sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

1 NASLOVNA STRAN NAČRTA 3685_4/1

Načrt: **4 Načrt električnih inštalacij in električne opreme**
4/1 Načrt električne vozne mreže

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

Projekt/Objekt: **Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica**

Vrsta projektne dokumentacije: **IZVEDBENI NAČRT**

Za gradnjo: **VZDRŽEVALNA DELA V JAVNO KORIST**

Projektant: **SŽ – Projektivno podjetje Ljubljana d.d.**
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, 1000 Ljubljana

Odgovorni predstavnik projektanta:

Edmund Škerbec,
univ. dipl. inž. grad.

Podpis:

SŽ - PROJEKTIVNO PODJETJE LJUBLJANA, d.d.
LJUBLJANA

Odgovorni projektant:

Marjan Makovec,
univ. dipl. inž. el.
E-0704

Podpis:

MARJAN MAKOVEC
univ. dipl. inž. el.
IZS E-0704

Številka načrta: **3685_4/1** *Številka projekta:* **3685**

Kraj in datum: **Ljubljana, julij 2019**
Dopolnjeno po reviziji: **Ljubljana, september 2019**

Odgovorni vodja projekta:

Boris Brilly,
univ. dipl. inž. grad.
G-2753

Podpis:

BORIS BRILLY
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-2753

ZG50	**0098**	**007.2140**	**S.1**	

sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

2 KAZALO VSEBINE NAČRTA 3685_4/1

1	Naslovna stran		S.1
2	Kazalo vsebine načrta		S.3.2
3	Izjava izdelovalca izvedbenega načrta		S.5.1
4	Tehnično poročilo		T.1
	4.1 Tehnični opis, tehnični opis temeljenja, priloge		T.1.1
	4.2 Popis del s predizmerami		T.2.1
	4.3 Projektantski predračun		T.2.2
	4.4 Spisek materiala		T.2.3
5	Risbe:		G
	1.1 Gradbena situacija od km 566+600 do km 568+100	M 1:1000	G.102
	1.2 Gradbena situacija od km 568+050 do km 569+500	M 1:1000	G.102
	1.3 Gradbena situacija od km 569+460 do km 570+740	M 1:1000	G.102
	1.4 Gradbena situacija od km 570+670 do km 571+960	M 1:1000	G.102
	1.5 Gradbena situacija od km 571+880 do km 573+350	M 1:1000	G.102
	2.1 Vzdolžni grafikon odseka proge Ljubljana – Brezovica od km 566+730 do km 568+280	M 1:1000	G.141
	2.2 Vzdolžni grafikon odseka proge Ljubljana – Brezovica od km 568+250 do km 569+800	M 1:1000	G.141
	2.3 Vzdolžni grafikon odseka proge Ljubljana – Brezovica od km 569+750 do km 571+280	M 1:1000	G.141
	2.4 Vzdolžni grafikon odseka proge Ljubljana – Brezovica od km 571+220 do km 572+770	M 1:1000	G.141
	2.5 Vzdolžni grafikon odseka proge Ljubljana – Brezovica od km 572+660 do km 573+340	M 1:1000	G.141
	3. Oprema drogov na postaji Ljubljana od droga VM št. 114B do droga VM št. 130	M 1:100	G.132
	4. Postavitev drogov št. 51 - 52 in namestitev opreme na teh drogovih	M 1:25	G.151
	5. Namestitev opozorilne opreme pred nivojskimi prehodi (višinski profil)	M 1:100	G.151
	6. DETAJL - ojačitveni zasip že vgrajenih temeljev VM		G.151

sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

3 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA

Odgovorni projektant načrta 3685_4/1

MARJAN MAKOVEC, univ. dipl. inž. el.

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

I Z J A V L J A M,

1. 1. da je načrt št. **3685_4/1 »Električna vozna mreža«** 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 energija «TSI-2014/1301/EU» z dne 12.12. 2014

3. da je predmetni izvedbeni načrt v skladu s pravilnikom:
   - Pravilnik o projektiranju , gradnji in vzdrževanju stabilnih naprav električne vleke enosmernega sistema 3 kV, Uradni list RS, št. 82/2006.

3685_4/1	**Marjan Makovec, univ. dipl. inž. el., E-0704**
(št. načrta)	(ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska št.)
Ljubljana, julij 2019	MARJAN MAKOVEC univ. dipl. inž. el. IZS E-0704
(kraj in datum izdelave)	(osebni žig, podpis)

ZG50	**0098**	**007.2140**	**S.5.1.**	

sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

4 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA

Odgovorni projektant načrta 3685_4/1

MARJAN MAKOVEC, univ. dipl. inž. el.

I Z J A V L J A M,

da pri nadvozih Tržaške ceste in južne ljubljanske obvoznice v mehanski kinematični profil odjemnika toka širine 1600 mm ne sega noben del podsistema energija, razen kontaktnega vodnika in poligonacijskih ročic.

3685_4/1	**Marjan Makovec, univ. dipl. inž. el., E-0704**
(št. načrta)	(ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska št.)
Ljubljana, maj 2019	MARJAN MAKOVEC univ. dipl. inž. el. IZS E-0704
(kraj in datum izdelave)	(osebni žig, podpis)

ZG50	**0098**	**007.2140**	**S.5.1.**	

sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

4 TEHNIČNO POROČILO

ZG50	**0098**	**007.2140**	**T.1**	

sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

4.1 TEHNIČNI OPIS, PRILOGE

ZG50	**0098**	**007.2140**	**T.1.1**	

TEHNIČNI OPIS

1. UVOD

Predloženi načrt obravnava predelavo voznega omrežja odseka odprte proge Ljubljana - Brezovica in voznega omrežja postaj Ljubljana in Brezovica od uvozne kretnice na B strani postaje Ljubljana (km 566.625 (L50) oz. 566.578 (D50) do uvozne kretnice na A strani postaje Brezovica (km km 573.526).

Kot predloga za izdelavo načrta je služila sledeča dokumentacija:

- Projektna naloga iz razpisne dokumentacije.
- Obstoječi načrt električne vozne mreže na odseku odprte proge Ljubljana-Brezovica.
- Načrt PID »Obnova železniške postaje Ljubljana (JŽI)«, 4/1 Načrt električnih inštalacij in električne opreme – Vozna mreža, načrt št. 8344, september 2009.
- Načrt PGD-PZI »Obnova električne vozne mreže na postaji Brezovica«, načrt št. 8184, april 1994.
- Načrt PGD-PZI »Postajališče primestnega potniškega prometa Ljubljana – Erjavčeva ul. – Prestavitev drogov VM«, načrt št. 3306/VM, november 1994.
- Načrt IZN »Obnova voznega omrežja na progi Ljubljana - Brezovica – Vozna mreža«, načrt št. 8349/VM, januar 2011.
- Načrt PID »Postajališče Dolgi most« Vozna mreža, načrt št. 3679/DM_4/1, november 2018.
- Načrt PID »Povezovalna cesta med Tržaško cesto in Cesto na Vrhovce (podvoz Vič), načrt št. 6506-VM, maj 2016.
- Izvedbeni načrt novega stanja tirnih naprav na obravnavanem odseku proge.
- Geodetski posnetek obstoječega stanja.

Na predmetnem odseku proge so se v zadnjih letih izvajala številna dela, ki so vplivala na trenutno stanje naprav voznega omrežja (Predelava VO postaje Ljubljana, delna obnova voznega omrežja po načrtu št. 8349/VM, gradnja postajališča Dolgi Most in podvoza Vič…) Naloga predmetnega načrta je ugotoviti trenutno stanje naprav voznega omrežja na obravnavanem odseku proge in delno na območju obeh postaj in prikazati potrebne ukrepe za prilagoditev voznega omrežja obeh postaj glede na izvedene gradbene posege in za dokončanje sodobnega voznega omrežja na odseku proge Ljubljana Brezovica, kakršen je bil že predviden in delno že izveden z načrtom št. 8349/VM. Pri obravnavanem odseku odprte proge gre torej v bistvu za dokončanje del po navedenem načrtu, upoštevaje že izvedena dela na obnovi voznega omrežja in dela na voznem omrežju, ki so se izvedla ob izgradnji posameznih objektov, vključno z popolno obnovo voznega omrežja v t.i. Tivolskem loku, ki v prvotnem načrtu ni bila predvidena.

Pri izdelavi načrta smo upoštevali vse veljavne predpise, standarde in priporočila za projektiranje in gradnjo voznega omrežja enosmerne napetosti 3kV.

Celotna obnova voznega omrežja je bila zasnovana ob upoštevanju standardov SIST EN 50119 in SIST EN 50122. Smernice obeh standardov bo potrebno dosledno upoštevati tudi pri izgradnji naprav voznega omrežja in spuščanju le teh v obratovanje.

2. OBSTOJEČE STANJE VOZNE MREŽE

Odsek proge Ljubljana Brezovica leži v premi od konca postajališča Ljubljana Tivoli vse do postaje Brezovica. Od postajališča Ljubljana Tivoli proti postaji Ljubljana poteka proga v t. i. Tivolskem loku, ki je sestavljen iz dveh krivin radija 500 in 610 oziroma 625 m, ki se med seboj in na obe premi navezujeta z prehodnicami dolžine 125 do 163 m.

Med podhodom pri Moderni galeriji in podvozom Erjavčeve ulice je ob desnem tiru proge izveden globok betonski kanal odvodnjavanja, ki je pokrit z betonskimi pokrovi z režami (predviden za odstranitev oziroma zasutje). Od postaje Ljubljana do konca levega perona postajališča Ljubljana Tivoli poteka ob levem tiru kabelska kanalizacija z kabli SVTK naprav, od postajališča Ljubljana Tivoli pa vse do postaje Brezovica pa poteka ob levem tiru proge dvoprekatno betonsko kabelsko korito širine 0,4 m. Prehodi korita preko objektov so izvedeni s pločevinastimi koriti, ki so s konzolami oprti na robne vence objektov.

Na medpostajnem odseku se nahaja postajališče Ljubljana-Tivoli z izven nivojskih dostopom na oba bočna perona. V km 570+285 je zgrajen nov cestni podvoz pod progo. V neposredni bližini podvoza je zgrajeno novo postajališče Dolgi most.
Na odseku se nahajajo trije nivojski prehodi: NPr- 568.9 (Gregorinova), NPr 569.4 (Viška) in NPr 571.8 (Kozarška).
V km 568+398.62 in 573+163.05 se nahajata AB podvoza. Na odseku proge se nahaja tudi večje število prepustov in podhodov.
Pri Dolgem mostu prečkata progo z nadvozoma južna ljubljanska obvoznica in Tržaška cesta. Pod nadvozom obvoznice potekata vozna voda prosto brez opiranja na objekt, na nadvozu Tržaške ceste pa je nosilna vrv voznega voda levega tira še vedno vpeta na obok nadvoza, poligonacijske ročice pa so vpete na podporni steber le tega. Med obema nadvozoma je lociran jekleni most čez Mali graben.

Pri prvotni elektrifikaciji tega odseka proge so bili nameščeni betonski drogovi vozne mreže, katerih življenska doba se izteka. V sklopu delne izvedbe del po načrtu št. 8349/VM so bili z cevnimi drogovi zamenjani vsi betonski drogovi ob desnem tiru proge in najbolj kritični drogovi ob levem tiru proge. Tudi pri izvedbi del na izgradnji podvoza Vič in postajališča Dolgi most so bili tudi ob levem tiru proge nameščeni ustrezni cevni drogovi. Trenutno stanje drogov vozne mreže na predmetnem odseku proge je razvidno iz priložene gradbene situacije.

Na celotnem obravnavanem odseku proge je po drogovih ob desnem tiru napet optični kabel železniškega informacijskega sistema. Med drogom št. 120B in ENP Vič sta, po desni vrsti drogov, nameščena dva optična kabla. Po drogu št. 120B preide eden od optičnih kablov iz zračnega polaganja v zemeljskega. Ta optični kabel v nadaljevanju ne poteka ob progi.

V km 570+514 je na vozno omrežje predmetnega odseka proge uvezana napajalna postaja Vič. V sklopu izvedenih del po načrtu 8349/VM se je pred ENP uredilo novo ločišče voznih vodov preko katerega se je ENP povezala na vozne vode v obeh smereh proge z vodniki preseka 4x120 mm^2.
V sklopu tega projekta je predvidena obnova napajalne postaje in njenih povezav na vozno omrežje, kar je obdelano v ločenih načrtih.

Električna vozna mreža, enosmernega sistema napetosti 3000V, je bila na odseku odprte proge med postajama Ljubljana in Brezovica izvedena v letu 1962. Nameščeni so bili vozni vodi standardnega preseka 320 mm^2. Ti so v Tivolskem loku in na postajališču Ljubljana Tivoli oprti na tipske, jeklene drogove vrste M, na ostalem delu pa so bili, kot je bilo že povedano, uporabljeni betonski drogovi. Vozna mreža se je deloma preuredila leta 1983, ko je bila izvedena kompenzacija voznih vodov. Uporabljene so bile zatezne naprave s prenosom škripčevja 1:3. Ob zadnjih predelavah VO po načrtu št. 8349/VM se je na desnem tiru obstoječi vozni vod vpel na novo opremo na novih drogovih, ustrezno so se uredila medzatezna polja in čvrste točke voznega voda, nameščene so bile zatezne naprave s prenosom škripčevja 1:5. Na levem tiru se je obstoječi vozni vod le delno premestil na nove drogove, zasilno so se uredila posamezna medzatezna polja tega voznega voda. V Tivolskem loku je stanje še vedno enako, kot po kompenzaciji voznih vodov leta 1983, zamenjani so bili le nosilci voznih vodov (silikonska izolacija).
Drogovi in ostale nosilne konstrukcije voznega voda ter vse ostale večje kovinske mase v oddaljenosti 5 m ali manj od vertikalne projekcije najbližjega vodnika pod napetostjo električne vleke so direktno povezani na tirnico povratnega voda z jekleno pocinkano izolirano vrvjo preseka 70 mm^2. Jekleni drogovi vozne mreže v tivolskem loku so z enako neizolirano vrvjo povezani tudi med seboj.

3. PREDELAVA VOZNEGA OMREŽJA

Zahteve za obnovo vozne mreže progovnega odseka Ljubljana - Brezovica so podane v projektni nalogi. Ta predvideva na predmetnem odseku proge popolnoma novo vozno omrežje z voznimi vodi preseka 440 mm^2 za hitrost prehoda odjemnika toka do 160 km/h. Kot je bilo že povedano, gre v bistvu za izdelavo posnetka obstoječega stanja voznega omrežja na predmetnem odseku proge, glede na vse gradnje, ki so se odvijale v zadnjih letih in dokončanje del na voznem omrežju upoštevaje načrt posodobitve voznega omrežja št. 8349/VM, po katerem so bila dela delno že izvedena in predelavo tirnih naprav na obravnavanem področju po predmetnem projektu. Novo vozno omrežje se izvede tudi v Tivolskem loku in na postajališču Ljubljana Tivoli, kjer navedeni načrt predvideva le namestitev novih voznih vodov preseka 320 mm^2 na obstoječe drogove. Na obeh postajah (postaja Ljubljana in postaja Brezovica) se izvedejo nujna dela na voznem omrežju glede na predvidena gradbena dela med točkama začetka gradbenih del na posameznem tiru in ločiščem voznih vodov v obravnavani smeri.

Predelava tirnih naprav na obravnavanem področju zajema predvsem:

- obnovo zgornjega ustroja
- ureditev spodnjega ustroja
- ustrezno sanacijo vseh premostitvenih objektov in prepustov,
- zamenjava jeklenega mostu v km 570+807 z novim AB objektom,
- zagotovitev kategorije D4,
- ureditev odvodnjavanja
- zagotovitev ustreznega svetlega profila
- izdelavo rešitev protihrupnih ukrepov.

Novo vozno omrežje bo izvedeno glede na novo tirno situacijo. Nove tirnice bodo sistema 60 E1in bodo zvarjene v neprekinjeni zavarjeni tir.

Skladno s prvotnim načrtom obnove voznega omrežja št. 8349/VM se torej predvidi novo vozno omrežje z voznimi vodi preseka 440 mm^2 za hitrost gibanja odjemnika toka 160 km/h pri čemer se uporabijo delno obstoječi drogovi, ki so se namestili v zadnjih letih, deloma novi drogovi predvideni po citiranem načrtu in deloma novi drogovi, predvideni po predmetnem načrtu. Lego obstoječih drogov, ki ostanejo, smo preverili glede na novo lego tirov.

Na postaji Ljubljana se gradbene predelave začnejo v območjih drogov vozne mreže št. 114B oziroma 117. Vozni vod nad zadnjo kretniško zvezo (kretnice št. 403 in 626) je sedaj potegnjen preko nadvoza čez Celovško cesto, kjer se zateza na notranjem zateznem drogu ločišča postaje. Taka rešitev ni optimalna, zato smo predvideli postavitev novega zateznega droga cca 20 m za drogom št. 117. Na ta drog se bo vpel kretniški vozni vod, ki se bo v nadaljevanju odstranil.
Na nadvozu čez Celovško cesto se bodo, v okviru sanacije objekta, postavili novi drogovi št. 119 in 120, 121 in 122. Trenutno obstoječa drogova št. 120 in 122 nosita nosilca voznega voda preko obeh tirov proge, na drogovih št. 119 in 121 pa je trenutno obešen le napajalni vod (drogova sta locirana izven objekta zato je razpetina med njima prevelika za namestitev voznega voda). Nova drogova št. 120 in 122 bosta locirana približno na lokaciji obstoječih drogov, dodatna drogova na objektu pa bosta locirana približno nasproti le teh.
S postavitvijo dodatnih drogov se bo vzpostavilo normalno stanje voznih vodov, vsak od drogov na objektu bo nosil nosilec preko enega tira. Obstoječa drogova št. 119 in 121 se bosta demontirala, vsak od napajalnih vodov se bo položil po svoji vrsti drogov.
Ker nosita sedaj drogova na nadvozu vozna voda levega in desnega tira bo potrebno na nadvozu v času del vzpostaviti začasno stanje vozne mreže. Najprej bo, za čas izvajanja del, zaprt levi tir. Izvedla se bodo dela na tem tiru, vključno s postavitvijo novih drogov št. 119 in 121 na objektu. Ta drogova se začasno opremita z dvema nosilcema voznega voda nameščenima eden vrh drugega.

Tako bosta ta drogova nosila vozne vode levega in desnega tira proge. To bo omogočilo kasnejšo odstranitev obstoječih drogov št. 120 in 122 na objektu in njuna nadomestitev z novima drogovoma. Kot rečeno se v končni fazi tudi vozna voda vsakega od tirov na nadvozu Celovška namestita vsak po svojih drogovih. Začasno stanje vozne mreže na objektu je zajeto v stroškovniku.
Poleg tega bo potrebno nadomestiti z novimi vse drogove ločišča ob desnem tiru proge, saj se bo njihova oddaljenost od tira, zaradi nove lege le tega, zmanjšala pod 2,5 m glede na os novega tira. Na obravnavam področju voznega omrežja postaje Ljubljana bo tako potrebno postaviti 12 novih drogov vozne mreže.
Na novih drogovih se bodo vpeli obstoječi vozni vodi. V ločišču bosta s strani Ljubljane zatezana obstoječa vozna voda preseka 320 mm^2, s strani Brezovice pa bosta zatezana nova vozna voda preseka 440 mm^2.

Na obravnavanem odseku odprte proge bo potrebno postaviti 120 novih drogov vozne mreže. Lokacijo teh drogov smo večinoma povzeli po načrtu št. 8349/VM, po katerem so se že namestili drogovi ob desnem tiru proge. Lego novih drogov smo popravili glede na novo lego tira.
Razen na Tivolskem loku se bo vozni vod desnega tira namestil na obstoječo nosilno in poligonacijsko opremo, s katere se bo demontiral obstoječi vozni vod (izolacija za napetostni nivo 3 kV). Pri tem bo potrebno na nosilnih izolatorjih nosilne vrvi zamenjati sponke za en vodnik s sponkami za dva vodnika.
Dogovorjeno je bilo, da na desnem tiru proge med postajališčem Tivoli in postajo Brezovica ostanejo obstoječi nosilci VV (nameščeni v okviru že izvedenih del po načrtu št. 8349/VM), na katerih so nameščeni 3 kV izolatorji. Povsod drugje na odseku odprte proge (oba tira v tivolskem loku in levi tir odprte proge) se namestijo 25 kV izolatorji.

Na postaji Brezovica bo potrebno postaviti nov zunanji zatezni drog ob levem tiru (drog št. 1, obstoječi drog se nagiba) in nov notranji zatezni drog ob istem tiru (drog št. 7a, uteži zateznih naprav voznega voda 440 mm^2 bi ob vpetju na obstoječi drog št. 7 segale v prosti profil). Na ostalih drogovih med začetkom ločišča in koncem obdelave (začetek kretnice št. 1) se izvede le minimalna regulacija obstoječih voznih vodov in namestitev novih vodov odprte proge. V ločišču bosta tako s strani Ljubljane zatezana nova vozna voda preseka 440 mm^2, s strani Brezovice pa bosta zatezana obstoječa vozna voda preseka 320 mm^2.

Za načrtovane dodatne temelje (obe postaji, tivolski lok, levi tir) so predvideni armiranobetonski točkovni temelji po katalogu temeljev (Katalog temeljev stebrov vozne mreže, SŽ-PP 2007), na katere se bodo drogovi pritrjevali preko sidrnih vijakov uvezanih v armaturo temelja.

Vijačna pritrditev drogov je nujna za namestitev električne izolacije med drogom in temeljem. Izolacija je potrebna da se prepreči odtekanje povratnega toka električne vleke preko temeljev v okoliško zemljišče (blodeči tokovi) oziroma, da se z postavitvijo drogov vozne mreže ne zmanjšuje upornost tirnic povratnega voda proti zemlji.

Dimenzije temeljev posameznih drogov smo izbrali glede na predvideno nosilnost tal na mestu postavitve, ki smo jo dobili iz geološko geotehničnega poročila. Poleg temeljev drogov bo potrebno izdelati tudi več temeljev enojnih in dvojnih sider za razbremenjevanje drogov na katerih se bodo zatezali posamezni vodi. Predvideni so armiranobetonski temelji sider iz že omenjenega kataloga temeljev. Izolacija temelja od droga se bo izvedla z namestitvijo izolacijskega elementa v palice sider. Končno oceno o pravilnosti izbranih temeljev bo podal geolog po pregledu izkopov za temelje.
Pri razporeditvi drogov oziroma temeljev so bili že v načrtu 8349/VM ustrezno upoštevani obstoječi objekti tako, da noben nov drog ne bo pritrjen na obstoječi objekt.

Zaradi sanacije spodnjega in zgornjega ustroja proge se bo spremenila oblika nasipa proge kar bo neugodno vplivalo na stabilnost temeljev drogov vozne mreže, ki so bili izvedeni po načrtu 8349/VM bi se dosegla predpisana vpetost teh temeljev v temeljna tla, bo potrebno ob teh temeljih ustrezno razširiti planum proge.

Tako temeljenje novih drogov vozne mreže kot razširitve planuma ob obstoječih temeljih, ki ostanejo, je obdelano v posebnem poglavju tega načrta.

