

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 S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

Načrt:

**4/3 ENP KRANJ – prestavitev odsekovnih
in zveznih stikal**

Investitor:



Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana

Objekt/Projekt

**IZVEDBENI NAČRT ZA NADGRADNJO GLAVNE
ŽELEZNIŠKE PROGE ŠT. 20 NA ODSEKIH KRANJ-
LESCE BLEDE IN LESCE BLEDE-JESENICE TER
PROGOVNO KABLIČANJE NA ŽELEZNIŠKI PROGI
ŠT. 20
– ODSEK KRANJ-PODNART**

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:



Odgovorni projektant:

Mitja Žerjav,
dipl. inž. el.
E-1960

Podpis:

MITJA ŽERJAV
dipl.inž.el.
IZS E-1960

Številka načrta:

3684/KP_4/3

Številka projekta:

3684/KP

Kraj in datum:

Ljubljana, april 2019

Popravljen po pregledu:

Ljubljana, julij 2019

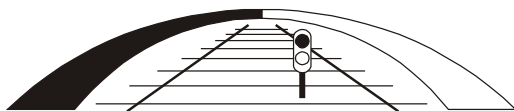
Odgovorni vodja projekta:

Gregor Rakar,
univ. dipl. inž. grad.
G-2912

Podpis:

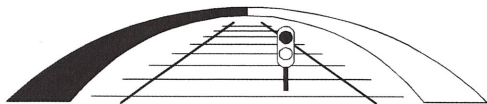
GREGOR RAKAR
univ.dipl.inž.grad.
IZS G-2912

ZG20	0108	007.2213	S.1	
-------------	-------------	-----------------	------------	--

**2 KAZALO VSEBINE NAČRTA**

1	Naslovna stran	S.1
2	Kazalo vsebine načrta	S.3.2
3	Izjava odgovornega projektanta načrta	S.5.1
4	Tehnični opis	T.1
	4.1 Tehnično poročilo	T.1.1
	4.2 Tehnične priloge	T.1.3
	4.3 Popis del s predizmerami	T.2.1
	4.4 Projektantski predračun	T.2.2
5	Risbe:	
	1. Enopolna shema napajanja VM preko linije 1	G.055
	2. Enopolna shema napajanja VM preko linije 2	G.056
	3. Razporeditev in povezava odsekovnih stikal na dvojne ločilke in skozijske linij - tloris	G.020
	4. Prostorska razporeditev odsekovnih stikal v celicah - čelni pogled	G.021
	5. Povezava odsekovnega stikala na dvojno ločilko - stranski izgled celice	G.022
	6. Priključitev odsekovnih stikal na dvojno ločilko napajalne linije - pogled spredaj	G.023
	7. Pogled na celico z vgrajenim odsekovnim stikalom	G.024
	8. Nosilne in podporne konstrukcije	G.025
	9. Stikalna shema ENP Kranj, obstoječe in novo stanje priključitve na VM	G.001
	10. Nosilna plošča za skozijski izolator tip SPB 24/1250 Z	

ZG20**0108****007.2213****S.3.2**



3 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA

Odgovorni projektant načrta 4/3

MITJA ŽERJAV, 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),

IZJAVLJAM,

1. da je načrt št. **3684/KP_4/3 »ENP KRANJ – prestavitev odsekovnih in zveznih stikal«** 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
 - z »infrastrukturnim podsistemom« TSI – 2014/1299/EU z dne 12. 12. 2014
 - s »funkcionalno oviranimi osebami« TSI – 2014/1300/EU z dne 12. 12. 2014
 - z »energijskim« podsistemom« TSI – 2014/1301/EU z dne 12. 12. 2014 s podsistemom »Vodenje-upravljanje in signalizacija ob progi« TSI – 2012/88/EU z dne 25. 01. 2012

3684/KP_4/3

(št. načrta)

Mitja Žerjav, dipl. inž. el., E-1960

(ime in priimek, strokovna izobrazba, identifikacijska št.)

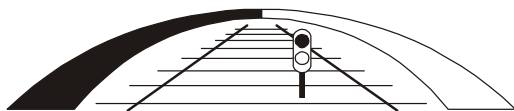
Ljubljana, april 2019

(kraj in datum izdelave)

MITJA ŽERJAV
dipl.inž.el.
IZS E-1960

(osebni žig, podpis)

ZG20	0108	007.2213	S.5.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--



sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.

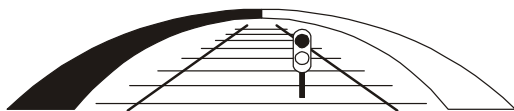
projektiranje, inženiring, svetovanje

Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana

tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

4 TEHNIČNI OPIS

ZG20	0108	007.2213	T.1	
-------------	-------------	-----------------	------------	--



sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.