Na prehodu voznih vodov pod nadvozom Tržaške ceste so bile nosilne vrvi voznega voda obeh tirov oprte na tunelsko opremo nameščeno na spodnji strani cestišča, zelo dolge poligonacijske ročice pa so bile, preko kratkih konzol s porcelanskimi izolatorji, oprte na nosilna stebra objekta. Rešitev je neustrezna, saj na teh mestih stalno prihaja do iskrenja in povečane obrabe kontaktnih vodnikov. Zato smo predvideli nov potek voznih vodov pod tem objektom brez opiranja na sam objekt. Ob desnem tiru se je nov drog vozne mreže že namestil tik pred nadvozom, ob levem tiru pa se bo skrajšan drog namestil pod objektom (drogova št. 151 in 152). Na drogu pod objektom se bo namestila specialna konzola, na sosednjem pa se je namestila klasična konzola, pri obeh nosilcih voznih vodov pa se je zatezač nadomestil z podporo. Pred in za predmetnim objektom se bo višina voznih vodov spuščala oziroma dvigala tako, da bo na dvojicah drogov št. 147 in 148 ter 155 in 156 5200 mm nad GRT ob normalni sistemski višini. Na dvojicah drogov št. 149 in 150 ter 153 in 154 bo višina voznih vodov 5100 mm nad GRT ob znižani sistemski višini 1270 mm. Na drogovih št. 151 in 152 bo višina voznih vodov tudi 5100 mm nad GRT ob znižani sistemski višini 708 mm. Na teh dveh drogovih bo nosilna vrv vpeta na konzolah in pod njimi ustrezno električno prevezana. Za opisani potek voznih vodov pod objektom Tržaške ceste je priložen načrt opreme drogov.

Napajalna shema napajanja voznih vodov predmetnega odseka odprte proge se ne bo spremenila.
Ob fiksnih lokacijah obeh ločišč na začetku in koncu odseka in upoštevanju ločišča pred ENP smo optimizirali dolžine zateznih polj voznih vodov tako, da smo predvideli sedem polnih in eno polovično medzatezno polje voznih vodov.

Obravnavani odsek proge se torej elektrificira z voznimi vodi naslednjih karakteristik:

- skupni presek voznega voda 440 mm^2,
- sestava: Dve nosilne vrvi preseka po 120 mm^2, dva kontaktna vodnika preseka po 100 mm^2 (vsaka nosilna vrv nosi svoj kontaktni vodnik).
- zatezanje: Polnokompenzirano.
- zatezne napetosti: Nosilna vrv 1125 daN
  Kontaktni vodnik 1000 daN.

Maksimalna hitrost prehoda odjemnika toka 160 km/h. Predvidena izvedba voznega voda omogoča obratovanje vlečnih vozil z odjemniki toka širine 1600 mm (tč. A.2.1. SIST EN 50367) kakor tudi z odjemniki toka širine 1450 mm (B2 SIST EN 50367).

Med seboj se povežejo nosilne vrvi obeh sistemov nosilna vrv-kontaktni vodnik. Za razpetine voznega voda med 40 m in 60 m, se povezave izvedejo trikrat v vsaki razpetini in sicer v sredini le te in na oddaljenosti 10-15 m od nosilca voznega voda. Za razpetine voznega voda med 30 m in 40 m, se povezave izvedejo dvakrat v vsaki razpetini in sicer na oddaljenosti 10 m od nosilca voznega voda. Povezave se izvedejo s tipskimi tokovnimi vijačnimi sponkami za spajanje dveh vodnikov premera 14 mm z enim vijakom.

V sredini vsake razpetine predmetnega voznega voda se izvede medsebojna povezava kontaktnih vodnikov obeh sistemov nosilna vrv-kontaktni vodnik. Povezava se izvede z distančnimi sponkami, ki držijo kontaktna vodnika približno na enaki razdalji na kakršni sta na vpetju v poligonacijske ročice (ustreza na primer sponka za obešalko za dva kontaktna vodnika proizvajalca BONOMI).

V nadaljevanju podajamo tabelo z karakteristikami vodnikov voznega voda in vseh ostalih uporabljenih vodnikov.

PREGLED VODNIKOV, KI SE UPORABLJAJO ZA ELEKTRIFIKACIJO PROG

NAZIVNI PRESEK	STVARNI PRESEK	*KONSTRUKCIJA*	ZUNANJI PREMER	OHMSKI POR (pri 20°C)	TEŽA	MATERIAL	STANDARD	OPOMBA
mm^2	mm^2	mm	mm	Ω/km	kg/km			
Bakrena vrv 185	181,62	37x ϕ 2,5	17,50	0,098	1649	Elektr. Cu	SIST EN 50182 SIST EN 13601 DIN 48201	Trdovlečen
Aluminijasta vrv 150	147,10	37x ϕ 2,25	15,7	0,,2256	406	Al 3	SIST EN 50182 SIST EN 13601 DIN 48201	
Bakrena vrv 150	147,10	37x ϕ 2,25	15,7	0,121	1337	Elektr. Cu	SIST EN 50182 SIST EN 13601 DIN 48201	
Bakrena vrv 120	116,99	19 x ϕ 2,8	14,0	0,152	1060	Elektr. Cu	SIST EN 50182 SIST EN 13601 DIN 48201	Trdovlečen
Izolirana bakrena vrv 120	116,99	19 x ϕ 2,8	14,0	0,152	1293	Elektr. Cu + PVC (1kV)	SIST EN 50182 SIST EN 13601 DIN 48201	
Bakrena vrv 95	93,27	19 x ϕ 2,5	12,5	0,187	845	Elektr. Cu	SIST EN 50182 SIST EN 13601 DIN 48201	Trdovlečen
Bakrena vrv 86,5	86,50	37 x ϕ 1,7	12,0	0,202	770	Elektr. Cu	CEI 7-1/CEI 20	Mehka
Bakrena vrv 70	65,81	19 x ϕ 2,1	10,5	0,277	596	Elektr. Cu	SIST EN 50182 SIST EN 13601 DIN 48201	Trdovlečen
Bronena vrv 16	16,485	84 x 0,5	6,2	-	150	Bz II	DIN 43138	-
Bakrena žica ϕ 5	19,64	-	5+/-0,08	0,8775	174,751	Elektr. Cu	SIST EN 13602	Poltrda
Bakrena žica RiS 100	100,00	-	12,0	0,1786	890	Ag – Cu DIN 17666	SIST EN 50149 DIN 43141 DIN 43140	Trda Cu Ag 0,1
Jeklena pocinkana vrv 70 - mehka	68,70	19 x ϕ 2,1	10,5	1,895	540	Pocinkano jeklo St 1	SIST EN 50182 SIST EN 50189 SIST EN 10218 SIST EN 10264 DIN 48201 VDE 0141-0675	Mehka jeklena vrv
Jeklena pocinkana vrv 70 - srednja						Pocinkano jeklo St 2		Poltrda jeklena vrv
Jeklena pocinkana vrv 70 - trda						Pocinkano jeklo St 3		Trda jeklena vrv
Izolirana jeklena pocinkana vrv 70 - mehka						Pocinkano jeklo St 1 + PVC (1kV)		Mehka jeklena vrv

Ostale pomembnejše lastnosti voznih vodov

Maksimalna razpetina:
Področje, po katerem poteka odsek proge Ljubljana-Brezovica spada v področje normalnih vetrov (Pravilnik o projektiranju, gradnji in vzdrževanju stabilnih naprav električne vleke enosmernega sistema 3 kV, Ur. List 56/2003), ki dosegajo hitrosti do 100 km/h, čemur ustreza maksimalni pritisk vetra 50 daN/m^2.

S to vrednostjo pritiska vetra in z upoštevanjem maksimalnega prečnega odklona kontaktnih vodnikov 0,35 m, so bili določeni osnovni parametri voznih vodov. Tako znaša, pri danih vrednostih za napetosti v vodnikih voznega voda, maksimalna razpetina voznega voda preseka 440 mm^2 v premi tudi do 68 m. Glede na tipizacijo opreme smo za maksimalno izbrali razpetino dolžine 60 m, ki je tipska najdaljša razpetina voznega voda na večini elektrificiranih prog Slovenskih železnic.

Višina voznega voda:
Na celotni trasi, razen pod nadvozom Tržaške ceste in južne ljubljanske obvoznice je predvidena normalna višina voznega voda 5,35 m nad GRT. Zaradi zmanjšanega svetlega profila smo morali višino voznega voda pod navedenima objektoma spustiti na 5,10 m nad GRT.

Sistemska višina voznega voda:
Normalna sistemska višina voznega voda bo enaka kot je na obstoječih elektrificiranih progah- 1,40 m. Na prehodu voznih vodov pod objektoma smo, zaradi premajhne višine svetlega profila, predvideli zmanjšano sistemsko višino voznega voda 1270 mm oziroma 708 mm.

Obešalke:
Predvideli smo enak razpored obešalk kot je uporabljen na obstoječih voznih vodih (razdalja med sosednjimi obešalkami istega sistema nosilna vrv-kontaktni vodnik cca 8 m). Predvideli smo obešalke iz bakrene vrvi preseka 16 mm^2 fiksno pritrjene na nosilno vrv in na kontaktni vodnik. Omogočale bodo poves kontaktnih vodnikov v iznosu 1/1000 dolžine razpetine. Tako izvedene obešalke prevzamejo tudi funkcijo tokovnih vezi med kontaktnim vodnikom in nosilno vrvjo. Kljub temu so predvidene tudi dodatne tokovne vezi izvedene s finožično vrvjo preseka 86,5 mm^2.

Dolžina zateznega polja:
Maksimalna dolžina zateznega polja odprte proge, ki jo omogočajo izbrane zatezne naprave je 2 x po 660 m. Upoštevaje priporočeno omejitev zaradi trenja v zglobih nosilcev voznega voda lahko znaša priporočena dolžina voznega voda 24 razpetin oziroma maksimalno 1320 m. Zaradi terenskih razmer in preje opisanih zahtev v zvezi z lokacijo ločišča pred ENP znašajo dejanske dolžine polovice zateznega polja voznih vodov od 448 do 639 m.
V sredini vsakega polnega zateznega polja bo izvedena čvrsta točka voznega voda.

Glede na vrsto in predvideno višino namestitve kompenzacijskih zateznih naprav na drogovih in glede na predvideno dolžino zateznih polj voznega voda bodo medzatezna polja voznega voda klasična z eno vmesno razpetino (medzatezno polje bo izvedeno preko treh razpetin voznega voda).

Zatezne naprave:
Kot je bilo predvideno že v načrtu 8349/VM bo kompenzacija voznih vodov odprte proge izvedena z kompenzacijskimi zateznimi napravami, ki bodo sestavljene iz sistema škripčevja s prestavnim razmerjem 1:5 in pripadajočih uteži tako, da bodo zagotavljale preje navedene zatezne napetosti v posameznih vodnikih voznih vodov.

Vsako polnokompenzirano zatezanje voznega voda preseka 440 mm^2 bo imelo dve taki napravi, posebej za nosilne vrvi in posebej za kontaktna vodnika. Napravi bosta na drogu vpeti na isti višini paralelno vsaka na svoji strani droga.
V okviru že izvedenih del po načrtu 8349/VM so bile take naprave v nekaterih medzateznih poljih že nameščene, pri čemer je bilo število uteži prilagojeno obstoječemu voznemu vodu 320 mm^2. Te zatezne naprave se le ustrezno dopolnijo.
Prva dva zatezna drogova novega ločišča pred ENP Vič sta se, v sklopu gradnje postajališča Dolgi most, postavila na peronih postajališča. Drogova sta se opremila z vzmetnimi zateznimi napravami, ki so v celoti nameščene izven dosega ljudi. Te zatezne naprave bo potrebno zamenjati z novimi.

Nosilci voznih vodov:
Za obešanje voznega voda smo na celotni obravnavani trasi proge predvideli nosilce z vodoravno konzolo-jekleno, brezšivno cevjo zunanjega premera 76 mm. Na konzoli bodo oprti nosilni izolatorji za nošenje nosilnih vrvi voznih vodov in poligonacijski lakti z izolatorji in ročicami za poligonacijo kontaktnih vodnikov voznih vodov. Debelina stene konzol je, pri vseh normalno obremenjenih konzolah 3,6 mm.

Horizontalna nosilna konzola nosilcev voznega voda bo preko poševnega zatezača vpeta na nosilno konstrukcijo. Izjema sta drogova št. 151 in 152 na katerih se namesto zatezačev namestijo podpore konzol. Zatezači se bodo izdelali iz jeklenega okroglega profila debeline 16 mm. V zatezačih so povsod predvideni zatezni vijaki za natančno regulacijo lege konzole.
Po vročem pocinkanju je potrebno na zatezače (oz. zaščitno ploščico) in konzole (zaporni čep) napisati pripadajoče dolžine in na notranjem delu objemk (ki po montaži na drog ni viden) napisati pripadajoče premere.

Izolatorji

Izolacija voznega voda bo na desnem tiru, na področju, kjer so že nameščeni novi nosilci VV in na obeh postajah, izvedena za napetostni nivo 3 kV. Na levem tiru in na obeh tirih v Tivolskem loku bo izolacija izvedena za napetostni nivo 25 kV.
Predvideni so tipski nosilni in poligonacijski izolatorji za vozni vod nazivne napetosti 3 kV oziroma 25 kV z naslednjimi osnovnimi karakteristikami:

Izolatorji 3kV:

- Sestava: nosilno jedro iz steklenih vlaken na konceh opremljeno s priključnimi nastavki iz vroče cinkanega jekla in prekrito z ohišjem iz silikonske gume,
- nazivna napetost 3 kV,
- nazivna vzdržna udarna napetost atmosferskega vala 125 kV,
- nazivna vzdržna izmenična napetost industrijske frekvence 50 kV,
- preskočna razdalja v suhem 175 mm,
- plazilna razdalja 370 mm
- upogibni moment zloma 300 daNm
- število reber 3

Izolatorji 25kV:

- Sestava: nosilno jedro iz steklenih vlaken na konceh opremljeno s priključnimi nastavki iz vroče cinkanega jekla in prekrito z ohišjem iz silikonske gume,
- nazivna napetost 25 kV,

- nazivna vzdržna udarna napetost atmosferskega vala 200 kV,
- nazivna vzdržna izmenična napetost industrijske frekvence v mokrem 95 kV,
- minimalna preskočna razdalja 315 mm,
- minimalna plazilna razdalja 845 mm
- upogibni moment zloma minimalno 270 daNm
- število reber minimalno 8

Taki izolatorji so predvideni za nošenje in poligonacijo voznega voda.
Tudi v zateznih napravah, kakor tudi pri čvrstih vpetjih vodnikov voznih vodov in ostalih vodnikov bo izolacija izvedena za napetostni nivo 3 kV oziroma 25 kV. Predvideni so tipski kompozitni zatezni izolatorji za vozni vod obeh nazivnih napetosti, ki morajo izpolnjevati minimalno naslednje osnovne zahteve:

Izolatorji 3kV:

- Sestava: nosilna palica iz steklenih vlaken na konceh opremljena s priključnimi nastavki iz vroče cinkanega jekla, in prekrita z ohišjem iz silikonske gume,
- nazivna napetost 3 kV,
- nazivna vzdržna udarna napetost atmosferskega vala 125 kV,
- nazivna vzdržna izmenična napetost industrijske frekvence 90 kV,
- preskočna razdalja v suhem 210 mm,
- plazilna razdalja 285 mm
- nazivna natezna sila 24000N
- porušitvena natezna sila 80000N

Izolatorji 25kV:

- Sestava: nosilna palica iz steklenih vlaken na konceh opremljena s priključnimi nastavki iz vroče cinkanega jekla, in prekrita z ohišjem iz silikonske gume,
  - nazivna napetost 25 kV,
  - nazivna vzdržna udarna napetost atmosferskega vala 200 kV,
  - nazivna vzdržna izmenična napetost frekvence 50 Hz v mokrem 125 kV,
  - minimalna preskočna razdalja 480 mm,
  - minimalna plazilna razdalja 1270 mm
  - minimalna porušitvena natezna sila 80000N

Nosilne konstrukcije:
Za nošenje voznih vodov so predvideni in ob desnem tiru ter deloma tudi ob levem tiru že nameščeni jekleni cevni drogovi tipa M, prirejeni za pritrditev na temelj preko sidrne plošče in vijakov, ki so del armature temelja. Pri vijačenju drogov na pripravljena stojišča so se oziroma se bodo uporabili izolacijski tulci in izolacijske plošče tako, da bodo drogovi izolirani od temelja za napetostni nivo 1kV (zaščita armature temelja).
Zatezni drogovi bodo oziroma so nekateri že razbremenjevani s sidranjem na tipske armiranobetonske temelje sider. Tudi sidrne palice bodo oziroma so ustrezno izolirane proti temelju sidra.

Skladno z načrtom 8349/VM so oziroma bodo nameščeni naslednji tipi drogov:

- Tipa M57 na celotnem odseku razen v medzateznih poljih voznega voda in ločišču pred ENP.
- Tipa M110k v medzateznih poljih voznega voda in v ločišču pred ENP.
- Nasproti ENP- sta ob levem tiru, za vpenjanje napajalnih vodov, nameščena drogova tipa M160vp.

Predvidena postavitev novih drogov glede na os tira na odprti progi (razdalja os tira-notranji rob droga) znaša 2,70 m oziroma za zatezne drogove 3,00 m. Drogovi v bližini objektov pod progo (prepusti, podhodi, mostovi) ob levem tiru se postavijo na večji oddaljenosti tako, da so temelji locirani za kabelskim koritom. Kabli so na večini objektov speljani preko le teh v kovinskih koritih, ki so vpeti preko kovinskih nosilcev na robni venec objekta. Le nekaj novejših objektov je opremljenih s kabelsko kanalizacijo, ki je bila izdelana v sklopu objekta. V bližini teh objektov se tako korita približajo osi tira tako, da je temelje mogoče postaviti za korita, ki jih na teh mestih ni mogoče premikati.
V tirni premi se bo temelj izdelal tako, da bo njegov zgornji rob (pri pritrdilnih vijakih) segal do kote 90 mm pod GRT.
Vsi drogovi (vijačna pritrditev), morajo biti označeni z atmosfersko obstojnimi podatki o tipu droga, proizvajalcu in zaporedno številko proizvoda na spodnji in zgornji strani sidrne plošče.

Po drogovih ob progi je napet optični kabel železniškega informacijskega sistema, ki se premesti na nove drogove vozne mreže ob postavitvi le teh. Zaščita in potrebne premestitve SVTK in optičnega kabla so predmet posebnega načrta.

Kot smo že omenili se na predmetnem odseku proge nahajajo trije nivojski prehodi. Na prehodih, se izdelajo novi višinski profili na katerih bodo nameščeni tudi znaki 7103 "Bočna zapora", namestitev je razvidna iz priložene risbe št. 5. Prav tako bodo najmanj 30 m pred višinskim profilom postavljeni prometni znaki "2221 Prepovedan promet za vozila, katerih skupna višina presega določeno višino" z označeno višino 2,3 m.

Meritve in preizkusi

Po končanih delih mora izvajalec izvesti meritve temeljnih geometrijskih lastnosti voznih vodov:

- višina, gradient pri spremembah višine in poligonacija VV,
- varnostne razdalje med deli pod napetostjo in deli, ki normalno niso pod napetostjo na kritičnih točkah (objekti nad progo),
- lego nosilcev voznega voda glede na trenutno temperaturo okolice,
- lego uteži zateznih naprav glede na trenutno temperaturo okolice,
- razdalje drogov od osi tira (razdalja rob droga-os tira).

Povratni vod in zaščita proti previsoki napetosti dotika in koraka

Kot povratni vod električne vleke bodo še naprej služile tirnice, ki bodo sistema 60 E1. Za vodenje povratnega toka električne vleke so na voljo vse tirnice dvotirne proge. Z novimi vezmi (izolirana pocinkana vrv preseka 70 mm^2) bo potrebno izvesti medsebojno povezavo obeh tirov na vsakih cca 150 m. Te povezave na tirnice se bodo izvedle z vrtanjem izvrtin v vrat tirnice in vijačenjem z uporabo ustreznih kabelskih čeveljčkov. Med tirnicama se vezi namestijo po robu praga cca 3 cm pod njegovo zgornjo površino. Med tiroma se bodo vezi namestile v alkaten cevi premera 50 mm zakopani v gramozni gredi.

Za zagotovitev začasne vzdolžne kontinuitete povratnega voda smo predvideli prevezave na tirnih stikih z nameščanjem bakrenih tirnih vezic preseka 50 mm^2.

Kot sistem povratnega voda in z njim povezane zaščite pred previsoko napetostjo dotika je predviden sistem skupinskega odprtega ozemljevanja kovinskih mas v vplivnem področju električne vleke po SIST EN 50122.
Po drogovih vozne mreže se bo namestila aluminijasta vrv preseka 150 mm^2, ki bo prevzela vlogo kratkostičnega zaščitnega vodnika v novem sistemu povratnega voda. Izvedejo se samostojna ozemljila vseh drogov vozne mreže.

Po drogovih vozne mreže ob obeh tirih se bo torej namestila aluminijasta vrv preseka 150 mm^2. Ta bo nadomestila sedanjo jekleno pocinkano vrv preseka 70 mm^2, ki se bo demontirala. Oprema na obstoječih betonskih drogovih je vezana le na tirnico, drogovi pa med sabo niso povezani z ozemljilno vrvjo.
Na vseh drogovih se bo aluminijeva vrv namestila na vrhu drogov njihovi notranji strani glede na tir. Zaradi lažjega polaganja smo predvideli, da se nova kratkostična vrv vpne obojestransko na vsakem prvem zateznem drogu medzateznega polja voznega voda, na konceh obravnavanega odseka pa se vpne na prva oziroma zadnja drogova postaj. Pri vpetjih zaščitne vrvi na drogovih vozne mreže bo potrebno podaljšan prosti konec vrvi opremiti s kabelskim čevljem ter ga privijačiti na vijak zatezne objemke.

Kratkostična zaščitna vrv bo položena na posebnih enožlebih sponkah (zlitina aluminija). Te bodo preko objemke nameščene na novih in na obstoječih drogovih.
Predvidena je povezava drogov vozne mreže in ostalih kovinskih konstrukcij, ki so nameščene ob progi na razdalji 5 m ali manj od vertikalne projekcije najbližjega vodnika pod napetostjo vleke, na skupni kratkostični zaščitni vodnik in njegova posredna povezava na tirnice povratnega voda preko tiristorskih zaščitnih naprav TZD-1NR.

Ob prehodu na nov sistem povratnega voda se bodo v kratkostično zaščitno vrv vgradili zatezni izolatorji v razpetinah med zadnjima drogovoma postaje Ljubljana in prvima drogovoma odprte proge, v razpetinah med zadnjima drogovoma odprte proge in prvima drogovoma postaje Brezovica in v razpetinah med dvojicami drogov št. 117B in 119A ter 118B in 120A. Z vgradnjo izolatorjev v razpetinah med drogovi št. 117B in 119A ter 118B in 120A bo obravnavani odsek proge razdeljen v dva zaščitna odseka. Na vsakem koncu vsakega zaščitnega odseka se bo namestila po ena naprava TZD-1NR za posredno povezavo kovinskih mas na tirnice povratnega voda.
Povezava zaščitne naprave s tirom se izvede z dvema izoliranima bakrenima vrvema preseka 120 mm^2. Nad povezavo na tirnice se, na pragovih na strani droga, namesti zaščitna plošča za mehansko zaščito vodnikov med tirnico in drogom.

Naprave se vedno povežejo na obe tirnici povratnega voda ob drogu, na katerem je naprava nameščena. Spoj na tirnici se bo izvedel z vrtanjem izvrtin v vrat tirnice in uporabo kabelskih čevljev in specialnih vložkov in vijakov. Galvanska povezava med tiristorsko napravo in kratkostično zaščitno vrvjo bo vzpostavljena preko pritrdilnih nosilcev tiristorske naprave in droga vozne mreže ter dodatno z izolirano aluminijasto vrvjo preseka 150 mm^2, ki se s kabelskim čevljem pritrdi na nosilec tiristorske naprave, položi po drogu in poveže na zaščitno vrv s tipsko sponko. Vrv se pritrdi na drog s postopkom izdelave objemk z priročnim orodjem na licu mesta. Spojni in pritrdilni material morata biti iz nerjavečega (inox) materiala (trak širine 9,5 mm in debeline 0,65 mm ter ustrezne sponke, ustreza na primer izvedba s sistemom »Meckind«- trak dimenzije T1 in sponke tip "G1" ali sistem drugega proizvajalca v isti ali boljši kvaliteti).

Kovinske konstrukcije, ki so nameščene ob progi na razdalji 5 m ali manj od vertikalne projekcije najbližjega vodnika pod napetostjo vleke se bodo odvezale od tirnice in povezale direktno na najbližji drog vozne mreže z jekleno pocinkano izolirano vrvjo preseka 70 mm^2.

Povezave na kovinske objekte in drogove vozne mreže se bodo izvedle z vijačenjem in uporabo ustreznih kabelskih čevljev, ki se bodo na kovinskih objektih priključili na istih mestih, s katerih se bodo odstranile direktne povezave na tirnico povratnega voda.

Pri izvajanju terenskih meritev na predmetnem odseku proge smo ugotovili, da kovinska kabelska korita, ki so preko kovinskih konzol oprta na robne vence objektov (podhodi, prepusti, mostovi) večinoma niso povezana na tirnico povratnega voda.
Predvideli smo, da se te povezave izvedejo tako, da se pritrdilni vijak ene od podpornih konzol kovinskega korita uporabi za namestitev kabelskega čevlja ozemljilne vrvi, ki se na drugi strani poveže na obstoječo ozemljilno ploščico kovinske ograje objekta, ki je sedaj povezana na tirnico povratnega voda, ob prehodu na novi sistem povratnega voda pa se bo ograja povezala na najbližji drog vozne mreže. Na objektih, ki nimajo kovinske ograje se pritrdilni vijak ene od podpornih konzol kovinskega korita uporabi za namestitev kabelskega čevlja ozemljilne vrvi, ki se na drugi strani poveže na najbližji drog vozne mreže.

Protihrupne ograje bodo izvedene tako, da bodo vse kovinske mase ograje (nosilni kovinski stebri, okviri polnil, sama polnila v kolikor bodo imela kovinski plašč, okviri kovinskih vrat in sama vrata…) galvansko povezani med seboj v dolžini cca 100 m (zajeto v načrtu ograje). Vsak tak odsek ograje se bo povezal na drog vozne mreže ali direktno na ozemljilo droga (zajeto v predmetnem načrtu).

Zaradi zagotavljanja ustrezne napetosti dotika in koraka morajo biti vsi drogovi vozne mreže ozemljeni (Priporočene vrednosti ozemljilnih upornosti: Skupna ozemljilna upornost zaščitnega odseka naj ne bi presegla vrednosti 2 Ω, ozemljilna upornost posameznega ozemljila pa vrednosti 50 Ω).

Glede na že omenjena geološko – geotehnična poročila in ogled terenskih razmer pričakujemo relativno nizko specifično upornost tal. Talna voda se nahaja večinoma precej visoko glede na koto terena, kar še izboljšuje pogoje ozemljevanja. Glede na to smo za ozemljitev drogov predvideli palična ozemljila dolžine 3 m, ki se bodo predvidoma povsod lahko izvedla z zabijanjem ustreznih ozemljilnih palic.

Ozemljevanje drogov se bo torej izvedlo z zabijanjem cevi iz nerjavečega jekla premera cca 50 mm, dolžine 3 m in debeline najmanj 4 mm. Vrh vsake ozemljilne sonde mora biti cca 10 cm nad okoliškim terenom, da se nanjo privijači objemko za priključek neizolirane pocinkane jeklene vrvi 70 mm^2, ki bo na drugem koncu povezana na drog vozne mreže. Ta vrv se na obeh koncih opremi s kabelskimi čevlji.

Ob opisani povezavi drogov vozne mreže in ostalih kovinskih mas v ločene zaščitne odseke je ozemljitvena upornost posameznega zaščitnega odseka sestavljena iz paralelne vezave upornosti vseh ozemljitev drogov na posameznem zaščitnem odseku. Zaradi velikega števila paralelno vezanih ozemljil pričakujemo, da skupna ozemljitvena upornost posameznega zaščitnega odseka ne bo presegla vrednosti 2 Ω. V nasprotnem primeru bo potrebno izvesti dodatna ozemljila (pri ozemljilih, katerih ozemljitvena upornost bi presegla 100Ω).

Predvideno je, da se bodo dela na napravah vozne mreže izvajala skupaj z gradbenimi deli v stalni zapori posameznega tira proge. Najprej se bo izvedla kompletna demontaža tirnih naprav in naprav vozne mreže na posameznem tiru med ločiščem B postaje Ljubljana in ločiščem A postaje Brezovica, v obeh ločiščih pa se bo izvedla demontaža voznega voda odprte proge.
Takoj po izvedeni demontaži se bo pristopilo k izvedbi novih temeljev drogov vozne mreže ob posameznem tiru, ki ji bo sledila namestitev samih drogov. Novi drogovi se bodo opremili z nosilci vodov, namestili se bodo vsi potrebni vodi in izvedla dela na povratnem vodu.
Pred koncem stalne zapore tira je predvidena regulacija tira skupaj s katero se bo izvedla tudi regulacija vozne mreže in izvedba meritev na vozni mreži tako, da bo po končani zapori promet na dokončanem tiru potekal brez ovir.

Predvidevamo, da se bodo dela na napravah vozne mreže izvajala skladno z napredovanjem gradbenih del glede na predvideno faznost gradnje. Veliko večino del bo možno izvesti ob zapori tira zaradi gradbenih del. Posebne krajše zapore prometa, oziroma podaljšanje zapor zaradi gradbenih del, bodo potrebne le ob regulaciji voznih vodov posameznega tira. Trajanje teh zapor in njihovo dolžino bo podal izbrani izvajalec del glede na svojo tehnologijo dela in v povezavi z tehnologijo izvajanja gradbenih del.

Podani opis faznosti del na voznem omrežju zajema grob opis izvajanja del glede na trenutno poznano faznost izvajanja del na tirnih napravah. Opozarjamo, da se mora faznost del na voznem omrežju prilagajati poteku del na tirnih napravah oziroma gradbenih del na nadgradnji proge v okviru odobrenih zapor tirov oziroma proge. Faznost del na voznem omrežju mora biti natančneje opredeljena v tehnoloških elaboratih izvajalca del na voznem omrežju, po uskladitvi vseh del med vsemi izvajalci del, na to natančno opredeljeno faznost del pa mora podati soglasje upravljavec.

Opisana dela so razvidna iz priloženih risb, popisa del in projektantskega predračuna.

4. KAKOVOST UPORABLJENIH MATERIALOV

Vsi kosi kovinske opreme za vozno mrežo, morajo biti označeni z atmosfersko obstojnim podatkom o proizvajalcu proizvoda (po dogovoru: znak ali črka proizvajalca).

Vodniki

Materiali za vodnike so razvidni iz preje priložene tabele.

Sponke za spajanje vodnikov

Za pritrditev in spajanje vodnikov se uporabljajo vijačne, utorne in kompresijske sponke. Uporabljene sponke morajo ustrezati tipu in preseku vodnika, ki ga spajajo ali pritrjujejo. Izdelane so lahko iz bakra, njegovih zlitin ali jekla (sponke za mehansko spajanje vodnikov). Vijaki in matice morajo biti iz nerjavečega jekla (AISI 304 (A2-80)).

Tokovne vijačne sponke, sponke za obešalke iz bakrene žice in poligonacijske sponke naj bodo izdelane iz bakrene zlitine (bronza) CB331G po standardu EN 1982.

Sponke za obešalke, ki služijo tudi kot tokovne vezi, naj bodo iz zlitine bakra CuNi2Si CW111C po EN 1652.

Kompresijske in utorne sponke naj bodo iz elektrotehničnega bakra Cu-ETP CW004A po EN 1652.

Sponke za mehansko spajanje dveh vodnikov (amerikanke) naj bodo iz vroče cinkanega jekla ali iz nerjavečega jekla AISI 304.
Predvidena je nabava tipskih sponk uveljavljenih proizvajalcev.

Oprema za zatezanje voznih vodov

Naprave za avtomatsko zatezanje vodnikov voznega voda morajo zagotoviti v zatezanem vodniku predpisano zatezno napetost, neodvisno od spreminjanja temperature okolja v temperaturnem razponu od -20 °C do +40 °C in dodatne nadtemperature zaradi segrevanja vodnikov s tokom električne vleke. Vsa zatezna oprema mora biti dimenzionirana na stalno vzdolžno obremenitev 12 kN po vodniku. Jekleni deli morajo biti vroče pocinkani, razen vijakov, matic in stremen, ki morajo biti iz nerjavečega jekla.

Polnokompenzirano zatezanje vodov (avtomatsko zatezanje) se izvede preko sistema škripcev v razmerju 1:5 in z utežmi. Glavni deli opreme za zatezanje voznih vodov:

- material za pritrjevanje na drogovih,
- sistem škripčevja
- zatezni vijaki,
- vpenjalni izolatorji,
- sponke za pritrjevanje.

Kolesa škripčevja, ki so trenutno v rabi, so izdelana iz livnega železa in so vroče pocinkana. Vsako kolo ima po dva zaprta valjčna ležaja. Ponudnik lahko ponudi kolesa iz drugega ustreznega materiala.
Uteži imajo vsaka po 25 kg in so iz livnega železa. Premer uteži je 220 oziroma 270 mm in višina 98 oziroma 77 mm.

Uteži morajo biti ob namestitvi zaščitene z osnovnim opleskom primernim za kasnejše nanašanje poliuretanskega pokrivnega premaza. Finalni oplesk se izvede po namestitvi z enkratnim nanosom poliuretanskega pokrivnega premaza v izbrani RAL niansi v debelini suhega filma 40-50µm. Skladno s priporočili SIST EN ISO 12944-7 je potrebno pri nanašanju pokrivnega premaza strogo spoštovati navodila proizvajalca/dobavitelja premaznih materialov/barv v tehničnih informacijah materialov.

Jeklena vrv za obešanje uteži mora biti iz nerjavečega jekla premera 8 mm, sestavljena naj bo iz 19 žic.
Ponudnik lahko ponudi drugačno izvedbo opreme za avtomatsko zatezanje, pri čemer mora upoštevati naslednje pogoje:

- zagotoviti mora v zatezanem vodniku predpisano zatezno napetost,
- obdržati mora prestavno razmerje škripčevja 1 : 5,
- zagotoviti prosto gibanje uteži pri temperaturah okolice od -20°C do +40°C,
- oprema mora biti dimenzionirana na stalno vzdolžno obremenitev 12 kN po vodniku.

Kompenzacija voznih vodov odprte proge bo, na zateznih drogovih nameščenih ob peronih postajališča Dolgi most v ločišču pred ENP Vič, izvedena z vzmetnimi zateznimi napravami, ki bodo zagotavljale predpisane zatezne napetosti v posameznih vodnikih voznih vodov kot sledi:

- Nosilne vrvi po 1125 daN.
- Kontaktna vodnika po 1000 daN.
- Vzmeti morajo zagotavljati zahtevane zatezne napetosti v vodnikih voznega voda linearno v celotnem območju spreminjanja dolžine vodnikov s temperaturo (upoštevana temperatura okolice -20ºC do +40 ºC), to je v dolžini 750 mm.

Izolatorji

Izolatorji morajo biti predvideni za zunanjo montažo v močno onesnaženem okolju. Ustrezati morajo standardu SIST EN 50151 in SIST EN 61109.

Zaščitne naprave v povratnem vodu

Ustrezati morajo zahtevam standarda SIST EN 50122 in SIST EN 50123-5.

Stalna napetost brez reagiranja – 110 V

Nazivna napetost reagiranja – 120 V

Napetost trenutnega reagiranja – 200 V

Propustni tok v neprevodnem stanju ‹ 10 mA
Kratkostična obremenitev 100 ms – 12 kA
Kratkostična obremenitev pri delovanju hitrega odklopnika 40 ms – 20 kA
Padec napetosti pri prevajanju toka 12 kA ‹ 15 V
Nazivni tok 150A
Tokovna obremenitev 1,5 kA 60s, 750 A 5 min, 300 A 30 min
Impulz atmosferske praznitve 30 kA 8/20 µs
Temperaturno območje -30 ºC do 40 ºC
Teža 7,5 kg

Materiali za izdelavo jeklenih elementov voznega omrežja

Uporabljeni materiali (cevi) morajo biti v skladu s standardi SIST EN 10210 (DIN 59410 - vroče izdelani votli profili) oziroma SIST EN 10219 (DIN 59411- hladno izdelani votli profili), SIST EN 10029 (pločevina), SIST EN 10056-2, (valjani kotniki), SIST EN 10034, (valjani U-profili), SIST EN 10048 (ploščato jeklo) in DIN 1013 (okroglo jeklo).

Drogovi in ostali nosilni deli:

oznaka materiala po SIST EN 10025	W. Nr.: 1.0553
tehnična oznaka	S 355 J2 (St 52-3U)

Mehanske karakteristike:

- min. meja plastičnosti:	$б_v = 355\ N / mm^2$
- natezna trdnost:	$б_m = 490\text{-}630\ N / mm^2$
- min. raztezek:	$\delta_S = 22\ \%$

<u>Alternativa:</u>

Prjporočljiva je prav tako uporaba materiala S 355 J2G3 (St*52-3 N), ki pa je v manjših količinah težko dobavljiv.

Elementi voznega omrežja:

oznaka materiala po SIST EN 10025	W. Nr.: 1.0037
tehnična oznaka	S 235 JR (St 37-2)

Mehanske karakteristike:

min. meja plastičnosti:	$б_v = 235\ N / mm^2$
natezna trdnost:	$б_m = 340\text{-}470\ N / mm^2$
min. raztezek:	$\delta_S = 26\ \%$

<u>Alternativa:</u>

Namesto materiala S 235 JR je prav tako dovoljena tudi uporaba materialov S 235 JRG2 (RSt 37-2) kot tudi S 275 JR (St 44-2) oz. S 275 J2 (St 44-3U) ali S 275 J2G3 (St 44-3N).

Sorniki morajo biti izdelani iz materiala S 355 JR oz. S 355 J2 ali S 355 J2G3. Stremena naj bodo izdelana iz nerjavnega jekla X5CrNi18-10.

Vijačni material:

Ves vijačni material naj bo izdelan iz nerjavnega jekla in sicer v kvaliteti A2. To so nerjavna jekla tipa X5CrNi18-10, X2CrNi18-II, X8CrNi18-12 ali X8CrNiTi18-11. Kot alternativo je možno uporabiti tudi nerjavni material v kvaliteti A4 (nerjavna jekla tipa X5CrNiMo17-12, X2CrNiMo17-12 ali X8CrNiMoTi 17-12).

Ves material, ki je vgrajen, mora biti atestiran s strani proizvajalca materiala ali katere druge pooblaščene organizacije. Za stropne nosilce morajo biti predloženi atesti za materiale po SIST EN 10204/3.1, za materiale ostalih elementov voznega omrežja pa zadoščajo atesti po SIST EN 10204/2.2.

Vsi elementi morajo biti natančno izdelani po načrtu in v delavnici sestavljeni.

VARJENJE:

A) Postopek varjenja:

Dovoljuje se uporaba ročno obločnega varjenja z bazičnimi elektrodami (EVB 50) ali varjenje v zaščiti CO_2 oz. mešanici M 21 (80 % Ar, 20 % CO_2) z ustreznimi dodajnimi materiali za uporabljena konstrukcijska jekla (VAC 60, Pittarc G9 in podobno) glede na potrdilo o ustreznosti postopka za varjenje. Varijo lahko samo atestirani varilci.

B) Priprava zvarnih robov:

Pri pripravi zvarnih robov je potrebno upoštevati evropsko normo EN 29692 (Obločno varjenje, varjenje v zaščitnih plinih in plamensko varjenje - priprava zvarnih robov za jeklo).

C) Dimenzioniranje zvarov:

V kolikor ni drugače predpisano, izvajamo:

- enostranske kotne zvare z a=0,7 t, kjer je t= debelina najtanjše pločevine v zvarnem spoju;
- dvostranske kotne zvare z a= 0, 5 t, kjer je t= debelina najtanjše pločevine v zvarnem spoju.

D) Kvaliteta zvarnih spojev:

Zahtevana kvaliteta zvarnih spojev po EN 25817 (Obločno varjenje jekla - smernice za oceno napak v zvarih glede na zahtevani razred izvedbe) je razred C (srednji razred glede na dovoljene velikosti napak).

E) Kontrola zvarnih spojev:

Kontrola zvarnih spojev zajema kontrolo pred varjenjem (kontrola priprave zvarnih spojev), kontrolo med varjenjem in kontrolo po varjenju. Posebno pozornost je potrebno nameniti čiščenju zvarov po varjenju (obrizgi).

Pri izdelavi varjenih delov je potrebno upoštevati SIST EN ISO 13920 - Splošne tolerance za varjene konstrukcije. Za tolerance dolžinskih in kotnih mer upoštevamo razred B, za tolerance ravnosti, površinske ravnosti in paralelnosti pa razred F.

Izdelovalec jeklenih elementov mora imeti ustrezne certifikate, ki dokazujejo sistem kakovosti (SIST EN 1090-2, SIST EN 3834).

Oznake na drogovih vozne mreže

Na vsak drog oziroma portal voznega omrežja se pritrdi tablica iz nerjavečega materiala (inox), dimenzije 150 x 220 mm in debeline 0,5 mm. Tablica vsebuje naslednje podatke: številka droga v črni barvi in elektrotehnična oznaka "pozor, nevarnost električnega udara".

Na odsekih odprte proge se, tik pod tablico s številko in elektrotehnično oznako, namesti tablica s puščico, ki kaže smer najbližjega telekomunikacijskega mesta (telefon, telefonski stebriček). Ta tablica naj bo dimenzije 150 mm x 50 mm.

Tablici se belo prašno pobarvata. Oznake na tablicah se lahko izvedejo z nalepkami iz obstojne »pvc« folije za življenjsko dobo najmanj 10 let, za temperaturno območje - 40°C do + 90°C, z visokokakovostnim akrilnim lepilom, folija mora biti odporna na večino olj, maščob, šibkih kislin, soli in baz. Možna je alternativna rešitev v dogovoru z upravljavcem.

Tablica (spodnji rob tablice) se namesti na drogu v višini 1,5 m nad GRT (gornji rob tirnice ob drogu). Na postaji in na enotirni progi ter na dvotirni progi, kjer je oboje stranski promet, se oznake namestijo pravokotno na tir, na ostalih dvotirnih odsekih odprte proge pa pod kotom 45° od pravokotnice na tir, proti smeri vožnje.

Tablice se pritrdijo na drogove s postopkom izdelave objemk s pomočjo ročnega orodja (enakovreden sistemu "Meckind" ali "Bandimex"). Spojni in pritrdilni material morata biti iz nerjavečega (inox) materiala (enakovreden sistemu "Meckind", trak dimenzije "T1", širine 9,5 mm in debeline 0,65 mm ter sponke tip "G1").

PROTIKOROZIJSKA ZAŠČITA MATERIALA Z VROČIM CINKANJEM:

Protikorozijsko zaščito z vročim cinkanjem je potrebno izvesti na vseh jeklenih delih, razen na delih, ki so iz nerjavnega jekla. Pred vročim cinkanjem je potrebno vse površine očistiti skladno z navodili izvajalca vročega cinkanja. Vroče cinkanje se izvede v skladu s SIST EN ISO 1461 in SIST EN ISO 14713. Za spojne in vezne elemente se vroče cinkanje se izvede v skladu s standardom BS 7371 poglavje 6.

Vsak element ali konstrukcija mora imeti ustrezne odprtine skladno s standardom ISO 14713.

Predpisano debelino prevleke določa debelina jekla in je definirana s standardom SIST EN ISO 1461. Debelejše prevleke lahko predpiše naročnik po predhodnem posvetovanju s pocinkovalcem. Preverjanje debeline prevleke se opravlja na osnovi magnetne metode po EN ISO 2178.

Kakovost vročega cinkanja mora ustrezati zahtevam standarda SIST EN ISO 1461. Po cinkanju je potrebno očistiti izvrtine in navoje, če je prišlo med cinkanjem do nenormalnega zalitja.

Prav tako je potrebno na morebitna poškodovana mesta ali ne pocinkana mesta, v kolikor njihov obseg ne presega dovoljenih po standardu, popraviti s termičnim nanašanjem cinka ali z ustreznim premazom na podlagi cinkovega prahu, ki zadovoljuje potrebno kvaliteto. Atest o opravljenih preiskavah vroče pocinkanih delov mora izdati laboratorij pocinkovalnice ali drugi pooblaščeni laboratorij.