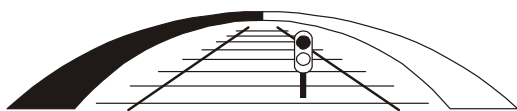
projektiranje, inženiring, svetovanje

Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana

tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

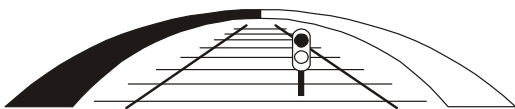
4.1 TEHNIČNO POROČILO

ZG20	0108	007.2213	T.1.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--



Vsebina

1. PREDMET NAČRTA	2
2. PROSTORSKA RAZPOREDITEV IN VGRADNJA NOVIH ODSEKOVNIH STIKAL.....	2
2.1 Splošno	2
2.2 Vgradnja odsekovnih stikal v celice napajalnih linij	2
2.2.1 Prostorska razporeditev	2
2.2.2 Gradbena preureditev celic	3
3. ELEKTRIČNE POVEZAVE NOVIH ODSEKOVNIH STIKAL	3
3.1 Povezava na dvojni ločilnik –Q189AL napajalne linije	3
3.2 Povezava na skoznje izolatorje napajalnih linij	3
3.3 Kontrola preseka vodnikov električnih povezav tokovne obremenitve	4
4. NAPETOSTNI MERILNI PRETVORNIKI	7
5. UPRAVLJANJE Z NOVIMI ODSEKOVNIMI STIKALI	7
6. ZAHTEVE ZA NOVA ODSEKOVNA STIKALA	7
7. SISTEM DALJINSKEGA VODENJA SNEV	8
7.1 Splošni opis	8
7.2 Vsebina IZN načrtov za predelavo odsekovnih stikal (=M01+S01, =M02+S02)	8
7.3 Vsebina IZN načrtov za predelavo zveznih stikal (=W+M00.)	8



1. PREDMET NAČRTA

Načrt, skladno s projektno nalogo točka 4.8.2.1, alineja *b)*, obravnava prestavitev obstoječih odsekovnih stikal iz zunanjega 3 kV stikališča v notranjost zgradbe ENP, pri čemer so predvidena nova stikala na izvlečljivih vozičkih, ki se jih vgradi v betonske celice pod hitra linijska stikala. Na risbi št. 9 je prikazano obstoječe in novo stanje stikalne sheme ENP za napajanje vozne mreže (VM).

V zunanjem 3 kV stikališču še naprej ostaneta obstoječi zvezni stikali –Q3 in –Q4. Po odstranitvi odsekovnih stikal stikališče se predela po načrtu št. 4/6 »ENP Kranj – vozna mreža, predelava zunanjega stikališča«, ki je sestavni del projekta. Načrt obravnava predelavo stikališča od skoznjikov napajalnih linij na fasadi zgradbe ENP do priključkov na vodnike vozne mreže.

Zaradi pomanjkanja prostora znotraj 3 kV postroja, zvezna stikala ni bilo možno prestaviti v notranjost zgradbe ENP. Z upravljavcem je dogovorjeno, da ta stikala ostanejo še naprej v zunanjem stikališču, kar omogoča tudi projektna naloga.

S postavitvijo novih odsekovnih stikal v celice napajalnih linij je potrebno predelati tudi notranje 3 kV stikališče, kar je predmet tega načrta.

2. PROSTORSKA RAZPOREDITEV IN VGRADNJA NOVIH ODSEKOVNIH STIKAL

2.1 Splošno

Obstoječa odsekovna stikala –Q1, –Q2, –Q31 in –Q32 se demontirajo in odstranijo iz zunanjega stikališča komplet z elektromotornim pogonom ter napajalnimi in krmilnimi kablji. Prav tako se demontirata oba napetostna merilna pretvornika (MHCO-T-V), za meritev napetosti VM, in se jih prestavi v celici novih odsekovnih stikal –Q1 in –Q2.

Enopolna shema napajanja vozne mreže iz ENP se v ničemer ne spremeni. Prav tako se ne spremeni način lokalnega in daljinskega upravljanja z napravami napajalnih linij. Na risbah št. 1 in 2 tega načrta, je prikazana enopolna shema napajanja VM vključno z lokalnim in daljinskim upravljanjem.

Edina sprememba, z vidika varnega posluževanja naprav, je prisotnost 3 kV napetosti v celicah, kljub izklopu odsekovnih stikal in pripadajoče dvojne ločilke, za razliko od prvotnega stanja, ko ta napetost ni bila prisotna. Varo delo na napravah znotraj celic je opisano v nadaljevanju.

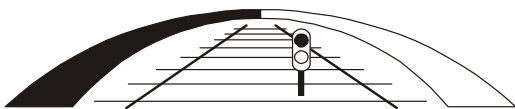
2.2 Vgradnja odsekovnih stikal v celice napajalnih linij

2.2.1 Prostorska razporeditev

V celico pod hitrim odklopnikom –Q172.1 se, skupaj z merilnim pretvornikom MHCO-T-V, vgradi odsekovno stikalo –Q1 za napajanje voznega voda odseka odprte proge proti Ljubljani. V sosednjo prazno celico, ki je brez hitrega odklopnika, se postavi le odsekovno stikalo –Q31 za napajanje napajalnega voda proti Ljubljani.

Odsekovno stikalo –Q2, skupaj z merilnim pretvornikom MHCO-T-V, se vgradi v celico pod hitrim odklopnikom –Q172.2, za napajanje voznega voda odseka odprte proge proti Jesenicam. Sosednja prazna celica se uporabi za namestitev odsekovnega stikala –Q32 za napajanje napajalnega voda proti Jesenicam.

Prostorska razporeditev je razvidna iz risb št. 3 in 4 tega načrta.



2.2.2 Gradbena preureditev celic

Za vgradnjo stikal v celice in izvedbo visokonapetostnih povezav so potrebne določene gradbene preureditve:

1. Zaščitne kovinske mreže za vstop v celice se demontirajo in odstranijo skupaj s kovinskimi nosilci v steni tako, da se zagotovi svetli profil za izvlečljivi voziček odsekovnega stikala.
2. V posamezno celico se namesti vertikalni kovinski nosilec dimenzij 35x26x128 cm za montažo fiksnih kontaktov izvlečljivega stikala (risbe št.: 3, 4 in 5).
3. Med celicama stikal –Q1 in –Q31 ter –Q2 in –Q32 se v predelni steni izdelata odprtina dimenzij 20x30x 3 cm (šxvxd) za prehod zbiralnice iz celice v celico (risbe št.: 3, 4 in 5).

3. ELEKTRIČNE POVEZAVE NOVIH ODSEKOVNIH STIKAL

3.1 Povezava na dvojni ločilnik –Q189AL napajalne linije

Povezava se izvede s pomočjo treh enožilnih kablov N2XS(Y) 0,6/10 kV preseka bakrenega vodnika 300 mm², in zbiralnic iz ploščatega bakra dimenzij 100 x 10 mm, risbe št. 3, 5 in 6.

Bakrena zbiralnica, na izhodu iz dvojne ločilke –Q189AL na linijo, se prekine (glej risbo 3, 5 in 6) in se na njo namesti zbiralnica 100 x 10 mm, dolžine cca 39 cm, za priključitev treh enožilnih kablov. Kabli se priključijo preko kablskih končnikov in kablskih čevljev po risbi št. 5 in 6. Na enak način se izvede priključek kablov na zbiralnico odsekovnega stikala (glej risbe št. 3, 5 in 6). Povezava med kablskimi priključki in fiksnim priključkom odsekovnih stikal se izvede s ploščatim bakrom 100 x 10 mm. Za pritrditev zbiralnic se uporabijo podporni izolatorji za srednjo napetost višine H = 13 cm in upogibne zdržne sile F = 12,5 kN (npr.: PC 12 »TSN«). Podporni izolator in pritrdilna kovinska plošča sta prikazana na risbi št. 8 tega načrta.

Zbiralnice morajo biti pobarvane z rdečo barvo (npr. HELIOS št. 5 za bakrene kovine). Enojne se obojestransko pobarvajo, dvojne pa le na zunanji strani, ker na notranjih straneh ni sevanja.

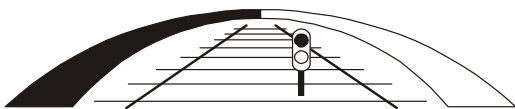
3.2 Povezava na skoznje izolatorje napajalnih linij

Povezava se izvede z enakimi kabli kot so na strani dovoda stikala, glej risbi št. 3, 5, in 6. Kabli se na izhod stikala priključijo preko bakrenih zbiralnic 100 x 10 mm. Zbiralka je s pomočjo podpornih izolatorjev tip PC 3 pritrjena na vertikalno steno celice na način kot je to razvidno na risbah 3, 4 in 5.

Obstoječi skoznji izolatorji so precej dotrajani tako, da vprašljiva koordinacija izolacije, tokovno pa tudi ne ustrezajo povečanim tokovom vleke. Zaradi tega se ti nadomestijo z novimi, tokovno močnejšimi. Za izvod linije odsekovnega stikala –Q32 je potrebno v fasadi zgradbe izdelati dodatno odprtino dimenzij 40x40x25 cm, prema risbi št. 3. Predvideni skoznji izolatorji so tip SPB 24/1250 Z »TSN«, ki sta tokovno dimenzionirana na skupni tok 2500 A. Za pritrditev skoznjih izolatorjev na fasado zgradbe ENP se uporabi nova RF pločevina dimenzij 600 x 600 mm. Izgled nosilne plošče za skoznje izolatorje posamezne linije je prikazan na risbi št. 10.

Razporeditev skoznjikov za posamezno odsekovo stikalo, oz. napajalno linijo je prikazana na risbi št. 3.

Za prehod kablov čez hodnik, med celicami in skoznjiki, se uporabi kovinska konstrukcija, ki je prikazana na risbi št. 8. Kabli morajo biti, pri vertikalnem polaganju, razbremenjeni na 1 meter višine ali manj.



3.3 Kontrola preseka vodnikov električnih povezav tokovne obremenitve

Presek bakrenih zbiralnic in kablov, znotraj ENP, je izbran tako, da je njuna tokovna zmogljivost usklajena s tokovno zmogljivostjo zračnih priključkov od skoznjih izolatorjev na fasadi zgradbe ENP do zunanjega 3 kV stikališča, ter tokovno zmogljivostjo voznega in napajalnega voda VO.

Priključitev skoznjih izolatorjev na zunanje stikališče je izvedena z Cu vrvjo nazivnega preseka 185 mm². Enaki vodniki so uporabljeni od stikališča do voznega voda. Vozni vod (VV) je nazivnega preseka 440 mm², ki je sestavljen iz dveh kontaktnih žic Ri 100 in dveh nosilnih bakrenih vrvi vsaka nazivnega preseka 120 mm². Za napajalni vod sta uporabljeni dve Cu vrvi vsaka nazivnega preseka 150 mm².