Tabela novih nosilcev, drogov in temeljev z osnovnimi podatki odsek proge Ljubljana - Brezovica

Objekt	Stacionaža km	Tip droga, oziroma sidra	Dimenzije temeljev	Koordinate osi temeljev (D48/GK)	
				Y	X
Drog VM št.: 119A na postaji Ljubljana	566+ 657,07	$M110k_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	461753,104	101632,322
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 119A na postaji Ljubljana	566+ 662,56	Tse	100 x 100 x 170	461749,393	101628,193
Drog VM št.: 119 na postaji Ljubljana	566+ 678,23	$M135_{VP}$	Pritrditev na objekt	461735,982	101620,151
Drog VM št.: 120 na postaji Ljubljana	566+ 678,23	$M135_{VP}$	Pritrditev na objekt	461729,196	101629,354
Drog VM št.: 121 na postaji Ljubljana	566+ 721,37	$M135_{VP}$	Pritrditev na objekt	461703,572	101592,131
Drog VM št.: 122 na postaji Ljubljana	566+ 721,37	$M135_{VP}$	Pritrditev na objekt	461696,786	101601,334
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 123 na postaji Ljubljana	566+ 754,63	Tsd	130 x 130 x 200	461680,438	101568,607
Drog VM št.: 123 na postaji Ljubljana	566+ 760,22	$M110_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	461676,490	101564,651
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 124 na postaji Ljubljana	566+ 756,01	Tsd	130 x 130 x 200	461671,901	101576,214
Drog VM št.: 124 na postaji Ljubljana	566+ 761,60	$M110_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	461668,591	101571,722
Drog VM št.: 126 na postaji Ljubljana	566+ 801,88	$M110_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	461642,822	101540,591
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 126 na postaji Ljubljana	566+ 807,47	Tsd	130 x 130 x 200	461639,201	101536,333
Drog VM št.: 128 na postaji Ljubljana	566+ 842,02	$M110k_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	461619,361	101507,628
Drog VM št.: 130 na postaji Ljubljana	566+ 880,06	$M110k_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	461599,685	101474,835
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 130 na postaji Ljubljana	566+ 885,65	Tsd	130 x 130 x 200	461596,526	101470,234
Drog VM št.: 1	566+ 915,44	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461591,919	101436,414
Drog VM št.: 2	566+ 918,07	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461582,602	101440,652
Drog VM št.: 3	566+ 953,13	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461577,711	101401,772
Drog VM št.: 4	566+ 956,08	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461568,124	101405,288
Drog VM št.: 5	566+ 992,82	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461565,463	101364,273
Drog VM št.: 6	566+ 996,09	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461555,791	101367,014
Drog VM št.: 7	567+ 043,79	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461554,641	101322,007
Drog VM št.: 8	567+ 044,01	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461545,045	101324,195
Drog VM št.: 9	567+ 095,69	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461543,810	101271,318
Drog VM št.: 10	567+ 096,00	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461534,266	101273,258

Tabela novih nosilcev, drogov in temeljev z osnovnimi podatki odsek proge Ljubljana - Brezovica

Objekt	Stacionaža km	Tip droga, oziroma sidra	Dimenzije temeljev	Koordinate osi temeljev (D48/GK)	
				Y	X
Drog VM št.: 11	567+ 136,57	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461534,001	101224,227
Drog VM št.: 12	567+ 140,09	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461524,501	101226,306
Drog VM št.: 13	567+ 178,73	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461524,235	101183,102
Drog VM št.: 14	567+ 182,10	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461514,697	101185,587
Drog VM št.: 15	567+ 221,01	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461512,322	101142,380
Drog VM št.: 16	567+ 224,13	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461502,921	101145,469
Drog VM št.: 17	567+ 261,28	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461498,441	101104,385
Drog VM št.: 18	567+ 264,14	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461489,236	101108,093
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 19	567+ 294,04	Tse	100 x 100 x 170	461485,972	101073,783
Drog VM št.: 19	567+ 301,53	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461482,103	101067,377
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 20	567+ 296,62	Tse	100 x 100 x 170	461476,113	101078,565
Drog VM št.: 20	567+ 304,11	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461473,140	101071,690
Drog VM št.: 21	567+ 341,80	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461463,378	101031,518
Drog VM št.: 22	567+ 344,11	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461454,703	101036,416
Drog VM št.: 23	567+ 382,08	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461442,346	100996,961
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 23	567+ 389,57	Tse	100 x 100 x 170	461438,859	100990,338
Drog VM št.: 24	567+ 384,12	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461434,002	101002,420
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 24	567+ 391,61	Tse	100 x 100 x 170	461429,648	100996,326
Drog VM št.: 25	567+ 422,36	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461419,096	100963,853
Drog VM št.: 26	567+ 424,13	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461411,127	100969,848
Drog VM št.: 27	567+ 458,61	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461396,360	100935,415
Drog VM št.: 28	567+ 460,13	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461388,761	100941,866
Drog VM št.: 29	567+ 498,88	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461369,182	100905,449
Drog VM št.: 30	567+ 500,14	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461362,030	100912,376
Drog VM št.: 31	567+ 539,16	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461340,102	100877,327
Drog VM št.: 32	567+ 540,15	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461333,431	100884,694
Drog VM št.: 33	567+ 575,39	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461312,427	100853,709
Drog VM št.: 34	567+ 576,15	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461306,188	100861,417
Drog VM št.: 35	567+ 614,40	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461281,081	100829,884
Drog VM št.: 36	567+ 614,95	$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	461275,282	100837,900
Drog VM št.: 37	567+ 661,60	$M110_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	461243,107	100801,486
Drog VM št.: 38	567+ 661,95	$M110_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	461235,592	100813,002
Drog VM št.: 39A	567+ 719,81	$M110_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	461193,730	100770,542
Drog VM št.: 40A	567+ 720,03	$M110_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	461186,576	100782,274
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 39B	567+ 772,01	Tsd	130 x 130 x 200	461149,577	100742,521

Tabela novih nosilcev, drogov in temeljev z osnovnimi podatki odsek proge Ljubljana - Brezovica

Objekt	Stacionaža km	Tip droga, oziroma sidra	Dimenzije temeljev	Koordinate osi temeljev (D48/GK)	
				Y	X
Drog VM št.: 39B	567+ 777,60	$M110_{VP}$	130 x 130 x 170 (250)	461144,275	100740,601
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 40B	567+ 772,24	Tsd	130 x 130 x 200	461141,307	100756,149
Drog VM št.: 40B	567+ 777,83	$M110_{VP}$	130 x 130 x 170 (250)	461137,137	100752,342
Drog VM št.: 41B	567+ 831,02	$M57_{VP}$	110 x 110 x 150 (230)	461097,820	100714,896
Drog VM št.: 43B	567+ 869,97	$M57_{VP}$	110 x 110 x 150 (230)	461064,446	100694,716
Drog VM št.: 45	567+ 919,75	$M110k_{VP}$	130 x 130 x 170 (250)	461022,034	100668,674
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 45	567+ 930,34	Tsd	130 x 130 x 200	461013,762	100661,929
Drog VM št.: 51	568+ 099,55	$M57_{VP}$	110 x 110 x 150 (230)	460867,826	100575,829
Drog VM št.: 57	568+ 272,67	$M57_{VP}$	110 x 110 x 150 (230)	460719,781	100486,312
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 59	568+ 325,21	Tse	100 x 100 x 170	460675,025	100458,824
Drog VM št.: 59	568+ 332,70	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	460668,436	100455,266
Drog VM št.: 61	568+ 386,74	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (300)	460622,585	100426,724
Drog VM št.: 63	568+ 446,53	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	460570,879	100396,278
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 63	568+ 454,02	Tse	100 x 100 x 170	460564,646	100392,125
Drog VM št.: 65	568+ 503,22	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (300)	460522,855	100366,562
Drog VM št.: 67	568+ 563,05	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	460471,184	100335,996
Drog VM št.: 75	568+ 798,50	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	460269,698	100214,167
Drog VM št.: 76	568+ 798,50	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	460264,700	100222,433
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 77	568+ 849,67	Tsd	130 x 130 x 200	460226,217	100187,177
Drog VM št.: 79B	568+ 908,27	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	460175,769	100157,371
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 568,9 št.: 1		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	460154,034	100164,505
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 568,9 št.: 2		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	460144,700	100157,989
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 568,9 št.: 3		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	460162,553	100140,905
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 568,9 št.: 4		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	460153,379	100136,046
Drog VM št.: 81A	568+ 947,29	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	460142,378	100137,181
Drog VM št.: 83	569+ 004,28	$M110k_{VP}$	130 x 150 x 200 (250)	460093,779	100107,398

Tabela novih nosilcev, drogov in temeljev z osnovnimi podatki odsek proge Ljubljana - Brezovica

Objekt	Stacionaža km	Tip droga, oziroma sidra	Dimenzije temeljev	Koordinate osi temeljev (D48/GK)	
				Y	X
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 83	569+ 009,87	Tsd	130 x 130 x 200	460089,162	100104,249
Drog VM št.: 85	569+ 064,28	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	460042,240	100076,681
Drog VM št.: 87	569+ 124,28	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	459990,916	100045,599
Drog VM št.: 89	569+ 184,28	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	459939,576	100014,545
Drog VM št.: 91	569+ 244,29	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	459888,235	99983,491
Drog VM št.: 93	569+ 300,29	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	459840,318	99954,507
Drog VM št.: 95	569+ 360,29	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (300)	459789,338	99922,852
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 97	569+ 402,80	Tse	100 x 100 x 170	459753,058	99900,674
Drog VM št.: 97	569+ 410,29	$M57_{VP}$	110 x 110 x 150 (230)	459746,452	99897,145
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 569,4 št.: 1		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	459709,465	99901,941
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 569,4 št.: 2		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	459707,027	99890,560
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 569,4 št.: 3		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	459747,560	99896,054
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 569,4 št.: 4		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	459744,240	99885,497
Drog VM št.: 99	569+ 468,29	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (300)	459696,906	99866,989
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 101	569+ 535,72	Tse	100 x 100 x 170	459638,915	99832,603
Drog VM št.: 111	569+ 824,31	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	459391,944	99683,297
Drog VM št.: 113	569+ 884,31	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	459340,603	99652,242
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 115	569+ 936,68	Tsd	130 x 130 x 200	459295,817	99624,995
Drog VM št.: 115	569+ 942,27	$M110k_{VP}$	130 x 150 x 200 (280)	459290,987	99622,196
Drog VM št.: 117A	569+ 991,31	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	459249,044	99596,861
Drog VM št.: 117B	569+ 994,31	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	459246,477	99595,308
Drog VM št.: 119A	570+ 031,31	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	459214,816	99576,158
Drog VM št.: 119B	570+ 034,30	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	459212,250	99574,605
Drog VM št.: 121	570+ 084,32	$M110k_{VP}$	130 x 150 x 200 (280)	459169,640	99548,434
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 121	570+ 089,91	Tsd	130 x 130 x 200	459165,049	99545,245
Drog VM št.: 143	570+ 637,33	$M57_{VP}$	110 x 110 x 150 (230)	458696,253	99262,554

Tabela novih nosilcev, drogov in temeljev z osnovnimi podatki odsek proge Ljubljana - Brezovica

Objekt	Stacionaža km	Tip droga, oziroma sidra	Dimenzije temeljev	Koordinate osi temeljev (D48/GK)	
				Y	X
Drog VM št.: 145	570+ 678,52	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	458661,037	99241,191
Drog VM št.: 147	570+ 734,33	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	458613,280	99212,304
Drog VM št.: 149	570+ 783,59	$M57_{VP}$	110 x 110 x 150 (230)	458571,138	99186,814
Drog VM št.: 150	570+ 783,59	$M57_{VP}$	110 x 110 x 150 (230)	458566,139	99195,080
Drog VM št.: 151	570+ 832,66	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	458529,198	99161,328
Drog VM št.: 153	570+ 885,58	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	458483,869	99134,027
Drog VM št.: 154	570+ 885,58	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	458478,869	99142,292
Drog VM št.: 161	571+ 120,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	458282,755	99012,328
Drog VM št.: 163	571+ 180,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	458231,394	98981,312
Drog VM št.: 165	571+ 236,64	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	458183,477	98952,328
Drog VM št.: 167	571+ 296,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	458132,139	98921,275
Drog VM št.: 169	571+ 356,64	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	458080,801	98890,222
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 171	571+ 411,06	Tsd	130 x 130 x 200	458034,587	98861,476
Drog VM št.: 171	571+ 416,65	$M110k_{VP}$	130 x 150 x 200 (280)	458029,638	98858,877
Drog VM št.: 173A	571+ 468,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457984,968	98832,255
Drog VM št.: 173B	571+ 471,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457982,401	98830,702
Drog VM št.: 175A	571+ 508,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457950,741	98811,552
Drog VM št.: 175B	571+ 511,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457948,175	98810,000
Drog VM št.: 177	571+ 558,65	$M110k_{VP}$	130 x 150 x 200 (280)	457908,136	98785,384
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 177	571+ 564,24	Tsd	130 x 130 x 200	457903,557	98782,178
Drog VM št.: 179	571+ 618,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457856,620	98754,621
Drog VM št.: 181	571+ 678,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457805,281	98723,567
Drog VM št.: 183	571+ 738,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457753,943	98692,514
Drog VM št.: 185	571+ 798,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457702,603	98661,460
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 571,8 št.: 1		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	457686,758	98669,975
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 571,8 št.: 2		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	457678,372	98667,714
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 571,8 št.: 3		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	457687,638	98643,946
Drog višinskega profila nivojskega prehoda NPr 571,8 št.: 4		$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	457678,112	98641,621

Tabela novih nosilcev, drogov in temeljev z osnovnimi podatki odsek proge Ljubljana - Brezovica

Objekt	Stacionaža km	Tip droga, oziroma sidra	Dimenzije temeljev	Koordinate osi temeljev (D48/GK)	
				Y	X
Drog VM št.: 187	571+ 854,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457654,687	98632,477
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 189	571+ 907,16	Tse	100 x 100 x 170	457609,920	98605,015
Drog VM št.: 189	571+ 914,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457603,348	98601,423
Drog VM št.: 191	571+ 974,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457552,010	98570,370
Drog VM št.: 193	572+ 034,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457500,670	98539,316
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 193	572+ 044,14	Tse	100 x 100 x 170	457494,439	98535,163
Drog VM št.: 195	572+ 090,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457452,755	98510,333
Drog VM št.: 197	572+ 150,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457401,415	98479,280
Drog VM št.: 199	572+ 210,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457350,077	98448,226
Drog VM št.: 201	572+ 270,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (300)	457299,100	98416,574
Drog VM št.: 203	572+ 328,71	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457249,059	98387,124
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 205	572+ 381,06	Tsd	130 x 130 x 200	457204,603	98359,448
Drog VM št.: 205	572+ 386,65	$M110k_{VP}$	130 x 150 x 200 (280)	457199,659	98356,845
Drog VM št.: 207A	572+ 433,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457159,267	98332,811
Drog VM št.: 207B	572+ 436,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457156,700	98331,258
Drog VM št.: 209A	572+ 473,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457125,042	98312,109
Drog VM št.: 209B	572+ 476,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	457122,475	98310,556
Drog VM št.: 211	572+ 526,65	$M110k_{VP}$	130 x 150 x 200 (280)	457079,868	98284,387
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 211	572+ 532,24	Tsd	130 x 130 x 200	457075,260	98281,225
Drog VM št.: 217	572+ 626,65	$M110_{VP}$	130 x 150 x 200 (340)	456933,214	98194,511
Drog VM št.: 219	572+ 758,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	456881,182	98164,604
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 221	572+ 811,16	Tse	100 x 100 x 170	456836,425	98137,121
Drog VM št.: 221	572+ 818,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	456829,843	98133,551
Drog VM št.: 223	572+ 874,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	456781,926	98104,567
Drog VM št.: 225	572+ 930,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	456734,010	98075,584
Temelj enojnega sidra droga VM št.: 225	572+ 938,14	Tse	100 x 100 x 170	456727,791	98071,412
Drog VM št.: 227	572+ 980,65	$M110_{VP}$	130 x 150 x 200 (340)	456691,943	98048,523
Drog VM št.: 229	573+ 040,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	456639,889	98018,652
Drog VM št.: 231	573+ 096,65	$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	456591,973	97989,669
Drog VM št.: 233	573+ 148,65	$M110_{VP}$	130 x 150 x 200 (370)	456548,172	97961,610
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 1 na postaji Brezovica	573+ 183,35	Tsd	130 x 130 x 200	456518,155	97944,109
Drog VM št.: 1 na postaji Brezovica	573+ 188,94	$M110_{VP}$	130 x 150 x 200 (280)	456513,176	97941,610

Tabela novih nosilcev, drogov in temeljev z osnovnimi podatki odsek proge Ljubljana - Brezovica

Objekt	Stacionaža km	Tip droga, oziroma sidra	Dimenzije temeljev	Koordinate osi temeljev (D48/GK)	
				Y	X
Drog VM št.: 7A na postaji Brezovica	573+ 314,77	$M110k_{VP}$	130 x 150 x 200 (280)	456405,511	97876,486
Temelj dvojnega sidra droga VM št.: 7A na postaji Brezovica	573+ 320,36	Tsd	130 x 130 x 200	456400,950	97873,261

Rekapitulacija:

Tip droga, oziroma sidra	Dimenzije temeljev	Št. kosov
$M34_{VP}$	90 x 90 x 190	12
$M57_{VP}$	110 x 110 x 150 (230)	8
$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (250)	54
$M57_{VP}$	120 x 120 x 170 (300)	5
$M68_{VP}$	120 x 120 x 190 (270)	36
$M110_{VP}$	130 x 130 x 170 (250)	2
$M110_{VP}$	130 x 150 x 200 (280)	1
$M110_{VP}$	130 x 150 x 200 (340)	2
$M110_{VP}$	130 x 150 x 200 (370)	1
$M110_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	7
$M110k_{VP}$	130 x 130 x 170 (250)	1
$M110k_{VP}$	130 x 150 x 200 (250)	1
$M110k_{VP}$	130 x 150 x 200 (280)	7
$M110k_{VP}$	130 x 175 x 200 (280)	3
$M135_{VP}$	Pritrditev na objekt	4
Tse	100 x 100 x 170	13
Tsd	130 x 130 x 200	17

sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

Tabela zateznih polj odseka proge Ljubljana - Brezovica

Zatezno polje		Cu vrv 120 mm^2			Kontaktni vodnik RiS 100 mm^2			Vrsta voznega voda
Od droga št.:	Do droga št.:	Dolžina [m]		Št. zat. polja	Dolžina [m]		Št. vodnika	
		Stvarna	+ 10 ‰		Stvarna	+ 15 ‰		
123 p. Ljubljana	45	1160	1171,6	1L	1160	1177,4	1L/1	Polnokompenziran 440mm^2
		1160	1171,6		1160	1177,4	1L/2	
124 p. Ljubljana	46	1159	1170,59	1D	1159	1176,385	1D/1	Polnokompenziran 440mm^2
		1159	1170,59		1159	1176,385	1D/2	
39B	83	1227	1239,27	2L	1227	1245,405	2L/1	Polnokompenziran 440mm^2
		1227	1239,27		1227	1245,405	2L/2	
40B	84	1227	1239,27	2D	1227	1245,405	2D/1	Polnokompenziran 440mm^2
		1227	1239,27		1227	1245,405	2D/2	
77	121	1230	1242,3	3L	1230	1248,45	3L/1	Polnokompenziran 440mm^2
		1230	1242,3		1230	1248,45	3L/2	
78	122	1230	1242,3	3D	1230	1248,45	3D/1	Polnokompenziran 440mm^2
		1230	1242,3		1230	1248,45	3D/2	
115	141	640	646,4	4L	640	649,6	4L/1	Polnokompenziran 440mm^2 Polovično polje
		640	646,4		640	649,6	4L/2	
116	142	640	646,4	4D	640	649,6	4D/1	Polnokompenziran 440mm^2 Polovično polje
		640	646,4		640	649,6	4D/2	
135	177	1116	1127,16	5L	1116	1132,74	5L/1	Polnokompenziran 440mm^2
		1116	1127,16		1116	1132,74	5L/2	
136	178	1116	1127,16	5D	1116	1132,74	5D/1	Polnokompenziran 440mm^2
		1116	1127,16		1116	1132,74	5D/2	
171	211	1110	1121,1	6L	1110	1126,65	6L/1	Polnokompenziran 440mm^2
		1110	1121,1		1110	1126,65	6L/2	
172	212	1110	1121,1	6D	1110	1126,65	6D/1	Polnokompenziran 440mm^2
		1110	1121,1		1110	1126,65	6D/2	
205	7A na postaji Brezovica	929	938,29	7L	929	942,935	7L/1	Polnokompenziran 440mm^2
		929	938,29		929	942,935	7L/2	
206	8A na postaji Brezovica	929	938,29	7D	929	942,935	7D/1	Polnokompenziran 440mm^2
		929	938,29		929	942,935	7D/2	
Levi tir	**Skupaj [m]**	**14824**	**14972**		**14824**	**15046**		
	Skupaj [kg]	**15713**	**15871**		**13193**	**13391**		
Desni tir	**Skupaj [m]**	**14822**	**14970**		**14822**	**15044**		
	Skupaj [kg]	**15711**	**15868**		**13192**	**13389**		
Oba tira skupaj	**Skupaj [m]**	**29646**	**29942**		**29646**	**30091**		
	Skupaj [kg]	**31425**	**31739**		**26385**	**26781**		

DOLOČITEV DIMENZIJ TEMELJEV VM

NA ODSEKU ELEKTRIFICIRANE PROGE LJUBLJANA - BREZOVICA

1 SPLOŠNO

Obravnavani odsek proge je del proge št. 50 Ljubljana-Sežana-d.m., ki je na obravnavanem odseku v celoti dvotirna. Električna vozna mreža, enosmernega sistema napetosti 3000 V, je bila na obravnavanem odseku delno obnovljena, ko je bil zamenjan del temeljev vozne mreže, predvsem ob desnem tiru. V sklopu tega projekta se bodo zamenjali še preostali temelji (predvsem ob levem tiru. Obstoječi temelji so točkovni, izdelani iz betona z manjšo količino konstruktivne armature. Tudi novi temelji bodo betonski z vgrajeno manjša količina konstruktivne armature po armaturnem načrtu, ki zagotavlja večjo trajnost temeljev in večjo odpornost na lokalne poškodbe (udarci).

2 KRITERIJ ZAMENJAVE DROGOV VOZNE MREŽE

Električna vozna mreža, enosmernega sistema napetosti 3000V, je bila na odseku odprte proge med postajama Ljubljana in Brezovica izvedena v letu 1962. Nameščeni so bili vozni vodi standardnega preseka 320 mm^2. Ti so v Tivolskem loku in na postajališču Ljubljana Tivoli oprti na tipske, jeklene drogove vrste M, na ostalem delu pa so bili, kot je bilo že povedano, uporabljeni betonski drogovi. Vozna mreža se je deloma preuredila leta 1983, ko je bila izvedena kompenzacija voznih vodov. Ob zadnjih predelavah VO po načrtu št. 8349/VM se je na desnem tiru obstoječi vozni vod vpel na novo opremo na novih drogovih, ustrezno so se uredila medzatezna polja in čvrste točke voznega voda. Na levem tiru se je obstoječi vozni vod le delno premestil na nove drogove, zasilno so se uredila posamezna medzatezna polja tega voznega voda. V Tivolskem loku je stanje še vedno enako kot po kompenzaciji voznih vodov leta 1983, zamenjani so bili le nosilci voznih vodov (silikonska izolacija).

3 DOLOČANJE DIMENZIJ TEMELJEV PO KATALOGU

Dimenzije točkovnih AB temeljev so podane iz kataloga, kjer se na podlagi specifičnih parametrov izbere ustrezna dimenzija temelja. Parametri od katerih je odvisna dimenzija temeljev so tip droga oz. njegova nosilnost, način vkopa (nasip, usek) in dopustna nosilnost temeljnih tal.

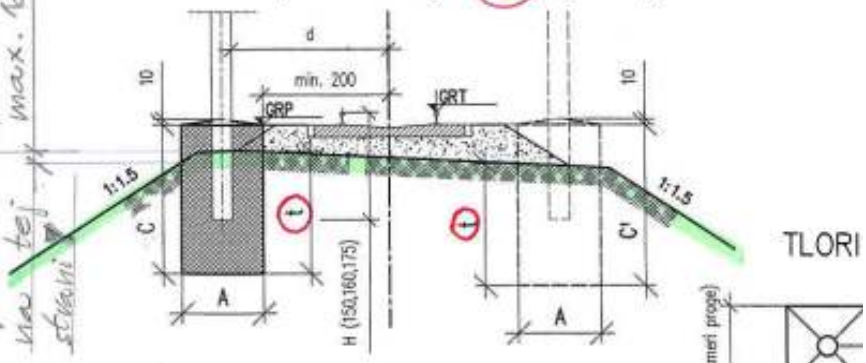
4 NOSILNOST TEMELJNIH TAL

Nosilnost temeljnih tal je določena na podlagi terenskega ogleda in določenih specifičnosti, ki so opažene na terenu, ter na podlagi geološkega poročila za odsek proge Ljubljana - Brezovica.
Na tem odseku proge se na globini dna temelja nahajajo melji in gline, zato je nosilnost takšnih temeljnih tal ocenjena na 200 kN/m^2.
Pri posameznih stebrih VM vgrajenih ob zadnji obnovi so bili opaženi manjši nagibi. Ob tem je tudi potrebno upoštevati dokaj slabe lastnosti tal na tem odseku in nepredvideni situacij ob izvedbi vkopov za temelje VM. Ob vseh teh podatkih smo se odločili povečati dimenzije temeljev s tem da smo za vrednost nosilnosti temeljnih tal upoštevali 100 kN/m^2.
Dimenzija » **t** « v tabeli definira vpetost temelja v temeljna tla. Na zunanji strani temelja (glede na os tira), kjer je rob brežine pred robom temelja, je lahko t manjši za največ 10 do 20 cm (glej sliko na naslednji strani) glede na vrednost v tabeli. Na notranji strani temelja mora biti globina vpetja enaka, kot je navedena vrednost » **t** » v tabeli.
Dimenzija C je približna vrednost celokupne višine temelja, ki mora segati do GRP-ja. Grafično je to prikazano na sliki št. 1 iz Kataloga temeljev VM. Kopija je priložena na naslednji strani. V tabeli je C določen tako, da se je vrednost t povečala za cca 80 cm, kar velja za dvotirno progo pri strešnem nagibu planuma proge. Točna vrednost dimenzije C se dobi tako, da se v vsaki lokaciji konkretnega temelja izmeri višinska razlika med koto planuma proge (od koder se meri globina vpetja temelja – »t«) do GRP-ja. Tej vrednosti se doda še globina vpetja t.
Nosilnost točkovnih temeljev je zagotovljena z nosilnostjo po osnovni ploskvi in z vpetjem temelja v temeljna tla po njegovih bočnih stranicah (po plašču). Zaradi tega morajo biti, v primeru montažnih temeljev, temeljna tla ob temelju ustrezno skomprimirana. V primeru izvedbe temeljev na licu mesta mora biti zagotovljena ravnost temeljne ploskve - dno gradbene jame ne sme biti »skledasto« zaokroženo oz. konkavno, temveč horizontalno.