Efektivni presek vodnikov in tokovna zmogljivost:

1. Vozni vod:

(pri neobrabljenih kontaktnih vodnikih)

$$(2 \times 100) + (2 \times 117) = 434 \text{ mm}^2,$$

(pri 15 %-ni obrabi kontaktnih vodnikov)

$$(2 \times 85) + (2 \times 117) = 404 \text{ mm}^2,$$

trajna tokovna obremenitev VV znaša 1170 A pri neobrabljenih kontaktnih vodnikih in 1124 A pri 15 %-ni obrabi (glej graf 1).

2. Cu vrv 150 mm²

efektivni presek 147,11 mm²

trajna tokovna obremenitev 440 A (glej graf 2).

3. Cu vrv 185 mm²

efektivni presek 181,6 mm²

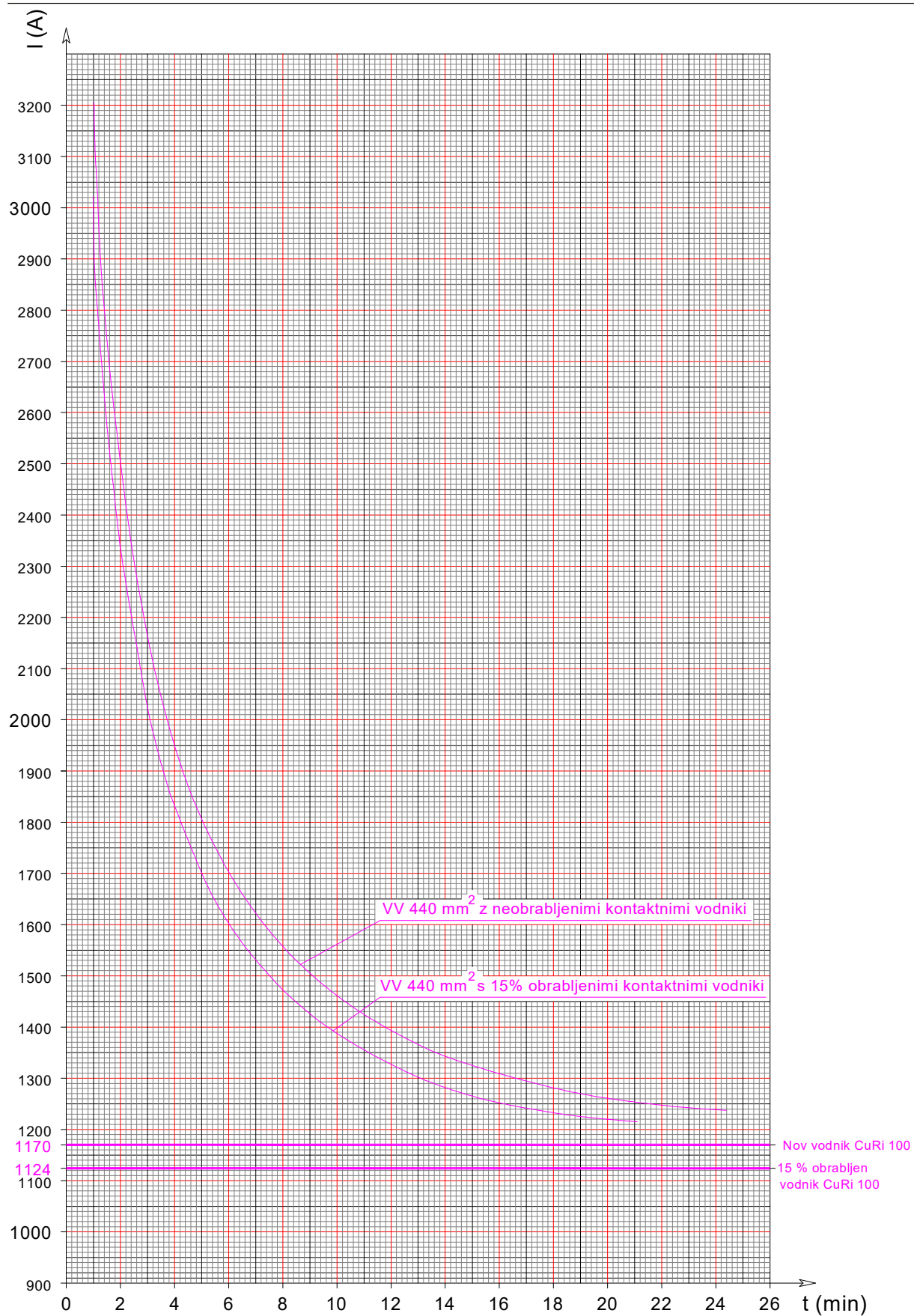
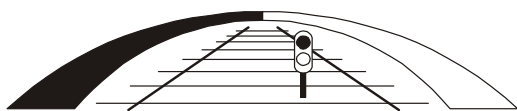
trajna tokovna obremenitev 545 A (glej graf 3).

Na linijah znotraj celic odsekovnih stikal so uporabljane Cu zbiralke dimenzij 100 x 10 mm, ki pobarvane prenesejo trajni tok v vrednosti 1940 A (priročnik Končar/1991, str. 800, tab. 1). ta tok je po vrednosti višji od trajnega toka VV, ki znaša 1170 A, oz. 1124 A in trajnega toka CU vrvi 185 mm², ki znaša 2 x 545 A oz. skupaj 1090 A.

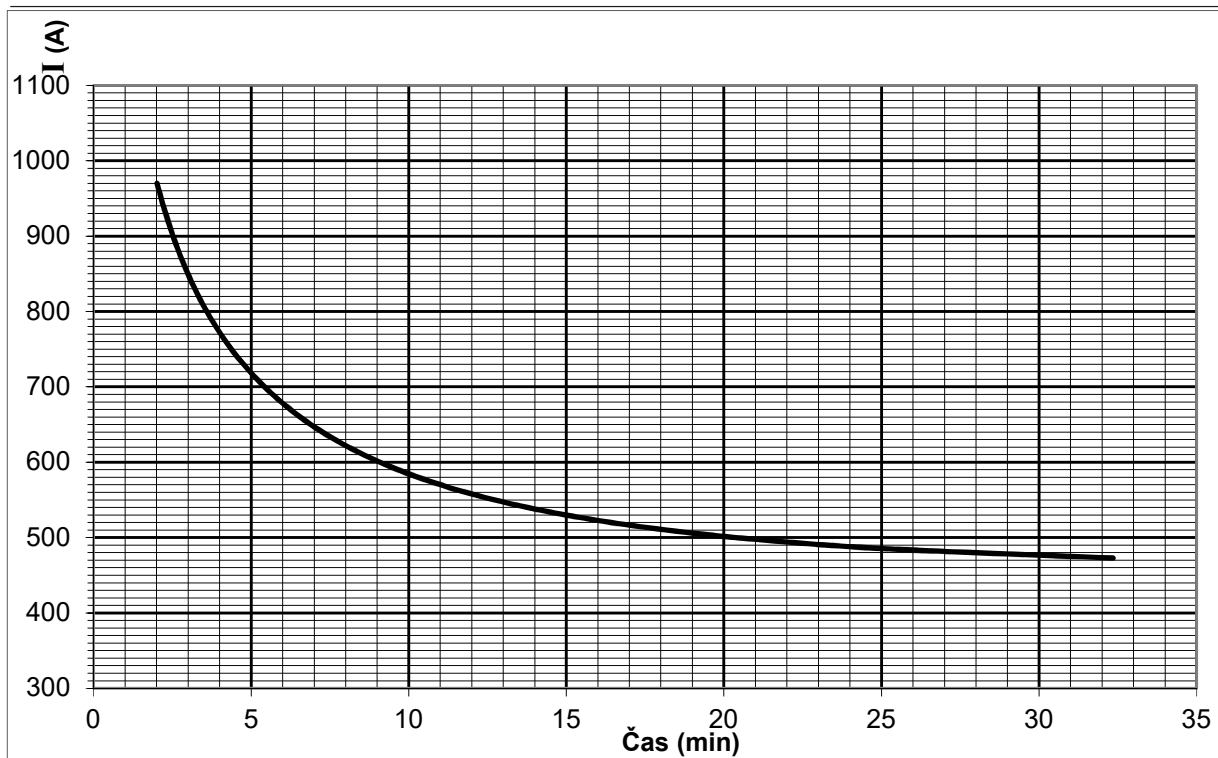
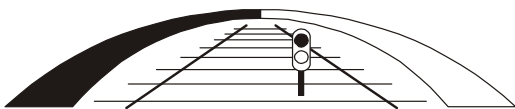
Priključitev odsekovnih stikal na dvojno ločilko –Q189AL je izvedena s tremi enožilnimi bakrenimi kabli nazivnega preseka bakra 300 mm² po kablu. Skupni trajni tok vseh kablov znaša 3 x 831 = 2493 A. Enaki kabli, po številu in preseku, so uporabljeni za povezavo odsekovnih stikal –Q1 in –Q2 na skoznje izolatorje. Za odsekovni stikali –Q31 in –Q32 pa sta uporabljena po dva enaka kabla, katerih skupna tokovna zmogljivost znaša 1662 A, ta tok je po vrednosti višji od skupnega toka dveh Cu vrvi, v napajalnem vodu, ki znaša 2 x 440 = 880 A.

Za odsekovni stikali –Q1 in –Q2 sta predvidena po dva paralelna skoznja izolatorja, katerih skupna tokovna zmogljivost znaša 2500 A, za odsekovni stikali –Q31 in –Q32 pa je predviden po en skoznji izolator tokovne zmogljivosti 1250 A pri trajni obremenitvi.