NAČINI VKOPA TEMELJEV VOZNE MREŽE M 1:10

→ če je več, je potrebno višino temelja toliko povečati, da bo zagotovljena njegova vpetost tudi nad tej skali max. 10 do 20 cm

način vkopa temelja A (nasip)

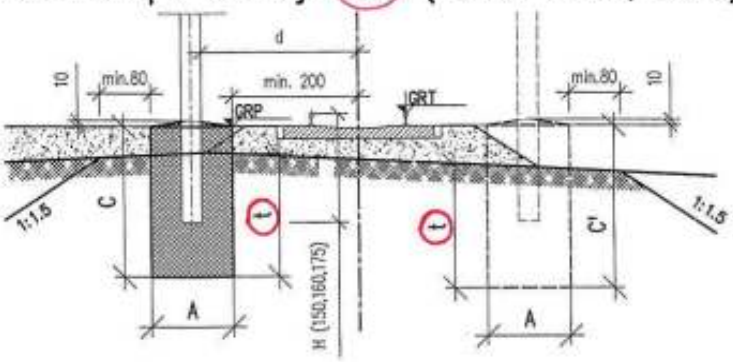


H=150cm (vsi tipi drogov LS)
H=160cm (M34, M46, M57, M68)
H=175cm (M110, M110k, M135, M160)

C ... variro glede na lego temelja v prečnem prerezu proge

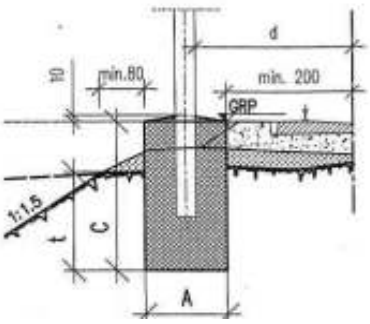
d←→ po predpisih

način vkopa temelja B (raven teren, usek)

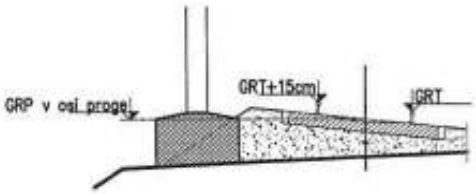


TEMELJ V SKALI

temelj VM v skali je lahko vkopan samo na način B



višina temelja v krivini



5 OJAČITVENI ZASIP ŽE VGRAJENIH TEMELJEV

Zaradi ureditve zgornjega in delno spodnjega ustroja kar pomeni ureditev profila terena se bo na večjem delu odseka temelje, ki ostanejo delno odkopalo z zadnje strani (od proge). Posledično se bo spremenil način vkopa za te temelje, kar pomeni da bodo imeli manjši odpor zemljine. Za zagotovitev zadostnega odpora zemljine in vzpostavitve načina vkopa, ki je bil predviden ob prvotnem projektiranju zamenjave VM je potrebno zagotoviti za stebrom cca 1 m oz. min 80 cm zasutja v višini planuma tampona.

Zato predlagamo, da se okoli temelja, ki ostane izvede razširitev tampona na 1 m za temeljem, ter v dolžini 1 m pred in 1 m za temeljem (priložen detajl zasipa temelja VM).

V kolikor je za temeljem predvidena še protihrupna ograja se tampon podaljša do panela PHO. Ob panelu PHO se izvede drenažno zasutje, ki je obdelano v načrtu 3/5 in prikazan tudi v KPP.

Glede komprimiranja veljajo enake zahteve kot za tamponski sloj.

V Ljubljani, oktober 2019

Sestavil:

Boris Brilly, univ. dipl. inž. grad.

sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

4.4 SPISEK MATERIALA

ZG50	**0098**	**007.2140**	**T.2.3**	

SPISEK MATERIALA

Odsek proge Ljubljana - Brezovica

Drogovi in material za pritrditev drogov

M57-vp	kos	66
M57-vp (Spodnji segment skrajšan za 1,9m)	kos	1
M68-vp	kos	36
M110-vp	kos	13
M110k-vp	kos	12
M135-vp	kos	4
Matica M36	kos	1236
Matica M36 z zaščitnim pokrovom vijaka	kos	412
Jeklena podložka ϕ 76/37 mm debeline 6 mm	kos	824
Izolacijska podložka ϕ 72/37 mm debeline 6 mm	kos	824
Izolacijska cev ϕ 44/37 mm dolžine 19 mm	kos	412
Matica M45	kos	232
Matica M45 znižana	kos	116
Matica M45 z zaščitnim pokrovom vijaka	kos	116
Jeklena podložka ϕ 96/46 mm debeline 8 mm	kos	232
Izolacijska podložka ϕ 92/46 mm debeline 6 mm	kos	232
Izolacijska cev ϕ 60/46 mm dolžine 24 mm	kos	116

Oprema drogov

Plošča za označevanje drogov vozne mreže	L-5019a	kos	132
Plošča za označevanje smeri do telefona	L-5019b	kos	132
Objemka zatezača na konzoli	L-1278	kos	132
Pritrdilec opor na konzoli	L-907	kos	2
Pritrdilec zatezača na M drogu	L-1276/1	kos	102
Pritrdilec zatezača na M drogu	L-1279/1	kos	26
Pritrdilec dveh zatezačev (paralelno) na M drogu	L-2302	kos	2
Križni zglob za pritrditev oporne konzole	L-3023	kos	1
Pritrdilec konzole na M drogu	L-1145	kos	104
Pritrdilec konzole na M drogu	L-1148	kos	26
Pritrdilec dveh konzol (paralelno) na M drogu	L-2301	kos	2

Zatezni vijak v zatezaču M16, oko-vilice, l_{sr}=400 mm		kos	132
Zatezač l = 2000 (2400 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	27
Zatezač l = 2200 (2600 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	37
Zatezač l = 2400 (2800 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	39
Zatezač l = 2600 (3000 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	7
Zatezač l = 2800 (3200 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	3
Zatezač l = 3000 (3400 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	3
Zatezač l = 3200 (3600 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	4
Zatezač l = 3400 (3800 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	2
Zatezač l = 3800 (4200 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	1
Zatezač l = 4000 (4400 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	2
Zatezač l = 4200 (4600 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	1
Zatezač l = 4400 (4800 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	2
Zatezač l = 4600 (5000 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	2
Zatezač l = 4800 (5200 z zateznim vijakom) mm	L-1283	kos	2
Opora konzole	L-905	kos	2
Križni člen	L-701	kos	133
Konzola cevna 76 l = 2800 mm	L-415	kos	1
Konzola cevna 76 l = 3000 mm	L-415	kos	25
Konzola cevna 76 l = 3200 mm	L-415	kos	11
Konzola cevna 76 l = 3400 mm	L-415	kos	18
Konzola cevna 76 l = 3600 mm	L-415	kos	2
Konzola cevna 76 l = 3800 mm	L-415	kos	52
Konzola cevna 76 l = 4000 mm	L-415	kos	1
Konzola cevna 76 l = 4200 mm	L-415	kos	7
Konzola cevna 76 l = 4400 mm	L-415	kos	5
Konzola cevna 76 l = 4600 mm	L-415	kos	3
Konzola cevna 76 l = 5000 mm	L-415	kos	1
Konzola cevna 76 l = 5200 mm	L-415	kos	3
Konzola cevna 76 l = 5600 mm	L-415	kos	1
Konzola cevna 76 l = 5800 mm	L-415	kos	2
Specialna cevna konzola l = 3200 mm (debelostenska)	L-5008a	kos	1
Lakt za poligonacijo - P	L- 4605	kos	76
Skrajšani poligonacijski lakt - P	L-4605/1	kos	1
Lakt za poligonacijo - K	L- 4606	kos	56

Ojačan poligonacijski lakt za dva izolatorja	L-4606A	kos	1
Pritrdilec lakta	L- 373	kos	268

Sidrna oprema

Pritrdilec dvojnega sidra na M drogu	L-4011	kos	17
Pritrdilec enojnega sidra na M drogu	L-4222b	kos	12
Pritrdilec enojnega sidra na M drogu	L-4222a	kos	1
Sidro l= 8500 mm	L-2564 b	kos	33
Sidro l= 9500 mm	L-2564 a	kos	12
Sidro l= 12500 mm	L-2564 c	kos	2
Zatezni vijak (vilica -vilica)	2569 f3f3	kos	47
Izolator za sidro droga (dovoljena natezna obremenitev najmanj 40 kN)		kos	47
Spojni člen za sidro	L-4946	kos	94

Oprema napajalnih in ojačitvenih vodov

Tokovna sponka za spajanje dveh vrvi ϕ 12,5		kos	3
Vložek za vrv ϕ 12,5 mm		kos	1
Sponka 12+12		kos	1
Sponka 12+12 za vod 2 x Cu vrv 95mm^2		kos	8
Sponka 12+12 Za vod Cu vrv 95mm^2 + Ri100mm^2		kos	16
Cu Ri žica 100mm^2		kg	11
Vpenjalni silikonski izolator 3 kV		kos	1
Natezni vijak	2538AF	kos	1
Pritrdilec zatezanja na M drogu	L-1147	kos	1
Konzola za napajalni vod na M drogu	L-1215/1	kos	3
Konzola za napajalni vod na M drogu - dvojna	L-1216/1	kos	4
Opora silikonskega izolatorja za konzole napajalnega voda	L-4290/4	kos	11
Silikonski izolator s sponko za dve vrvi 3 kV		kos	3
Silikonski izolator s sponko za eno vrvi 3 kV		kos	8

Oprema čvrste točke

Sponka za spenjanje dveh vrvi ϕ 10,5 mm		kos	42
Sponka za spenjanje dveh vrvi ϕ 14 mm		kos	48
Vložek za vrv ϕ 10,5 mm		kos	14

Vpenjalni silikonski izolator 25 kV(vilica -vilica)		kos	12
Vpenjalni silikonski izolator 3 kV(vilica -vilica)		kos	2
Natezni vijak (oko-oko)	2538m2m2	kos	14
Silikonski izolator s sponko za eno vrv 25 kV		kos	6
Silikonski izolator s sponko za eno vrv 3 kV		kos	6
Držalo opore silikonskega izolatorja - znižano	L-4957	kos	12
Opora silikonskega izolatorja	L-4958	kos	12
Pritrdilec zatezanja na M drogu	L-1154	kos	2
Pritrdilec zatezanja na M drogu	L-1144	kos	12

Pritrdilna in zatezna oprema

Sponka za spenjanje dveh vrvi ϕ 14 mm		kos	174
Sponka za spenjanje dveh vrvi ϕ 12 mm		kos	183
Sponka za spenjanje dveh vrvi ϕ 10,5 mm		kos	105
Sponka za spenjanje dveh vrvi ϕ 8 mm		kos	9
Vložek za vrv ϕ 8 mm		kos	3
Vložek za vrv ϕ 10,5 mm		kos	35
Vložek za vrv ϕ 12 mm		kos	61
Vložek za vrv ϕ 14 mm		kos	58
Vpenjalni silikonski izolator 25 kV(vilica- vilca)		kos	56
Vpenjalni silikonski izolator 3 kV(vilica- vilca)		kos	64
Križni člen	L-4972	kos	41
Križni člen zatezne naprave 1:5 - pri drogu	L-5013	kos	34
Objemka za zatezanje VM 440 mm2 na drogu	L-5012	kos	17
Objemka za zatezanje na M drogu	L-1154	kos	3
Objemka za zatezanje na M drogu	L-1154/1	kos	9
Objemka za zatezanje na M drogu (110k)	L-1147/1	kos	5
Zatezna naprava 1:5-set petih zaporednih koles		kos	34
Dvojno kolo prednje in zadnje z vodili	L-4636 (LT0109)	kos	3
Enojno kolo kompletno	L-4637 (LT0107)	kos	3
Vaga	L-2293/2	kos	41
Vaga	LT1256	kos	2
Vaga pri vzmetni zatezni napravi	L-4977	kos	4
Objemka za vodenje uteži ϕ 270	L-4959	kos	34

Objemka za vodenje uteži ϕ 220	L-2298	kos	3
Natezni vijak (tip 3 M20)		kos	15
Natezni vijak (vilica - oko)	2538 M2F2	kos	104
Podaljšek za zatezanje	F02521	kos	1
Ovalni obroček	F02519	kos	2
Zatezna palica	L-4640	kos	4
Zatezna palica	RA-373-A2	kos	1
Zatezna palica	RA-373-B2	kos	2
Zatezna palica	RA-373-A4	kos	2
Dvojna plošča	RA 374 (LT0295)	kos	3
Podaljšek stremena za zatezanje	LT0494/E	kos	1
Podaljšek stremena za zatezanje	LT0494/L	kos	1
INOX vrv 8 mm (7 x 7 x 0,85) – 12 m		kos	37
Utež ϕ 270 mm, 25 kg,	64.301.400	kos	676
Utež ϕ 220 mm, 25 kg,	L-2297	kos	32
Pritrdilec vodilnega droga za uteži- zgoraj	L-5015	kos	17
Pritrdilec vodilnega droga za uteži-spodaj	L-5014	kos	17
Pritrdilec vodilnega droga za uteži - spodaj na M drogu	L-4639	kos	2
Pritrdilec vodilnega droga za uteži - zgoraj na M drogu	L-4638	kos	2
Vodilni drog za uteži	L-4964	kos	17
Vodilni drog za uteži	L-2295	kos	2
Drog za uteži - nosilni (l =1300)	L-2296	kos	37
Vzmetna zatezna naprava Tenssorex C+, komplet z pritrdilnimi elementi za montažo na drog tip M 110	000 701 124	kos	2
Vzmetna zatezna naprava Tenssorex C+, komplet z pritrdilnimi elementi za montažo na drog tip M 110	000 701 082	kos	2

Izolatorji in njih oprema

Silikonski izolator za poligonacijo 25 kV		kos	131
Silikonski izolator za poligonacijo 3 kV		kos	37
Silikonski izolator s sponko za eno vrvi 3 kV		kos	8
Silikonski izolator s sponko za dve vrvi 25 kV		kos	130
Silikonski izolator s sponko za dve vrvi 3 kV		kos	27
Silikonski izolator s sponko 17182120 (Bonomi) za dve vrvi 25 kV	774/271-RFI	kos	1

Sponka silikonskega izolatorja za dve vrvi		kos	111
Držalo opore silikonskega izolatorja 25 kV	L-4914	kos	130
Opora silikonskega izolatorja 25 kV	L-4290/2	kos	130
Držalo opore silikonskega izolatorja 3 kV	L-4289	kos	35
Opora silikonskega izolatorja 3 kV	L-4290	kos	35
Pritrdilna oprema izolatorja I 621 pod konzolo - vpetišče zgoraj	L-4933	kos	1
Objemka za konzolo ϕ 76 mm	L-412/1	kos	2
Sponka za spenjanje dveh vrvi 14 mm		kos	6
Vložek za vrv 14 mm		kos	2
Vpenjalni silikonski izolator 25 kV(vilica- oko)		kos	2
Natezni vijak (vilica - oko)	2538 M3F3	kos	2
Tokovna sponka za spajanje dveh vrvi 14+14		kos	4
Bakrena vrv 120 mm2		kg	4
Vpenjalni čep za eno poligonacijsko ročico	L-4710	kos	1
Objemka za dve ročici	L-4484	kos	267
Poligonacijska ročica l = 900	L-4293	kos	228
Poligonacijska ročica l = 900 izolirana	L-4293	kos	2
Poligonacijska ročica l = 1100	L-4293	kos	32
Poligonacijska ročica l = 1300	L-4293	kos	6
Poligonacijska ročica l = 1600	L-4293	kos	1

Sponke

Sponka za poligonacijo		kos	269

Oprema kratkostične vrvi na drogu

Sponka	774/262	kos	258
Pritrdilec sponke zaščitne vrvi na M (57,68) drogovih (zgornji segment)	L-5000a	kos	217
Pritrdilec sponke zaščitne vrvi na M (57,68) drogovih (srednji segment)	L-5000c	kos	4
Pritrdilec sponke zaščitne vrvi na M (110,135,160) drogovih (zgornji segment)	L-5000b	kos	27
Pritrdilec sponke zaščitne vrvi na M (110,135,160) drogovih (srednji segment)	L-5000d	kos	10

Vpetje kratkostične vrvi na drogu

Objemka za avtomatsko zatezanje na drogu	L-1154	kos	15
Pritrdilec zaključka ozemljilne vrvi na drogu LS	L-2555	kos	2
Kabelski čevelj za vrv 150 mm^2; 150/16 (za vijak M16)		kos	28
Kabelski čevelj za jekleno vrv 70 mm^2; 70/16 (za vijak M16)		kos	4
Sponka za spenjanje dveh vrvi ϕ 15,7 mm		kos	84
Sponka za spenjanje dveh vrvi ϕ 10,5 mm		kos	12
Vložek za vrv ϕ 15,7 mm		kos	28
Vložek za vrv ϕ 10,5 mm		kos	4
Natezni vijak 1 E oblike (dolgo oko in dolgo oko)		kos	32
Vijak M16 x 35 z matico in vzmetno podložko		kos	32

Namestitev tiristorjev

Kabelski čevelj za vrv 120 mm^2; 120/12 (za vijak M12)		kos	48
Komplet za pritrditev vrvi 120 mm2 na tirnico (kab. čevelj, puša, vijak M12 z matico)		kos	16
Nosilec zaščitne naprave na drogu M34, M46, M57 in M68	L-5011a	kos	8
Tiristorska naprava	TZD-1NR	kos	8
Vijak M 12x35(25) z matico in vzmetno podložko (INOX)		kos	16
Bakrena vrv 120 mm^2 izolirana		kg	64

Ozemljilo in povezava z drogom

Vijak M16 x 50 z matico in podložko		kos	545
Kabelski čevelj za vodnik 70 mm^2 (M16)		kos	545
Kabelski čevelj za vodnik 70 mm^2 (M12)		kos	25
Komplet za pritrditev vrvi 70 mm2 na tirnico (kab. čevelj,puša, vijak M12 z matico)		kos	25
Ozemljilna palica - cev ϕ 51 iz nerjavnega jekla debeline minimalno 4 mm in dolžine 3 m	L-4928	kos	260
Objemka ozemljilne palice	L-4927/1	kos	260
Jeklena pocinkana vrv 70 mm^2 -mehka,izolirana	kg	kg	570

Signalni znaki

Signalni znak za obeleževanje ločišča		kos	5

SPISEK OSTALEGA MATERIALA

Odsek proge Ljubljana - Brezovica

Ostali material

Vpenjalni izolator 3kV vilice vilice		kos	14
Vložek za vrv ϕ 15,7 mm		kos	12
Vložek za vrv ϕ 14 mm		kos	8
Vložek za vrv ϕ 12 mm		kos	8
Sponka za spenjanje dveh vrvi ϕ 15,7 mm		kos	36
Sponka za spenjanje dveh vrvi ϕ 12 mm		kos	24
Ploščica za ptitrditev ozemljilne vrvi	L-1173	kos	20
Sponka za obešalko iz vrvi 16 mm^2 na nosilni vrvi 120 mm^2		kos	4300
Sponka za obešalko iz vrvi 16 mm^2 na kontaktnem vodniku Ri100		kos	4300
Sponka za obešalko	L-400	kos	110
Sedlo za obešalke na nosilni vrvi 120 mm^2		kos	110
Regulacijska sponka za obešalko iz vrvi 16 mm^2		kos	120
Vijačna tokovna sponka za spajanje dveh vrvi 12+14		kos	270
Vijačna tokovna sponka za spajanje dveh vrvi Ri100+12		kos	300
Vijačna tokovna sponka za spajanje dveh vrvi 14+14 (1 vijak)		kos	870
Vijačna tokovna sponka za spajanje dveh vrvi 12+10,5		kos	4
Vijačna tokovna sponka za spajanje dveh vrvi 12,5+12,5		kos	2
Vijačna tokovna sponka za spajanje dveh vrvi 12,5+12,5(1 vijak)		kos	20
Vijačna tokovna sponka za spajanje dveh vrvi 14+14		kos	25
Vijačna tokovna sponka za spajanje dveh kontaktnih vodnikov Ri100		kos	310
Sponka za spajanje dveh vrvi ϕ 14 mm		kos	50
Vijačna tokovna sponka za spajanje dveh vrvi 15,7+15,7		kos	8
Kabelski čevelj za vodnik 70 mm^2 (M16)		kos	360
Kabelski čevelj za vodnik 150 mm^2 (M12)		kos	8
Komplet za pritrditev jeklene pocinkane vrvi 70 mm^2 na vrat tirnice (kabelski čevelj 70mm^2, puša, vijak M12 z matico)		kos	160
Vijak M16x50 z matico in podložko INOX		kos	140
Vijak M16x35 z matico in podložko INOX		kos	140
Tirna vezica		kos	200

Vodniki

Bakrena vrv 86,5 mm^2		kg	450
Bakrena vrv 95 mm^2		kg	290
Bakrena vrv 120 mm^2		kg	31740
Aluminijasta vrv 150 mm^2		kg	5240
Aluminijasta vrv 150 mm^2 izolirana		kg	30
Kontaktni vodnik RiS 100 mm^2		kg	26790
Jeklena pocinkana vrv 70 mm^2 -trda		kg	500
Jeklena pocinkana vrv 70 mm^2 – mehka		kg	270
Jeklena pocinkana vrv 70 mm^2 – mehka, izolirana		kg	1000
Vrvica za obešalke 16 mm^2 ϕ 6,2 mm (84xϕ0,5) DIN 43138-BzII		kg	780
Bakrena žica za obešalke premera 5 mm		kg	40
Plastična cev ϕ 50 mm		m	200

Potni prehodi

Drog VM M34-vp		kos	12
Matica M36		kos	144
Matica M36 z zaščitnim pokrovom vijaka		kos	48
Jeklena podložka ϕ 76/37 mm debeline 6 mm		kos	96
Izolacijska podložka ϕ 72/37 mm debeline 6 mm		kos	96
Izolacijska cev ϕ 44/37 mm dolžine 19 mm		kos	48
Jeklena pocinkana vrv 70 mm^2 – mehka		kg	70
Opozorilna plošča potnega prehoda	L-403	kos	6
Pritrdilna oprema opozorilne plošče	L-402	kos	6
Objemka	L-1144/2	kos	12
Objemka	L-1276	kos	12
Zatezni vijak	2552 a1f1	kos	12
Sponka za spajanje dveh vrvi ϕ 10,5 mm		kos	60
Sponka za spajanje dveh vrvi ϕ 8 mm		kos	48
Sponka za spajanje dveh vrvi ϕ 5 mm		kos	36
Vložek za vrv ϕ 10,5 mm		kos	12
Vložek za vrv ϕ 5 mm		kos	12
Jeklena pocinkana vrv 70 mm^2 – mehka		kg	50
Nerjaveča jeklena vrv ϕ 5 mm		kg	50
Nerjaveča jeklena vrv ϕ 8 mm		kg	5