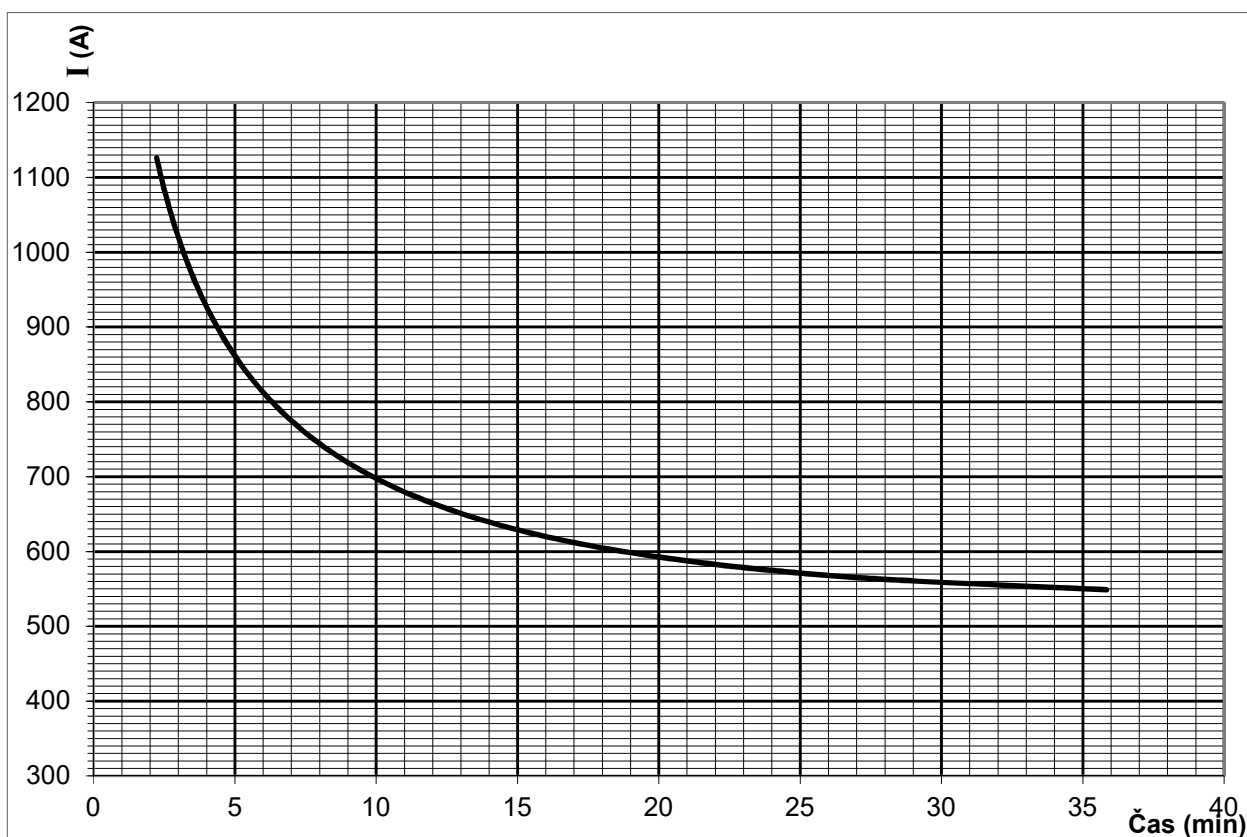
Glede na tokovno zmogljivost vodnikov VV, napajalnega voda in povezovalnih vrvi Cu 185 mm² vidimo, da so Cu zbiralke, kabli in skoznji izolatorji znotraj ENP pravilno dimenzionirani.



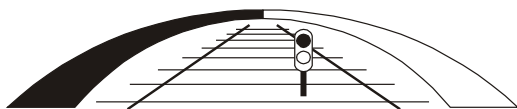
Graf 1: Odvisnost toka od časa za VV 440 mm², pri maksimalnem segrevanju vodnikov +66 °C



Graf 2: Krivulja toka v odvisnosti od časa za CU vrvi 150 mm² in temperaturi okolice +40 °C, pri maksimalnem segrevanju vodnikov 80 °C



Graf 3: Krivulja toka v odvisnosti od časa za CU vrvi 185 mm² in temperaturi okolice +40 °C, pri maksimalnem segrevanju vodnikov 80 °C



4. NAPETOSTNI MERILNI PRETVORNIKI

Napetostni merilni pretvorniki (oddajni del) MHCO-T-V se vgradijo v celice kot je to razvidno na risbah št.: 3, 4, 5. Priklučitev pozitivnega »+« pola pretvornika na izhod odsekovnega stikala je razvidna na risbi št. 3. Povezava se izvede z lokomotivskim kablom HT-3 kV, preseka vodnika 1,5 mm², ki se, od stikala do pretvornika, položi v PVC cev premera ϕ 20 mm (premer kabla je 10,2 mm).

Negativni pol »-« pretvornika se na – 3 kV priključi z obstoječim kablom, ki se ga v ta namen le skrajša. Enako velja za optični in napajalni kabel. Merilni pretvorniki se preko napajalnega in optičnega kabla priključijo na pripadajoče krmilne omarice, ki so razvidne na risbi št. 6.

5. UPRAVLJANJE Z NOVIMI ODSEKOVNIMI STIKALI

Nova odsekovna stikala se vključijo v obstoječi sistem lokalnega in daljinskega vodenja tako, da glede tega ni nobene spremembe. Enako velja za sistem medsebojne odvisnosti.

Za servisiranje in vzdrževanje so stikala postavljena na voziček, ki se ga lahko izvleče na hodnik. Pri tem se je potrebno zavedati, da je v notranjosti celice še naprej prisotna 3 kV napetost. Za vstop v celico je potrebno izklopiti pripadajočo dvojno ločilko Q189 AL in napetosti v vozni mreži pripadajoče napajalne linije. Napetost se izklopi v sosednji ENP in sicer: za linijo 1 (-Q1 in –Q31) je to linija 2 v ENP Vižmarje, za linijo 2 (-Q2 in –Q32) pa linija 1 v ENP Žirovnica.