Nerjaveča jeklena vrv ϕ 5 mm	kg	15
Znak 7103 "Bočna zapora"	kos	12
Prometni znak 2221"Prepovedan promet za vozila, katerih skupna višina presega določeno višino" z oznako 4,3 m z nosilnim drogom in potrebno opremo za postavitev	kos	6

| Materiał | Oznaka | Stopień | Dzień 1 (1.03.2011 [illegible]) | Dzień 2 | Dzień 3 | Dzień 4 | Dzień 5 | Dzień 6 | Dzień 7 | Dzień 8 | Dzień 9 | Dzień 10 | Dzień 11 | Dzień 12 | Dzień 13 | Dzień 14 | Dzień 15 | Dzień 16 | Dzień 17 | Dzień 18 | Dzień 19 | Dzień 20 | Dzień 21 | Dzień 22 | Dzień 23 | Dzień 24 | Dzień 25 | Dzień 26 | Dzień 27 | Dzień 28 | Dzień 29 | Dzień 30 | Dzień 31 | Dzień 32 | Dzień 33 | Dzień 34 | Dzień 35 | Dzień 36 | Dzień 37 | Dzień 38 | Dzień 39 | Dzień 40 | Dzień 41 | Dzień 42 | Dzień 43 | Dzień 44 | Dzień 45 | Dzień 46 | Dzień 47 | Dzień 48 | Dzień 49 | Dzień 50 | Dzień 51 | Dzień 52 | Dzień 53 | Dzień 54 | Dzień 55 | Dzień 56 | Dzień 57 | Dzień 58 | Dzień 59 | Dzień 60 | Dzień 61 | Dzień 62 | Dzień 63 | Dzień 64 | Dzień 65 | Dzień 66 | Dzień 67 | Dzień 68 | Dzień 69 | Dzień 70 | Dzień 71 | Dzień 72 | Dzień 73 | Dzień 74 | Dzień 75 | Dzień 76 | Dzień 77 | Dzień 78 | Dzień 79 | Dzień 80 | Dzień 81 | Dzień 82 | Dzień 83 | Dzień 84 | Dzień 85 | Dzień 86 | Dzień 87 | Dzień 88 | Dzień 89 | Dzień 90 | Dzień 91 | Dzień 92 | Dzień 93 | Dzień 94 | Dzień 95 | Dzień 96 | Dzień 97 | Dzień 98 | Dzień 99 | Dzień 100 | Dzień 101 | Dzień 102 | Dzień 103 | Dzień 104 | Dzień 105 | Dzień 106 | Dzień 107 | Dzień 108 | Dzień 109 | Dzień 110 | Dzień 111 | Dzień 112 | Dzień 113 | Dzień 114 | Dzień 115 | Dzień 116 | Dzień 117 | Dzień 118 | Dzień 119 | Dzień 120 | Dzień 121 | Dzień 122 | Dzień 123 | Dzień 124 | Dzień 125 | Dzień 126 | Dzień 127 | Dzień 128 | Dzień 129 | Dzień 130 | Dzień 131 | Dzień 132 | Dzień 133 | Dzień 134 | Dzień 135 | Dzień 136 | Dzień 137 | Dzień 138 | Dzień 139 | Dzień 140 | Dzień 141 | Dzień 142 | Dzień 143 | Dzień 144 | Dzień 145 | Dzień 146 | Dzień 147 | Dzień 148 | Dzień 149 | Dzień 150 | Dzień 151 | Dzień 152 | Dzień 153 | Dzień 154 | Dzień 155 | Dzień 156 | Dzień 157 | Dzień 158 | Dzień 159 | Dzień 160 | Dzień 161 | Dzień 162 | Dzień 163 | Dzień 164 | Dzień 165 | Dzień 166 | Dzień 167 | Dzień 168 | Dzień 169 | Dzień 170 | Dzień 171 | Dzień 172 | Dzień 173 | Dzień 174 | Dzień 175 | Dzień 176 | Dzień 177 | Dzień 178 | Dzień 179 | Dzień 180 | Dzień 181 | Dzień 182 | Dzień 183 | Dzień 184 | Dzień 185 | Dzień 186 | Dzień 187 | Dzień 188 | Dzień 189 | Dzień 190 | Dzień 191 | Dzień 192 | Dzień 193 | Dzień 194 | Dzień 195 | Dzień 196 | Dzień 197 | Dzień 198 | Dzień 199 | Dzień 200 | Dzień 201 | Dzień 202 | Dzień 203 | Dzień 204 | Dzień 205 | Dzień 206 | Dzień 207 | Dzień 208 | Dzień 209 | Dzień 210 | Dzień 211 | Dzień 212 | Dzień 213 | Dzień 214 | Dzień 215 | Dzień 216 | Dzień 217 | Dzień 218 | Dzień 219 | Dzień 220 | Dzień 221 | Dzień 222 | Dzień 223 | Dzień 224 | Dzień 225 | Dzień 226 | Dzień 227 | Dzień 228 | Dzień 229 | Dzień 230 | Dzień 231 | Dzień 232 | Dzień 233 | Dzień 234 | Dzień 235 | Dzień 236 | Dzień 237 | Dzień 238 | Dzień 239 | Dzień 240 | Dzień 241 | Dzień 242 | Dzień 243 | Dzień 244 | Dzień 245 | Dzień 246 | Dzień 247 | Dzień 248 | Dzień 249 | Dzień 250 | Dzień 251 | Dzień 252 | Dzień 253 | Dzień 254 | Dzień 255 | Dzień 256 | Dzień 257 | Dzień 258 | Dzień 259 | Dzień 260 | Dzień 261 | Dzień 262 | Dzień 263 | Dzień 264 | Dzień 265 | Dzień 266 | Dzień 267 | Dzień 268 | Dzień 269 | Dzień 270 | Dzień 271 | Dzień 272 | Dzień 273 | Dzień 274 | Dzień 275 | Dzień 276 | Dzień 277 | Dzień 278 | Dzień 279 | Dzień 280 | Dzień 281 | Dzień 282 | Dzień 283 | Dzień 284 | Dzień 285 | Dzień 286 | Dzień 287 | Dzień 288 | Dzień 289 | Dzień 290 | Dzień 291 | Dzień 292 | Dzień 293 | Dzień 294 | Dzień 295 | Dzień 296 | Dzień 297 | Dzień 298 | Dzień 299 | Dzień 300 | Dzień 301 | Dzień 302 | Dzień 303 | Dzień 304 | Dzień 305 | Dzień 306 | Dzień 307 | Dzień 308 | Dzień 309 | Dzień 310 | Dzień 311 | Dzień 312 | Dzień 313 | Dzień 314 | Dzień 315 | Dzień 316 | Dzień 317 | Dzień 318 | Dzień 319 | Dzień 320 | Dzień 321 | Dzień 322 | Dzień 323 | Dzień 324 | Dzień 325 | Dzień 326 | Dzień 327 | Dzień 328 | Dzień 329 | Dzień 330 | Dzień 331 | Dzień 332 | Dzień 333 | Dzień 334 | Dzień 335 | Dzień 336 | Dzień 337 | Dzień 338 | Dzień 339 | Dzień 340 | Dzień 341 | Dzień 342 | Dzień 343 | Dzień 344 | Dzień 345 | Dzień 346 | Dzień 347 | Dzień 348 | Dzień 349 | Dzień 350 | Dzień 351 | Dzień 352 | Dzień 353 | Dzień 354 | Dzień 355 | Dzień 356 | Dzień 357 | Dzień 358 | Dzień 359 | Dzień 360 | Dzień 361 | Dzień 362 | Dzień 363 | Dzień 364 | Dzień 365 | Dzień 366 | Dzień 367 | Dzień 368 | Dzień 369 | Dzień 370 | Dzień 371 | Dzień 372 | Dzień 373 | Dzień 374 | Dzień 375 | Dzień 376 | Dzień 377 | Dzień 378 | Dzień 379 | Dzień 380 | Dzień 381 | Dzień 382 | Dzień 383 | Dzień 384 | Dzień 385 | Dzień 386 | Dzień 387 | Dzień 388 | Dzień 389 | Dzień 390 | Dzień 391 | Dzień 392 | Dzień 393 | Dzień 394 | Dzień 395 | Dzień 396 | Dzień 397 | Dzień 398 | Dzień 399 | Dzień 400 | Dzień 401 | Dzień 402 | Dzień 403 | Dzień 404 | Dzień 405 | Dzień 406 | Dzień 407 | Dzień 408 | Dzień 409 | Dzień 410 | Dzień 411 | Dzień 412 | Dzień 413 | Dzień 414 | Dzień 415 | Dzień 416 | Dzień 417 | Dzień 418 | Dzień 419 | Dzień 420 | Dzień 421 | Dzień 422 | Dzień 423 | Dzień 424 | Dzień 425 | Dzień 426 | Dzień 427 | Dzień 428 | Dzień 429 | Dzień 430 | Dzień 431 | Dzień 432 | Dzień 433 | Dzień 434 | Dzień 435 | Dzień 436 | Dzień 437 | Dzień 438 | Dzień 439 | Dzień 440 | Dzień 441 | Dzień 442 | Dzień 443 | Dzień 444 | Dzień 445 | Dzień 446 | Dzień 447 | Dzień 448 | Dzień 449 | Dzień 450 | Dzień 451 | Dzień 452 | Dzień 453 | Dzień 454 | Dzień 455 | Dzień 456 | Dzień 457 | Dzień 458 | Dzień 459 | Dzień 460 | Dzień 461 | Dzień 462 | Dzień 463 | Dzień 464 | Dzień 465 | Dzień 466 | Dzień 467 | Dzień 468 | Dzień 469 | Dzień 470 | Dzień 471 | Dzień 472 | Dzień 473 | Dzień 474 | Dzień 475 | Dzień 476 | Dzień 477 | Dzień 478 | Dzień 479 | Dzień 480 | Dzień 481 | Dzień 482 | Dzień 483 | Dzień 484 | Dzień 485 | Dzień 486 | Dzień 487 | Dzień 488 | Dzień 489 | Dzień 490 | Dzień 491 | Dzień 492 | Dzień 493 | Dzień 494 | Dzień 495 | Dzień 496 | Dzień 497 | Dzień 498 | Dzień 499 | Dzień 500 |
|---|---|---

| Materiał | Oznaka | Jedn. miary | Stopień | Dzwonek 1 (1951) | Dzwonek 2 (1951) | Dzwonek 3 (1951) | Dzwonek 4 (1951) | Dzwonek 5 (1951) | Dzwonek 6 (1951) | Dzwonek 7 (1951) | Dzwonek 8 (1951) | Dzwonek 9 (1951) | Dzwonek 10 (1951) | Dzwonek

| Material | Oznaka | Enota | Stopnja | [illegible] | [illegible] | [illegible]

| Material | Oznaka | Enota | Skupaj | 1 Dobava 1 (DD) | 2 Dobava 2 (DD) | 3 Dobava 3 (DD) | 4 Dobava 4 (DD) | 5 Dobava 5 (DD) | 6 Dobava 6 (DD) | 7 Dobava 7 (DD) | 8 Dobava 8 (DD) | 9 Dobava 9 (DD) | 10 Dobava 10 (DD) | 11 Dobava 11 (DD) | 12 Dobava 12 (DD) | 13 Dobava 13 (DD) | 14 Dobava 14 (DD) | 15 Dobava 15 (DD) | 16 Dobava 16 (DD) | 17 Dobava 17 (DD) | 18 Dobava 18 (DD) | 19 Dobava 19 (DD) | 20 Dobava 20 (DD) | 21 Dobava 21 (DD) | 22 Dobava 22 (DD) | 23 Dobava 23 (DD) | 24 Dobava 24 (DD) | 25 Dobava 25 (DD) | 26 Dobava 26 (DD) | 27 Dobava 27 (DD) | 28 Dobava 28 (DD) | 29 Dobava 29 (DD) | 30 Dobava 30 (DD) | 31 Dobava 31 (DD) | 32 Dobava 32 (DD) | 33 Dobava 33 (DD) | 34 Dobava 34 (DD) | 35 Dobava 35 (DD) | 36 Dobava 36 (DD) | 37 Dobava 37 (DD) | 38 Dobava 38 (DD) | 39 Dobava 39 (DD) | 40 Dobava 40 (DD) | 41 Dobava 41 (DD) | 42 Dobava 42 (DD) | 43 Dobava 43 (DD) | 44 Dobava 44 (DD) | 45 Dobava 45 (DD) | 46 Dobava 46 (DD) | 47 Dobava 47 (DD) | 48 Dobava 48 (DD) | 49 Dobava 49 (DD) | 50 Dobava 50 (DD) | 51 Dobava 51 (DD) | 52 Dobava 52 (DD) | 53 Dobava 53 (DD) | 54 Dobava 54 (DD) | 55 Dobava 55 (DD) | 56 Dobava 56 (DD) | 57 Dobava 57 (DD) | 58 Dobava 58 (DD) | 59 Dobava 59 (DD) | 60 Dobava 60 (DD) | 61 Dobava 61 (DD) | 62 Dobava 62 (DD) | 63 Dobava 63 (DD) | 64 Dobava 64 (DD) | 65 Dobava 65 (DD) | 66 Dobava 66 (DD) | 67 Dobava 67 (DD) | 68 Dobava 68 (DD) | 69 Dobava 69 (DD) | 70 Dobava 70 (DD) | 71 Dobava 71 (DD) | 72 Dobava 72 (DD) | 73 Dobava 73 (DD) | 74 Dobava 74 (DD) | 75 Dobava 75 (DD) | 76 Dobava 76 (DD) | 77 Dobava 77 (DD) | 78 Dobava 78 (DD) | 79 Dobava 79 (DD) | 80 Dobava 80 (DD) | 81 Dobava 81 (DD) | 82 Dobava 82 (DD) | 83 Dobava 83 (DD) | 84 Dobava 84 (DD) | 85 Dobava 85 (DD) | 86 Dobava 86 (DD) | 87 Dobava 87 (DD) | 88 Dobava 88 (DD) | 89 Dobava 89 (DD) | 90 Dobava 90 (DD) | 91 Dobava 91 (DD) | 92 Dobava 92 (DD) | 93 Dobava 93 (DD) | 94 Dobava 94 (DD) | 95 Dobava 95 (DD) | 96 Dobava 96 (DD) | 97 Dobava 97 (DD) | 98 Dobava 98 (DD) | 99 Dobava 99 (DD) | 100 Dobava 100 (DD) | 101 Dobava 101 (DD) | 102 Dobava 102 (DD) | 103 Dobava 103 (DD) | 104 Dobava 104 (DD) | 105 Dobava 105 (DD) | 106 Dobava 106 (DD) | 107 Dobava 107 (DD) | 108 Dobava 108 (DD) | 109 Dobava 109 (DD) | 110 Dobava 110 (DD) | 111 Dobava 111 (DD) | 112 Dobava 112 (DD) | 113 Dobava 113 (DD) | 114 Dobava 114 (DD) | 115 Dobava 115 (DD) | 116 Dobava 116 (DD) | 117 Dobava 117 (DD) | 118 Dobava 118 (DD) | 119 Dobava 119 (DD) | 120 Dobava 120 (DD) | 121 Dobava 121 (DD) | 122 Dobava 122 (DD) | 123 Dobava 123 (DD) | 124 Dobava 124 (DD) | 125 Dobava 125 (DD) | 126 Dobava 126 (DD) | 127 Dobava 127 (DD) | 128 Dobava 128 (DD) | 129 Dobava 129 (DD) | 130 Dobava 130 (DD) | 131 Dobava 131 (DD) | 132 Dobava 132 (DD) | 133 Dobava 133 (DD) | 134 Dobava 134 (DD) | 135 Dobava 135 (DD) | 136 Dobava 136 (DD) | 137 Dobava 137 (DD) | 138 Dobava 138 (DD) | 139 Dobava 139 (DD) | 140 Dobava 140 (DD) | 141 Dobava 141 (DD) | 142 Dobava 142 (DD) | 143 Dobava 143 (DD) | 144 Dobava 144 (DD) | 145 Dobava 145 (DD) | 146 Dobava 146 (DD) | 147 Dobava 147 (DD) | 148 Dobava 148 (DD) | 149 Dobava 149 (DD) | 150 Dobava 150 (DD) | 151 Dobava 151 (DD) | 152 Dobava 152 (DD) | 153 Dobava 153 (DD) | 154 Dobava 154 (DD) | 155 Dobava 155 (DD) | 156 Dobava 156 (DD) | 157 Dobava 157 (DD) | 158 Dobava 158 (DD) | 159 Dobava 159 (DD) | 160 Dobava 160 (DD) | 161 Dobava 161 (DD) | 162 Dobava 162 (DD) | 163 Dobava 163 (DD) | 164 Dobava 164 (DD) | 165 Dobava 165 (DD) | 166 Dobava 166 (DD) | 167 Dobava 167 (DD) | 168 Dobava 168 (DD) | 169 Dobava 169 (DD) | 170 Dobava 170 (DD) | 171 Dobava 171 (DD) | 172 Dobava 172 (DD) | 173 Dobava 173 (DD) | 174 Dobava 174 (DD) | 175 Dobava 175 (DD) | 176 Dobava 176 (DD) | 177 Dobava 177 (DD) | 178 Dobava 178 (DD) | 179 Dobava 179 (DD) | 180 Dobava 180 (DD) | 181 Dobava 181 (DD) | 182 Dobava 182 (DD) | 183 Dobava 183 (DD) | 184 Dobava 184 (DD) | 185 Dobava 185 (DD) | 186 Dobava 186 (DD) | 187 Dobava 187 (DD) | 188 Dobava 188 (DD) | 189 Dobava 189 (DD) | 190 Dobava 190 (DD) | 191 Dobava 191 (DD) | 192 Dobava 192 (DD) | 193 Dobava 193 (DD) | 194 Dobava 194 (DD) | 195 Dobava 195 (DD) | 196 Dobava 196 (DD) | 197 Dobava 197 (DD) | 198 Dobava 198 (DD) | 199 Dobava 199 (DD) | 200 Dobava 200 (DD) | 201 Dobava 201 (DD) | 202 Dobava 202 (DD) | 203 Dobava 203 (DD) | 204 Dobava 204 (DD) | 205 Dobava 205 (DD) | 206 Dobava 206 (DD) | 207 Dobava 207 (DD) | 208 Dobava 208 (DD) | 209 Dobava 209 (DD) | 210 Dobava 210 (DD) | 211 Dobava 211 (DD) | 212 Dobava 212 (DD) | 213 Dobava 213 (DD) | 214 Dobava 214 (DD) |
|---|---|---

| Material | Oznaka | | Skupaj | 2 Dobrovo 1991 | 3 Prešeru 1991 | 4 Prešeru 1991 | 5 Prešeru 1991 | 6 Prešeru 1991 | 7 Prešeru 1991 | 8 Prešeru 1991 | 9 Prešeru 1991 | 10 Prešeru 1991 | 11 Prešeru 1991 | 12 Prešeru 1991 |

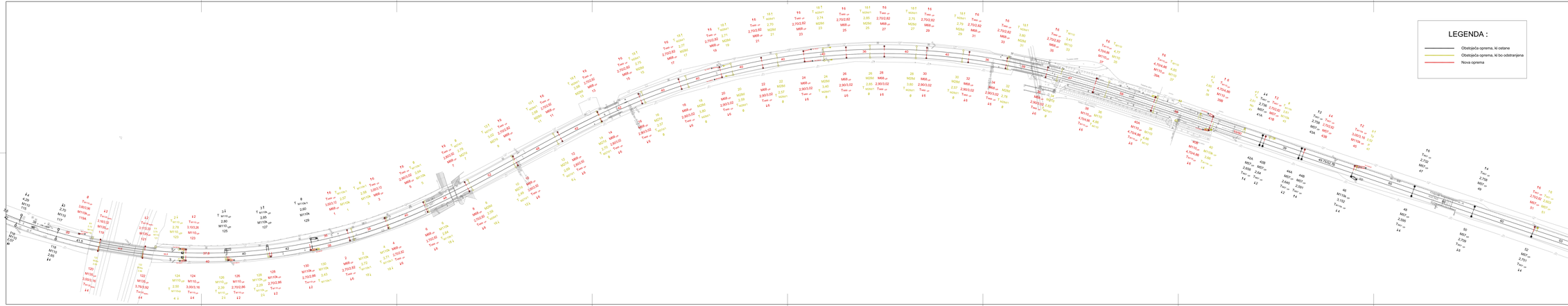
Elektrifikacija ozvora mreže odsekov Ljubljana – Breznica
Splošni materiali po dragonih
Stran 4ch

| Material | Oznaka | Enota | Skupaj | Zaporni izolator (ZIO) | Zaporni izolator (ZIO) | Zaporni izolator (ZIO)

sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

5 RISBE

ZG50	**0098**	**007.2140**	**G**	



Gradbena situacija odseka Ljubljana - Brezovica od km 566+600 do km 568+100

M = 1:1000

4/1

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor: Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tivolska cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Izvajalec: **sš - projektirno podjetje Ljubljana, d.d.**
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ulica talcev 4a, p. 58, 1000 Ljubljana
tel.:01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

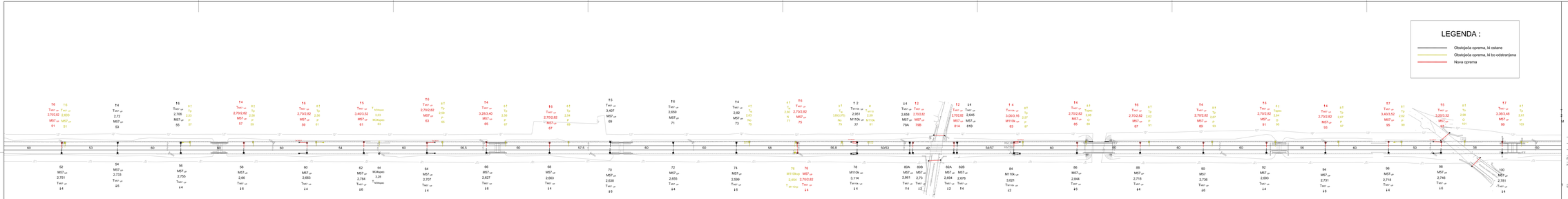
Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt:	Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica		M. Št.:	Ime:
Naziv:	411 Električna vozna mreža	Odg. vodja projekta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.grad.
		Odg. projektant:	E-0704	Marjan Makovec univ.dipl. inž. el.
Vrsta načrta:	4 NAČRTI ELEKTRONSKIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Sodelavec-projektant:		
		Ustanovil:	E-6095	Jenez GREBENC, el.tehn.