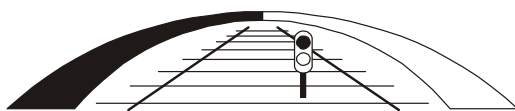
Po postavitvi izvlečenega stikala v celico se to mora avtomatsko ozemljiti. Ozemljitev je preko skupnega zemljostičnega releja -64 napajalnih linij. Stikalo znotraj celice mora biti postavljeno na izolirano podlogo.

V vsaki celici je nad stikalom predvideno pleksi steklo dimenzij 59 x 17 cm (risba št. 7). Na pleksi se lahko izpiše opozorilo, glede vstopa v celico ter postavi določena signalizacija o položaju odskovnega stikala (vklopljeno/izklopljeno) in prisotnosti VN v celici. Napisi in signalizacija se postavi ob izvajanju del v dogovoru z upravljavcem.

6. ZAHTEVE ZA NOVA ODSEKOVNA STIKALA

Stikala morajo ustrezati najmanj naslednjim pogojem:

- nazivna napetost 3600 VDC,
- nazivni tok min 4000 A,
- nominalna napetost U_{nm} 4800 VDC
- nominalna napetost izolacije 6500 VDC
- $U_a = 28$ kV ($f_n = 50$ Hz)
- $U_{ni} = 60$ kV (1,2 us/50us)
- izklopna zmogljivost $I_{ncw} = 100$ kA,
- zdržati kratkostični tok 145 kA,
- elektromotorni pogon 110 VDC,
- pomožna napetost 110 VDC,
- razdalja med odprtima poloma in zemljo OV 4
- izvedba za notranje prostore
- nadmorska višina ≤ 1000 m
- temperatura okolice + 40 °C
- konjektor z napajalnim in krmilnim kablom
- ozemljilni set, fiksni in izvlečljivi
- postavitve na izolirano podlogo (dobavi se skupaj s stikalom)
- kovinski L profil za uvleko vozička in izravnavo tal (dobavi se skupaj s stikalom).



7. SISTEM DALJINSKEGA VODENJA SNEV

7.1 Splošni opis

Zaradi zamenjav oz. vgradnje novih stabilnih naprav električne vleke, spremenjeni tirni situaciji, spremenjeni shemi voznega omrežja je potrebno izdelati izvedbeni načrt (na nivoju PGD), ki bo vseboval tudi nadgradnjo obstoječega sistema daljinskega vodenja SNEV (ENP in CV SNEV).

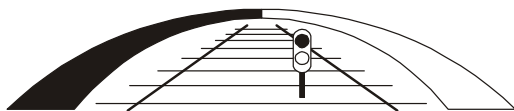
Izvedbeni načrti (na nivoju IZN), niso stvar tega projekta in bodo obdelani v ločenih načrtih.

7.2 Vsebina IZN načrtov za predelavo odsekovnih stikal (=M01+S01, =M02+S02)

• Nadgradnja krmilne omare za 2 nova odsekovna stikala na vozičku, spončni material, kabiranje (do LR) in ožičenje v omari (=M01+S01, =M02+S02)	2	kpl
• Demontažna in montažna dela prestaviteljev omar sekundarne opreme =M01+S01, =M02+S01, NN kabiranje sekundarne opreme (LR, LHO, objemni tokovnik, odsekovna stikala, usm.sk.), optične povezave do omare vodenja =W+X01	2	kpl
• Dobava in vgradnja nadzornega panela celice, kabiranje panela in vozička z zaščitenim kablom (=M01, =M02, =M31, =M32)	4	kpl
• Parametriranje sistema vodenja SCU, CAU (=M01+S01, =M02+S02, =NE/NJ/NK+LR)	3	kpl
• Nadgradnja obstoječega sistema SCADA v ENP in vseh CV SNEV za DV odsekovnih stikal (MB, LJ, PO, SRV)	4	kpl
• Testiranje in spuščanje v pogon (SAT) (=M01, =M02, =M31, =M32, =NE/NJ/NK+LR)	4	kpl
• Izdelava dokumentacije (PZI) - preprojektiranje =M01+S01, =M02+S02, =NE/NJ/NK+LR	1	kpl
• Izdelava dokumentacije (montaž. navodila, PID načrti, dokumentacija za DZO, NOV), 5x v zahtevani obliki, projektantski nadzor	1	kpl
• Šolanje vzdrževalcev in uporabnikov	1	kpl

7.3 Vsebina IZN načrtov za predelavo zveznih stikal (=W+M00.)

• Nadgradnja omare =W+M00.1; spončni material in ožičenje v omari, predelava vrat omare	1	kpl
• Dobava in izvedba sekundarnih povezav med omaro =NE/NJ/NK+LR in =W+M00.1, ter =W+M00.1 in postajnim/zveznim stikalom	3	kpl
• Dobava naprave vodenja CAU	1	kpl
• Parametriranje sistema vodenja SCU, CAU	2	kpl
• Nadgradnja obstoječega sistema SCADA v ENP in vseh CV SNEV (MB, LJ, PO, SRV)	1	kpl
• Testiranje in spuščanje v pogon (SAT)	1	kpl
• Izdelava dokumentacije (PZI) - preprojektiranje =W+M00.1 in =NE/NJ/NK+LR	1	kpl
• Izdelava dokumentacije (montaž. navodila, PID načrti, dokumentacija za DZO, NOV), 5x v zahtevani obliki, projektantski nadzor	1	kpl
• Šolanje vzdrževalcev in uporabnikov	1	kpl



sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.