Naslov: Gradbena situacija odseka Ljubljana - Brezovica od km 566+600 do km 568+100

Št. risbe:	Datum:	Merilo:	Izvedba:	Datum zad. spr.:	Datum zad. izdaje:	Datum zad. tiska:	Datum zad. izdaje:
50	IZV	1:1000		Sept. 2019	4/1	3695	4/1

Št. upravn.	Enotna oznaka	Fazna oznaka	Vrsta izvedbe	Zap. štev.	Izvod	Datum izd.	Razen izv.
ZG50	0098	007.2140.	G.102				1.1



Gradbena situacija odseka Ljubljana - Brezovica od km 568+050 do km 569+500

M = 1:1000

4/1

Datum: | Opis spremembe: | Podpis:

Investitor:

Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tivolska cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Izvajalec:

sš - projektirno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ulica talcev 1, SI - 1000 Ljubljana
tel.:01 500 76 00, fax.: 01 300 76 36

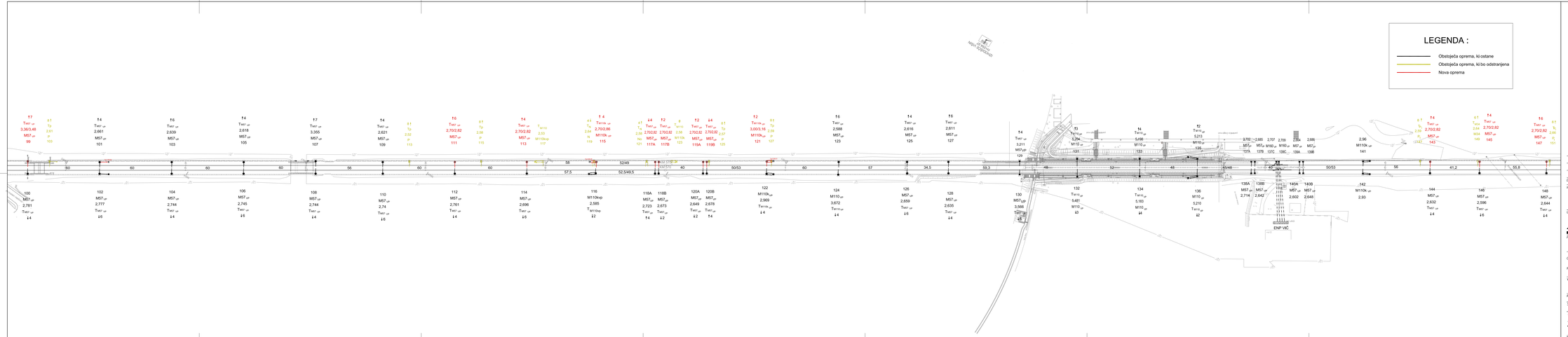
Projekt:

Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

			Ime
Objekt: Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica		Ime in priimek	
	Odg. vodja projekta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.grafik.
Načrt: 4/1 Električna vozna mreža	Odg. projektant:	E-0704	Marjan Makovec univ.dipl. inž. el.
Vrsta načrta: 4 NAČRTI ELEKTRONSKI INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Sodelavec-projektant:		
	Vodenje:	E-6365	Janez GREBENC, el.ten.

Naslov: Gradbena situacija odseka Ljubljana - Brezovica od km 568+050 do km 569+500

Št. projekta	Šifra projekta	Faza	Mera	Datum izdaje	Izvajalec št.	Načrt št.	Del. št.
ZG50	IZG		1:1000	Sept. 2019	3995	4/1	3995 4/1
Št. objekta	Šifra objekta	Kraj objekta	Šifra vrste	Vrsta dokumenta		Razred št.	
ZG50	0098	007.2140.	G.102			1.2	



Gradbena situacija odseka Ljubljana - Brezovica od km 569+460 do km 570+740

M=1:1000

4/1

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor:

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.:01 478 80 02, fax:01 478 81 22

Izvajalec:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.:01 300 76 00, fax.:01 300 76 36

Projekt:
Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

		Id. Št.:	Ime:
Objekt:	Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica	Odg. vodja projekta:	G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.grad.ds.
Načrt:	4/1 Električna vozna mreža	Odg. projektant:	E-0704 Marjan Makovec, univ.dipl. inž. el.
Vrsta načrta:	4 NAČRTI ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Sodelavec projektanta:	
		Izdelal:	E-6365 Janez GREBENC, el.teh.

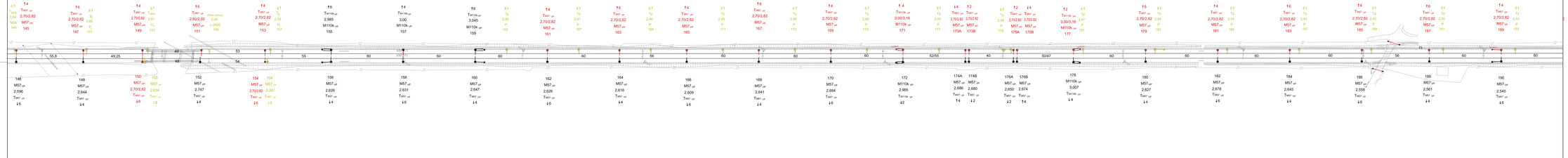
Risba: Gradbena situacija odseka Ljubljana - Brezovica od km 569+460 do km 570+740

Id. projekt:	Oznaka projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Ev. št.:
50	IZN	1:1000	Sept. 2019	3685	4/1	3685_4/1

Id. vrstnika:	Arhivska številka:	Fazo/objekt:	Šifra risbe:	Predznak za štirimestno kodo:	Kosov:	Ekz. št.:
ZG50	0098	007.2140.	G.102			1.3

LEGENDA :

- Obstoječa oprema, ki ostane
- Obstoječa oprema, ki bo odstranjena
- Nova oprema



Gradbena situacija odseka Ljubljana - Brezovica od km 570+670 do km 571+960

M=1:1000

4/1

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor: Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.:01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Izvajalec:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.:01 300 76 00, fax.:01 300 76 38

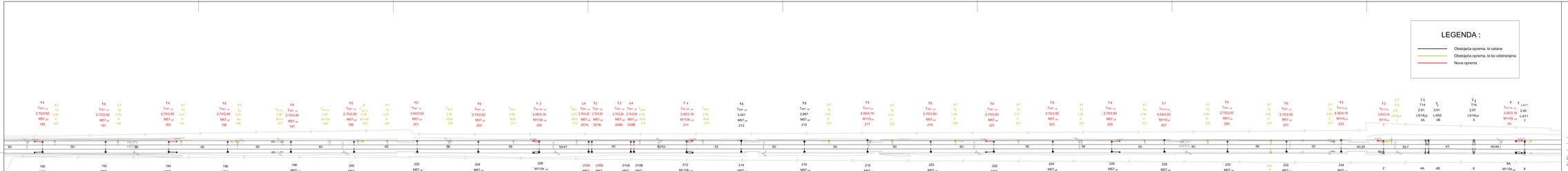
Projekt:
Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

		Id. št.:	Ime:
Objekt: Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica	Odg. vodja projekta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.grad.
Načrt: 4/1 Električna vozna mreža	Odg. projektant:	E-0704	Marjan Makovec, univ.dipl. inž. el.
Vrsta načrta: 4 NAČRTI ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Sodelavec projektanta:		
	Izdelal:	E-6365	Janez GREBENC, el.teh.

Naslov: Gradbena situacija odseka Ljubljana - Brezovica od km 570+670 do km 571+960

Id. znak:	Interni projekt:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št:	Ar. št:
50	IZN	1:1000	Sept. 2019	3685	4/1	3685, 4/1

Id. vlaka:	Arhivska Številka:	Fazo/Objekt:	Šifra naše:	Prostor za šifro koda:	Kosa: Št.:
ZG50	0098	007.2140.	G.102		1.4



Gradbena situacija odseka Ljubljana - Brezovica od km 571+880 do km 573+350

M = 1:1000

4/1

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor:

Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Izvajalec:

sš - projektirno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ulica talcev 4b, p. 8, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Projekt:

Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica		Id. št.:	Ime:
	Odg. vodilni projektant:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.grafik.
Načrt: 4/1 Električna vozna mreža	Odg. projektant:	E-0704	Marjan Makovec univ.dipl. inž. el.
Vrsta načrta: 4 NAČRTI ELEKTRONSKI INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Sodelavec-projektant:		
	Ustvil:	E-6365	Jenez GREBENC, el.tehn.

Ribež: Gradbena situacija odseka Ljubljana - Brezovica od km 571+880 do km 573+350

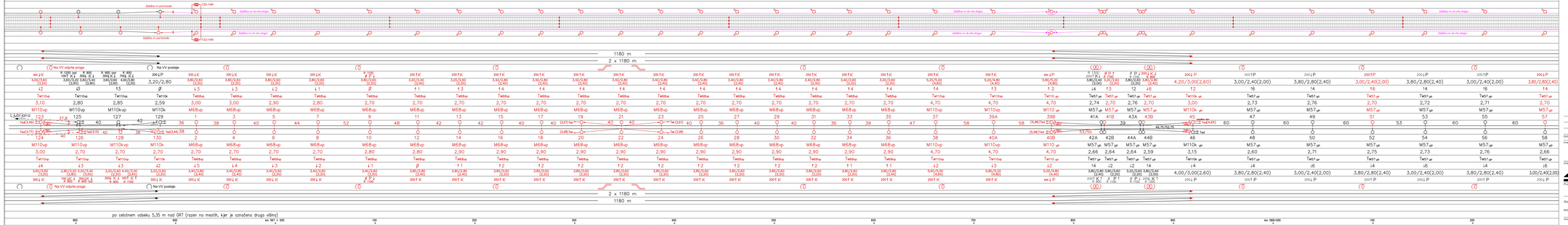
Id. oznaka:	Glavni projekt:	Mapa:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Izvod:
ZG50	IZG	0098	1:1000	Sept. 2019	3665	4/1	3665 4/1
Id. oznaka:	Enota:	Faza:	Leto izdaje:	Zap. izdaja:	Datum:	Izdajo pri:	Izvod:
ZG50	0098	007.2140.	G.102				1.5

Vzdolžni grafikon odseka Ljubljana - Brezovica od km 566+730 do km 568+280

M = 1:1000

4/1

Zaščitni vod viličniškega profila levo	
Zaščitne tirisorske naprave levo	
Ozemljilna oprema in zaščitna vrv levo	
Vez drog tirnica, prečne vezi med tirnicami	
Ozemljilna oprema in zaščitna vrv desno	
Zaščitne tirisorske naprave desno	
Višina kontaktne žice-levo	
Dolžina	Nosilne vrvi
	Kontaktnih žic
Žične vezi in čvrste točke	
Vrsta obešanja-smer poligonacije-ročice	
Dolžina konzole/dolžina zatezacа	
Prednagib droga	
Vrsta temelja	
Odstaviteel roba droga od osi tira	
Vrsta droga	
Številka droga	
Drog in razpetina	Levo
	Desno
Številka droga	
Vrsta droga	
Odstaviteel roba droga od osi tira	
Vrsta temelja	
Prednagib droga	
Dolžina konzole/dolžina zatezacа	
Vrsta obešanja-smer poligonacije-ročice	
Žične vezi in čvrste točke	
Dolžina	Kontaktnih žic
	Nosilne vrvi
Višina kontaktne žice-desno	
Kilometraža	
Potek proge-nadvišanje - Desni tir	
Stacionaža droga	
Zaščitni vod viličniškega profila desno	



Naslovna stran

Naročnik: Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tivolska cesta 50, 1000 Ljubljana
Ul. 15 Oktobra 2, 2000 Maribor

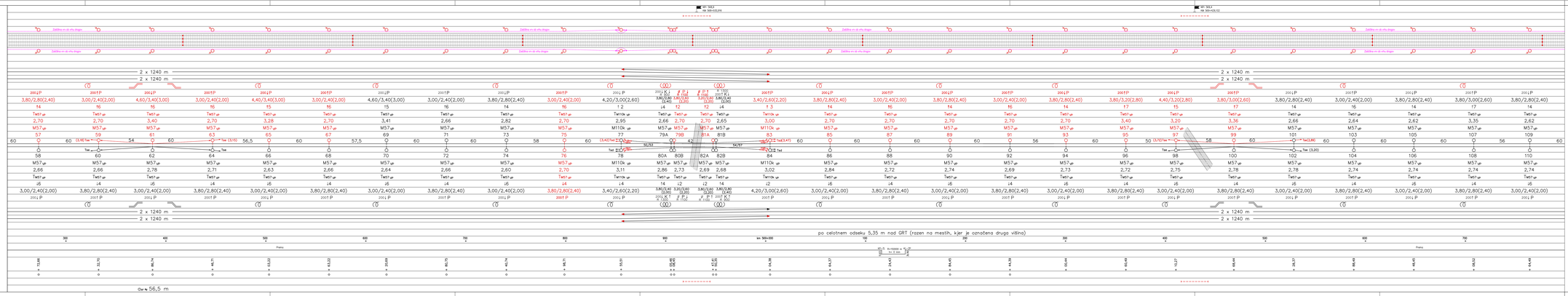
Izdelovalec: **sd - projektiranje prometa Ljubljana, d.d.**
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ulica talcev 4a, p. 79 - 1000 Ljubljana
tel.: 01 245 19 00, fax.: 01 245 19 90

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt:	Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica	Id. št.:	Ime:
Naziv:	4/1 Električna vozna mreža	Glej naziv projekta:	G-270 Brdo Brilly - ure.dpt.kol.gradb.
Faza:	6 NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Glej projektanta:	G-01K Mojan Malovec, univ.dipl. inž. el.
		Izdelovalec:	G-6900 Janez SREDNIC, el.inž.

Risba: Vzdolžni grafikon odseka Ljubljana - Brezovica od km 566+730 do km 568+280

| Kraj. oznaka | Glavna risba | Risba | Izvod | Datum izdaje | Merilo | Datum zad. | Datum zad. | Datum zad.



Vzdolžni grafikon odseka Ljubljana - Brezovica od km 568+250 do km 569+800

M = 1:1000

4/1

Založeno: | Opis spremembe: | Datum:

Investitor: Republika Slovenija

Izvajalec: **Republika Slovenija**
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tivolska cesta 19, 1000 Ljubljana
Tel.: 01 366 45 00, Fax.: 01 366 45 01

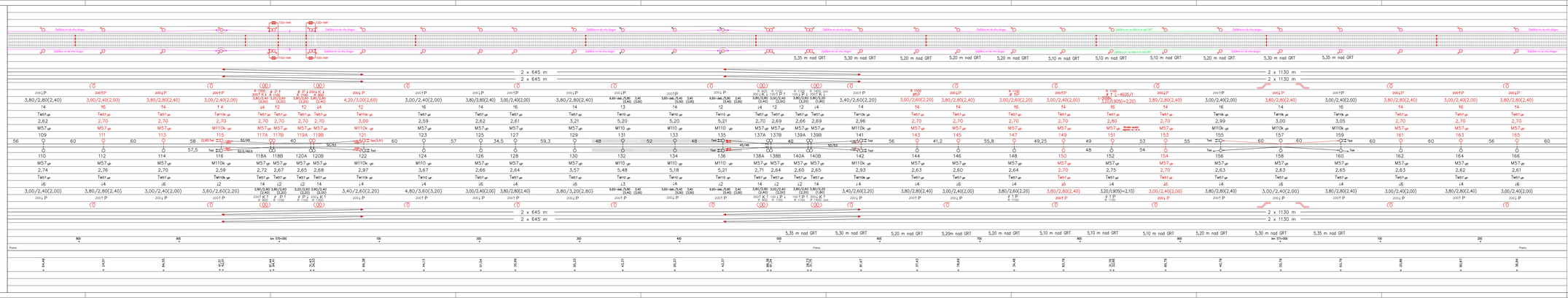
sd - projektiranje podjetja Ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Verovškova ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.:01 300 76 00, fax.:01 300 76 90

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt:	Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica	Id. št.:	Ime:
Načrt:	4/1 Električna vozna mreža	Glavni vodja projekta:	G-733 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
		Vod. projektant:	G-2134 Marjan Malovrec, univ.dipl. inž. el.
Vrsta načrta:	4 NAČRTI ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Sodelavec: Sodelavec:	G-6365 Janez SREDNIC, el.inž.

Naziv: Vzdolžni grafikon odseka Ljubljana - Brezovica od km 568+250 do km 569+800

| Id. oznaka: | | | Datum izdaje: | Merilo: | Datum zad. sprem.: | Datum zad. izdaje: | Datum zad. izdaje: | Datum zad. izdaje



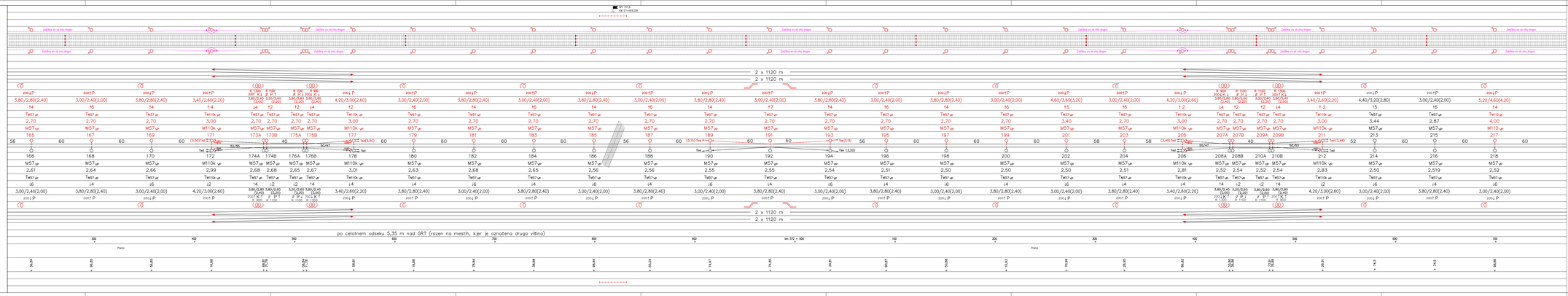
Vzdolžni grafikon odseka Ljubljana - Brezovica od km 569+750 do km 571+280

M = 1:1000

4/1

Zaščitni:	Opt. temeljenje:		Priobno:
Investitor:		Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo Direkcija RS za infrastrukturo Tivolska cesta 19, 1000 Ljubljana Tel: 01 200 37 00, Fax: 01 200 37 01 **si - projektirno podjetje Ljubljana, d.d.** **projektiranje, inženiring, svetovanje** Verovškova ulica 6, SI - 1000 Ljubljana tel.:01 200 76 00, fax:01 200 76 06	
Izvajalec:			
Projekt:	Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica		
Objekt:	Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica	Id. št.:	Ime:
Načrt:	4/1 Električna vozna mreža	Glej načrt projekta:	G-270 Beto Brilly urb.dpt.kd.gradb.
Vrsta načrta:	4 NAČRTI ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Glej projektanta:	G-0104 Marjan Makovec, univ.dipl. inž. el.
		Izdelovalec:	G-6040 Janez SREBRNIČ, el.inž.
Naziv:	Vzdolžni grafikon odseka Ljubljana - Brezovica od km 569+750 do km 571+280		

Šifra projekta	Šifra objekta	Šifra načrta	Datum izdelave	Merilo	Datum izdelave	Datum zadnje spremembe	Datum izdaje	Revizija	Izvod št.	Izvod od
50	0ZN			1:1000	Sept. 2019	3685			3685_4/1	
ID - Izdelovalec	Aktivnost	Zaporedna	Del načrta	Faza izdelave	Predhodni del načrta					
ZG50	0098	007.2140.	G.141							2.3



Vzdolžni grafikon odseka Ljubljana - Brezovica od km 571+220 do km 572+770

M = 1:1000

4/1

Založeno: | Opis spremembe: | Podpis:

Investitor: Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tivolska cesta 19, 1000 Ljubljana
Tel: 01 478 80 00, Fax: 01 478 80 99
s3 - projektiranje prvijetja Ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ulcarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.:01 300 76 20, fax.:01 300 76 36

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt:	Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica	Id. št.:	Ime:
Naziv:	4/1 Električna vozna mreža	Glej „vodilni projekt":	G-0703 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
		Glej „projektant"	G-0704 Mojan Malovrec, univ.dipl. inž. el.
Faza:	Izdelava	Izdelovalec:	
	4 NAČRTI ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Glej „odgovorni projektant":	G-6001 Janez SREDNIC, univ.

Naziv: Vzdolžni grafikon odseka Ljubljana - Brezovica od km 571+220 do km 572+770

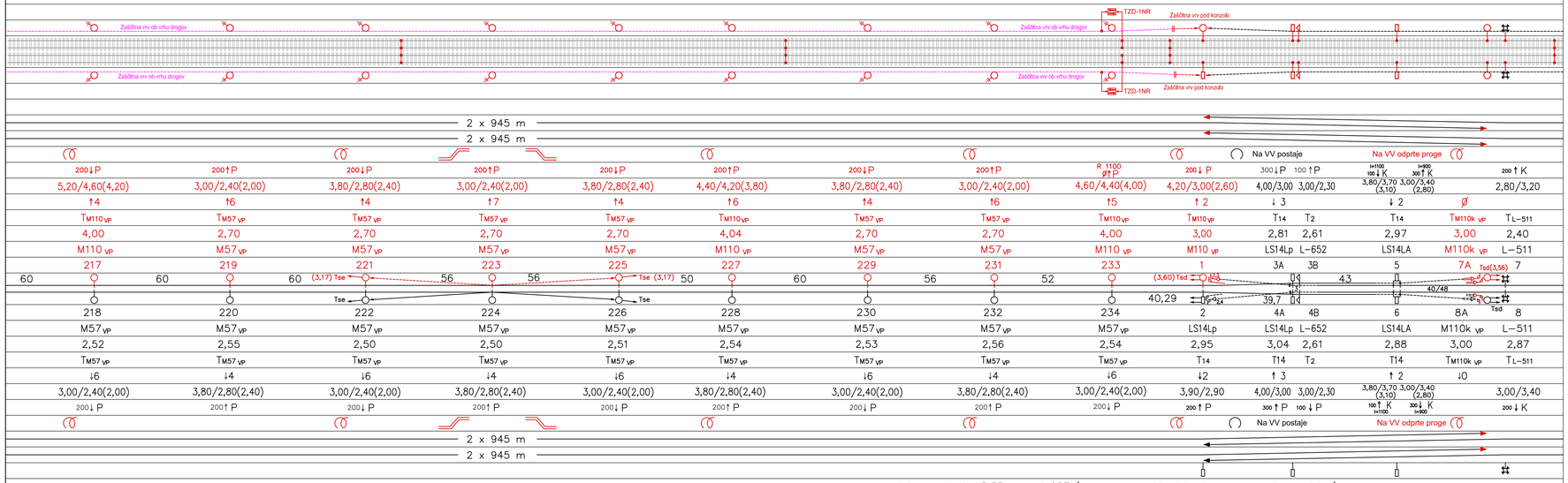
| Št. projekta: | Oznaka projekta: | Faza: | Merilo: | Datum izdaje: | Datum zadnje spremembe: | Datum zadnje izdaje: | Datum zadnje izdaje: | Datum zadnje izdaje

Vzdolžni grafikon odseka Ljubljana - Brezovica od km 572+660 do km 573+340

M = 1:1000

4/1

Zaščitni vod višinskega profila levo	
Zaščitne tiristorske naprave levo	
Ozemljilna oprema in zaščitna vrv levo	
Vez drog tirnica, prečne vezi med tirnicami	
Ozemljilna oprema in zaščitna vrv desno	
Zaščitne tiristorske naprave desno	
Višina kontaktne žice-levo	
Dolžina	Nosilne vrvi
	Kontaktnih žic
Žične vezi in čvrste točke	
Vrsta obešanja-smer poligonacije-ročice	
Dolžina konzole/dolžina zatezača	
Prednagib droga	
Vrsta temelja	
Oddaljenost roba droga od osi tira	
Vrsta droga	
Številka droga	
Drog in razpetina	Levo
	Desno
Številka droga	
Vrsta droga	
Oddaljenost roba droga od osi tira	
Vrsta temelja	
Prednagib droga	
Dolžina konzole/dolžina zatezača	
Vrsta obešanja-smer poligonacije-ročice	
Žične vezi in čvrste točke	
Dolžina	Kontaktnih žic
	Nosilne vrvi
Višina kontaktne žice-desno	
Kilometraža	
Potek proge-nadvišanje - Desni tir	
Stacionaža droga	
Zaščitni vod višinskega profila desno	



Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor: Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za Infrastrukturo
Direkcija RS za Infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Izvajalec:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt:	Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica	Id. št.:	Ime:
Načrt:	4/1 Električna vozna mreža	Odg. vodja projekta:	G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
		Odg. projektant načrta:	E-0704 Marjan Makovec, univ.dipl. inž. el.
Vrsta načrta:	4 NAČRTI ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Sodelavec-projektant:	
		Izdelal:	E-9365 Janez GREBENC, el.teh.

Risba: Vzdolžni grafikon odseka Ljubljana - Brezovica od km 572+660 do km 573+340

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	1:1000	Sept. 2019	3685	4/1	3685_4/1

Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za šifro kode:	Risba št.:
ZG50	0098	007.2140.	G.141		2.5

Oprema drogov na postaji Ljubljana od droga VM št. 114B do droga VM št. 130

M=1:100

4/1

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor:

Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Izvajalec:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Projekt:

Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica

Načrt: 4/1 Električna vozna mreža

Vrsta načrta:
4 NAČRTI ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

	Id. št.:	Ime:
Odg. vodja projekta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
Odg. projektant načrta:	E-0704	Marjan Makovec, univ.dipl. inž. el.
Sodelavec–projektant:		
Izdelal:	E-9365	Janez GREBENC, el.teh.

Risba: Oprema drogov na postaji Ljubljana od droga VM št. 114B do droga VM št. 130

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	1:100	Sept. 2019	3685	4/1	3685_4/1

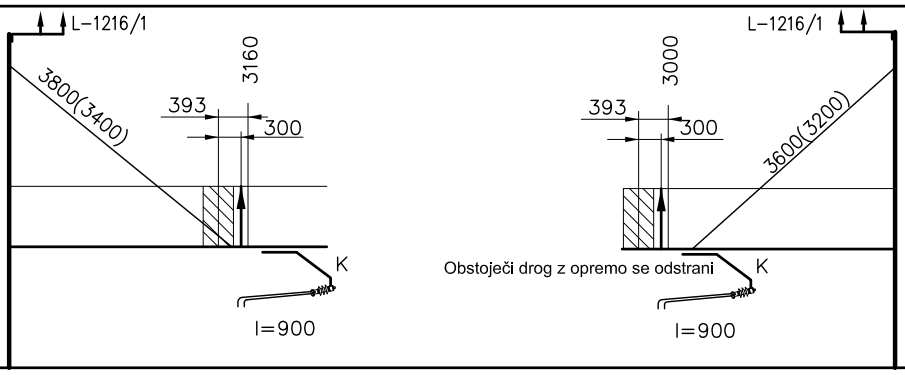
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZG50	0098	007.2140.	G.102		3

Ljubljana – Brezovica – 3685_4/1_Rsba 3 – Stran 1

K=4200

M135

119



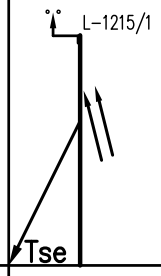
K=3600

M135

120

M110k

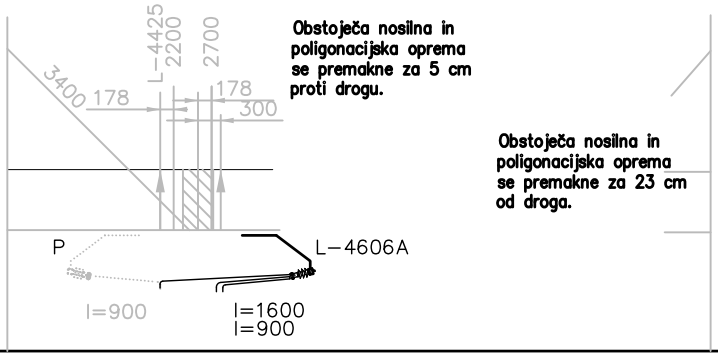
119A



K=3600

M110

117



K=2800

M110

118

K=5800

Debelostenska

M110

115

Ostane obstoječe

K=2800

M110

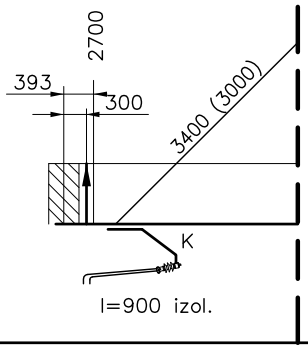
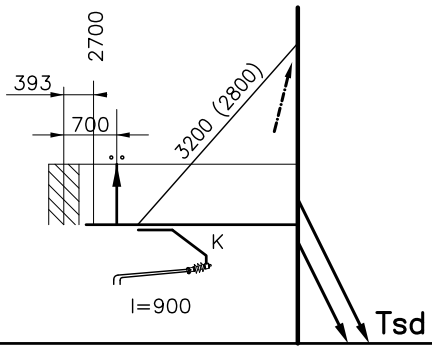
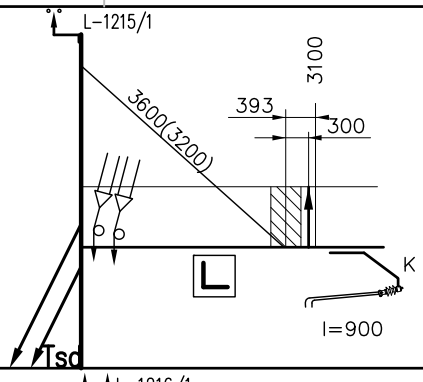
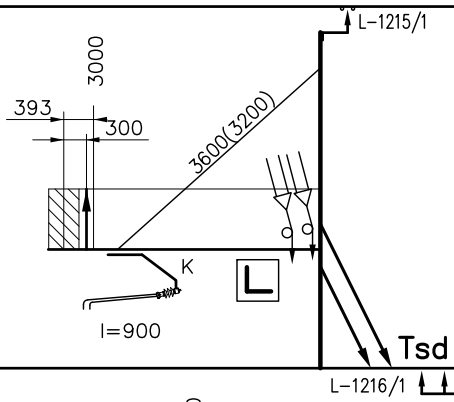
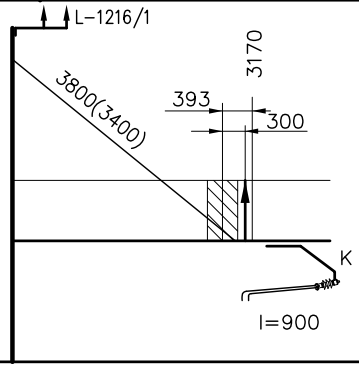
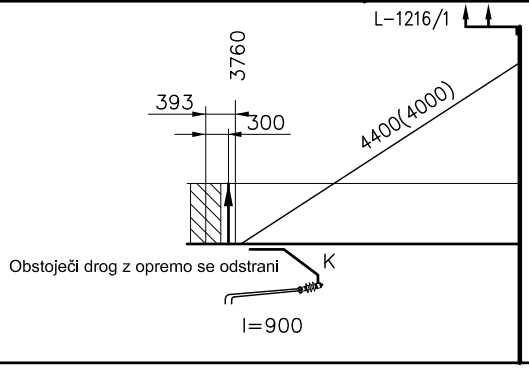
116

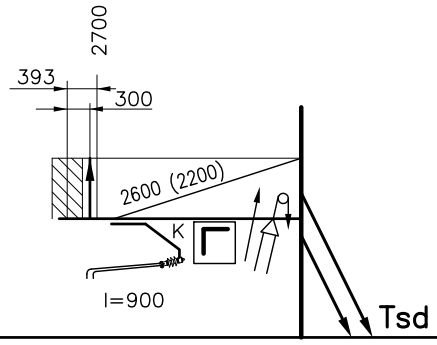
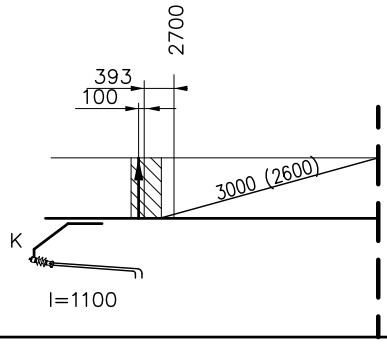
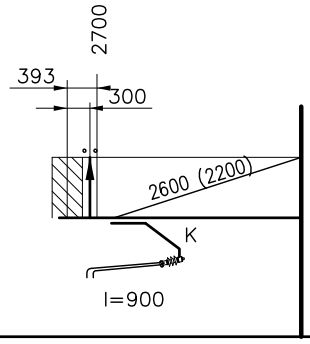
Obstoječa nosilna in poligonacijska oprema se premakne za 7 cm od droga.

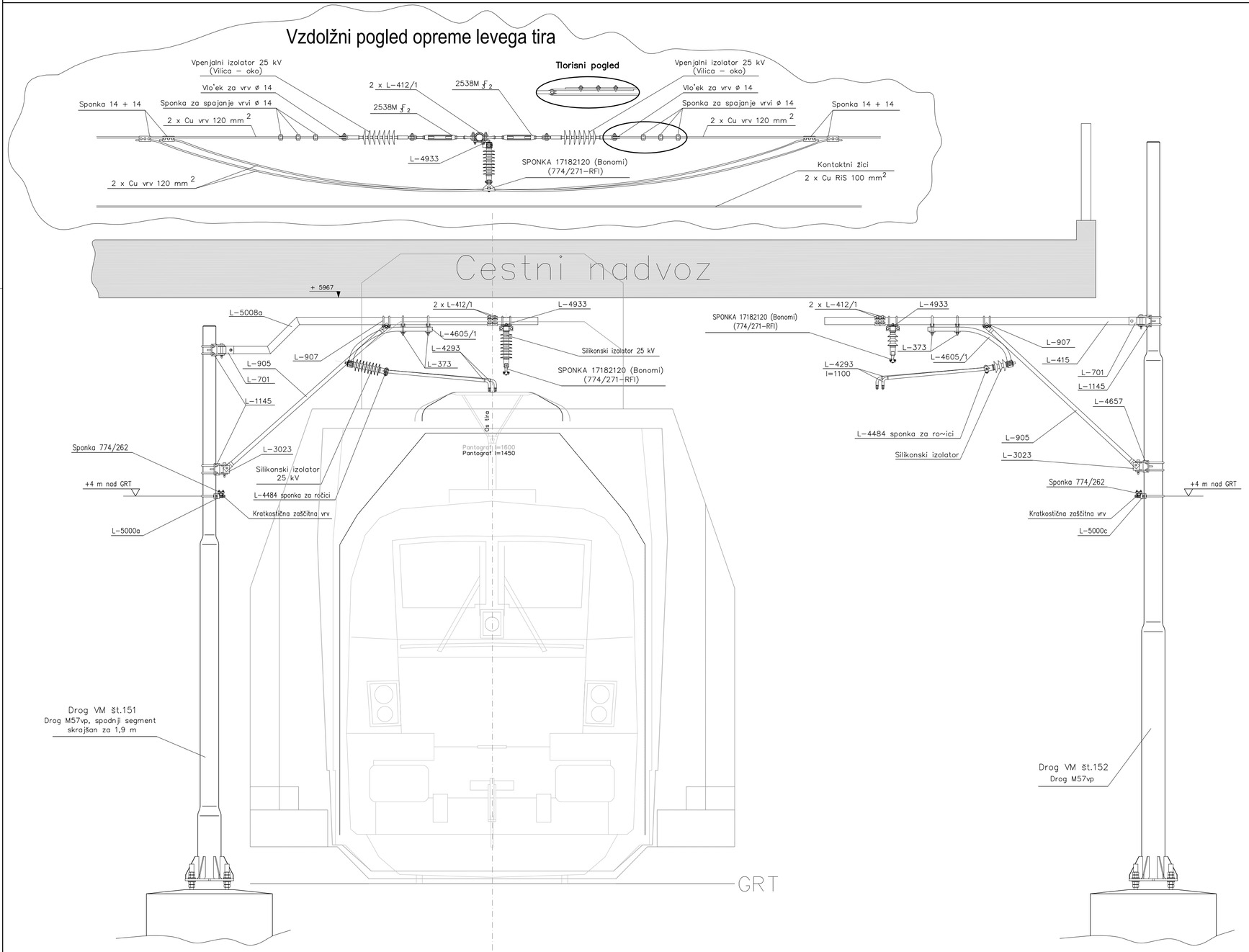
M46

114B

Ostane obstoječe

		K=3200 126
		K=2800 M110 126
K=3600 125	Obstoječa nosilna in poligonacijska oprema se premakne za 4 cm od droga.	
K=3600 M110 125	Obstoječa nosilna in poligonacijska oprema se premakne za 4 cm od droga.	
K=4000 M110 123	 	K=3600 M110 124
K=4200 M135 121	 	K=4400 M135 122

K=3400 M110k 129	Obstoječa nosilna in poligonacijska oprema se premakne za 3 cm od droga.	
		K=3200 M110k 130
		K=4400 128
		K=3200 M110k 128
K=4000 127	Obstoječa nosilna in poligonacijska oprema se premakne za 6 cm od droga.	
K=3600 M110k 127	Obstoječa nosilna in poligonacijska oprema se premakne za 3 cm od droga.	



Postavitev drogov št. 51 - 52 in namestitev opreme na teh drogovih

M = 1:25

4/1

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor: Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Izvajalec:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica

Načrt: 4/1 Električna vozna mreža

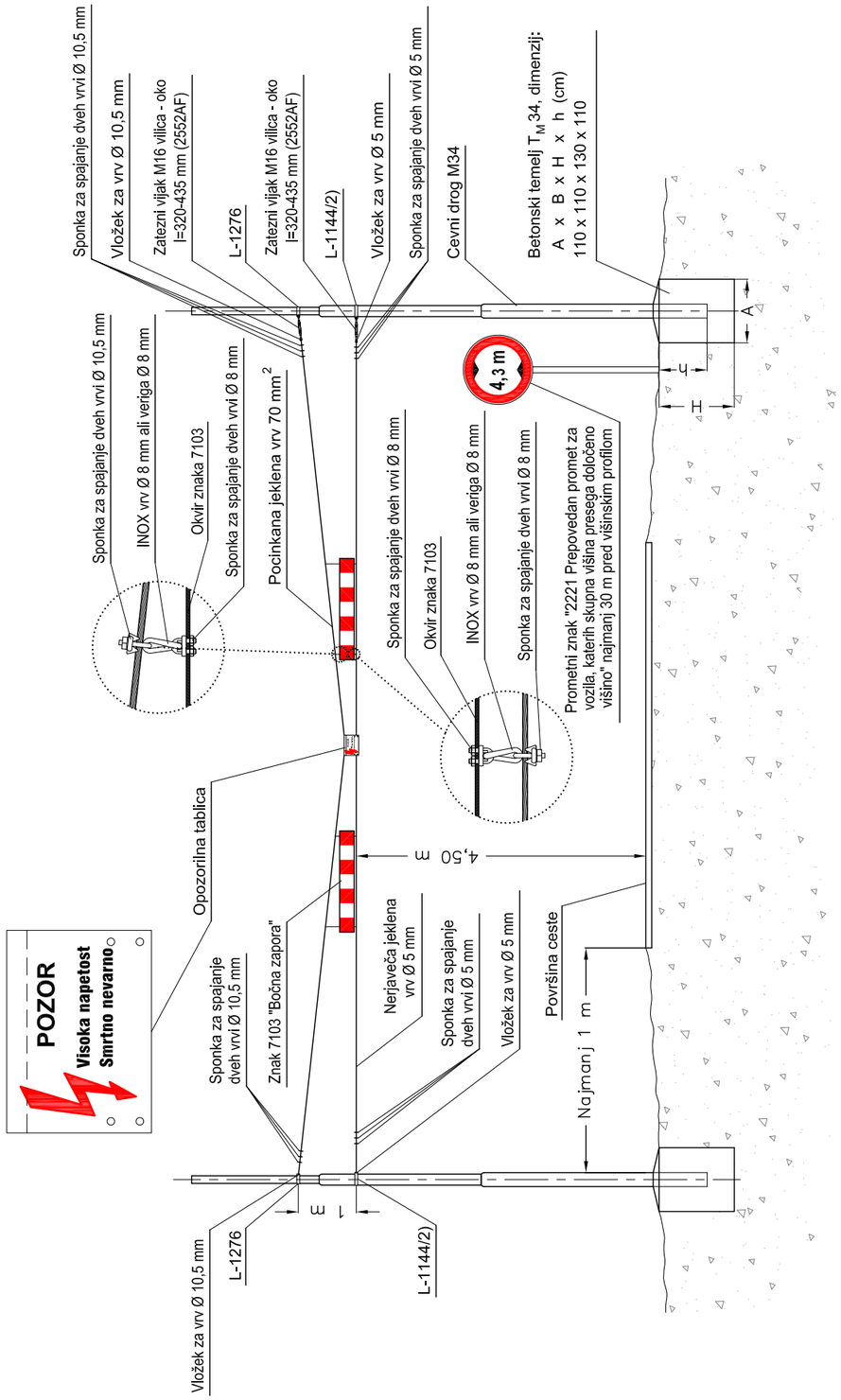
Vrsta načrta: 4 NAČRTI ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

	Id. št.:	Ime:
Odg. vodja projekta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
Odg. projektant načrta:	E-0704	Marjan Makovec, univ.dipl. inž. el.
Sodelavec–projektant:		
Izdelal:	E-9365	Janez GREBENC, el.teh.

Risba: Postavitev drogov št. 51 - 52 in namestitev opreme na teh drogovih

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	1:25	Sept. 2019	3685	4/1	3685_4/1

Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZG50	0098	007.2140.	G.151		4



Namestitev opozorilne opreme pred nivojskimi prehodi (višinski profil)

M = 1:100

4/1

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor:

Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Izvajalec:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Projekt:

Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek železniške proge Ljubljana - Brezovica

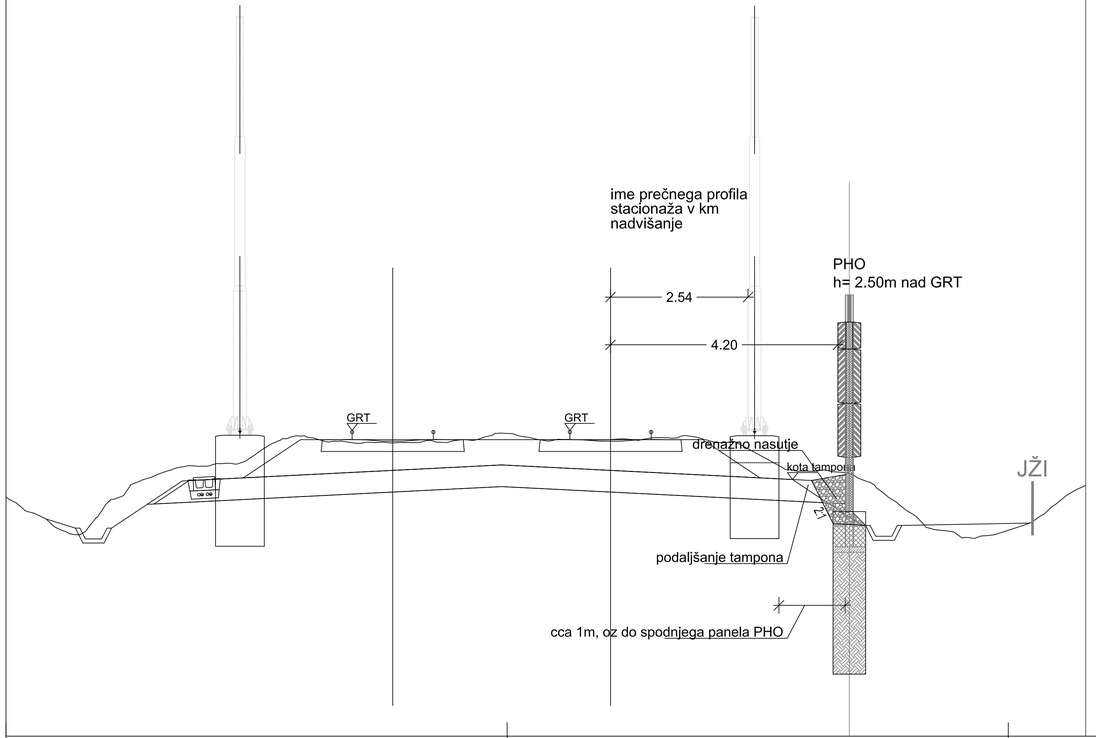
Načrt: 4/1 Električna vozna mreža

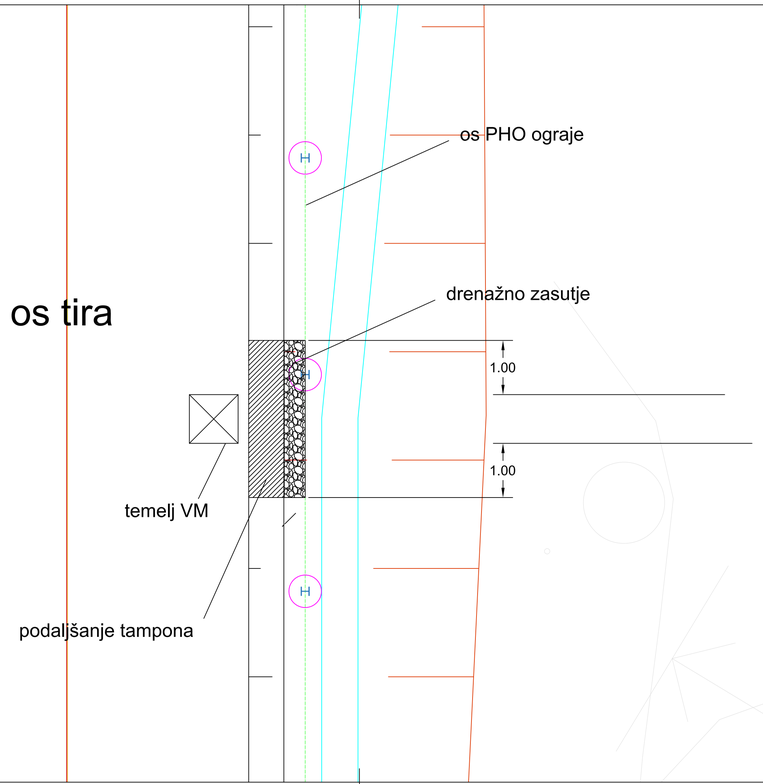
Vrsta načrta: 4 NAČRTI ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

	Id. št.:	Ime:
Odg. vodja projekta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
Odg. projektant načrta:	E-0704	Marjan Makovec, univ.dipl. inž. el.
Sodelavec–projektant:		
Izdelal:	E-9365	Janez GREBENC, el.teh.

Risba: Namestitev opozorilne opreme pred nivojskimi prehodi (višinski profil)

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	1:100	Sept. 2019	3685	4/1	3685_4/1
Št. odseka:	**Arhivska številka:**	**Faza/objekt:**	**Šifra risbe:**	**Prostor za črtno kodo:**		**Risba št.:**
ZG50	0098	007.2140.	G.151			5





DETAJL DRENAŽNEGA ZASUTJA MED TEMELJEM VM IN PHO

3/1

Datum:	Opis spremembe:	Podpis:

Investitor:

Republika Slovenija

Republika Slovenija
Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

Projektant:

sž - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 300 76 00, fax.: 01 300 76 36

Podizvajalec:

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek Ljubljana - Brezovica

Načrt: Tirne naprave

	Id. št.:	Ime:
Odg. vodja projekta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
Odg. projektant načrta:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.
Izdelal:	G-2753	Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.

Vrsta načrta: NAČRT GRADBENIH KONTRUKCIJ

Risba: DETAJL - ojačitveni zasip že vgrajenih temeljev VM

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN		julij 2019	3685	3/1	3685_3/1

Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:
ZG50	0098	007.2121.	G.151		6