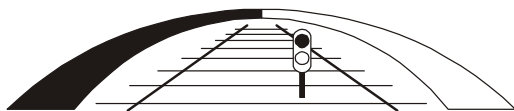
projektiranje, inženiring, svetovanje

Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana

tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

4.3 POPIS DEL S PREDIZMERAMI

ZG20	0108	007.2213	T.2.1	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--



sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.

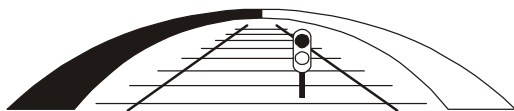
projektiranje, inženiring, svetovanje

Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana

tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

4.4 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN

ZG20	0108	007.2213	T.2.2	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--



sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.

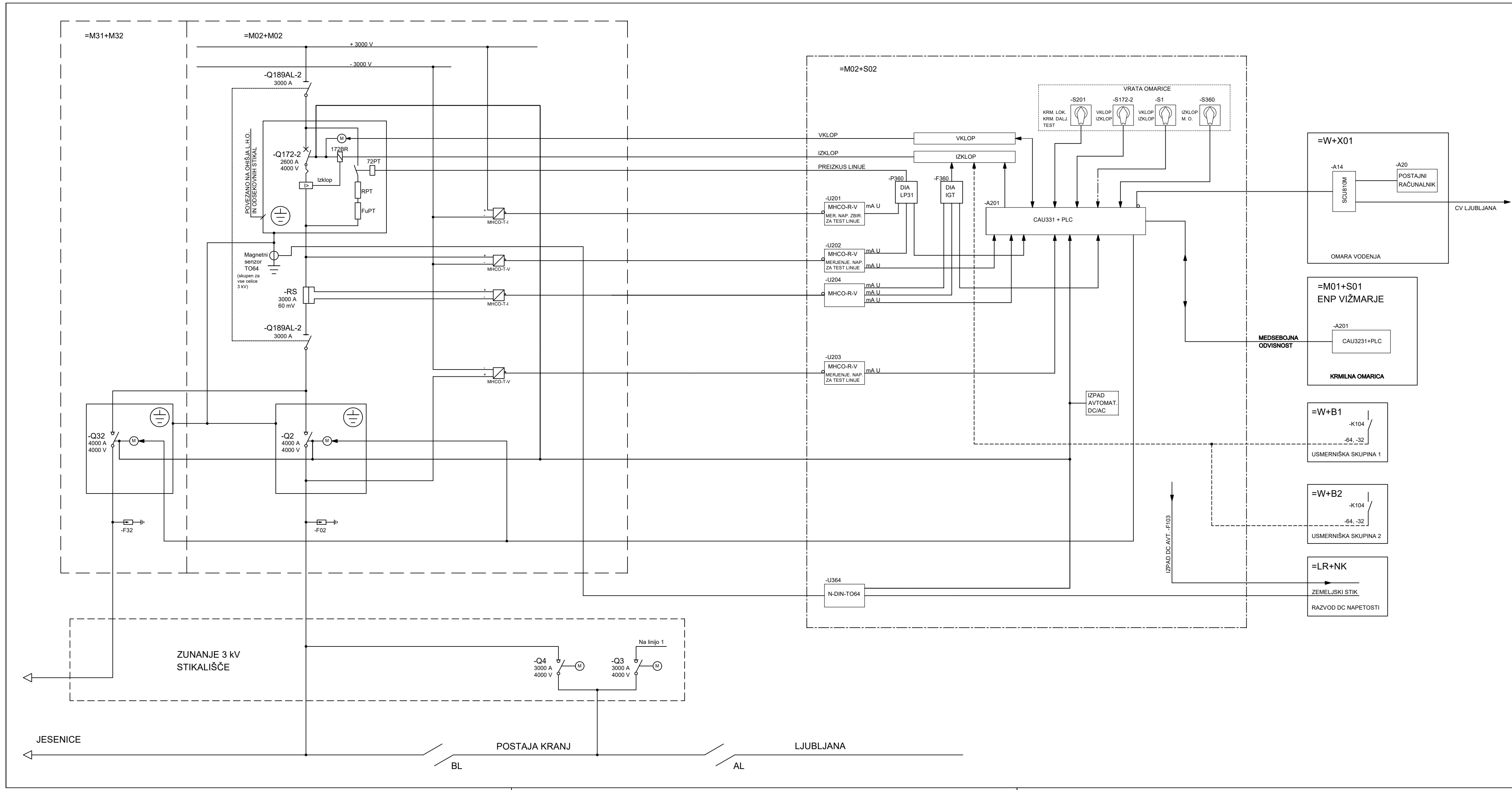
projektiranje, inženiring, svetovanje

Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana

tel.: 01/ 300 76 00, fax.: 01/ 300 76 36

5 RISBE

ZG20	0108	007.2213	G	
-------------	-------------	-----------------	----------	--

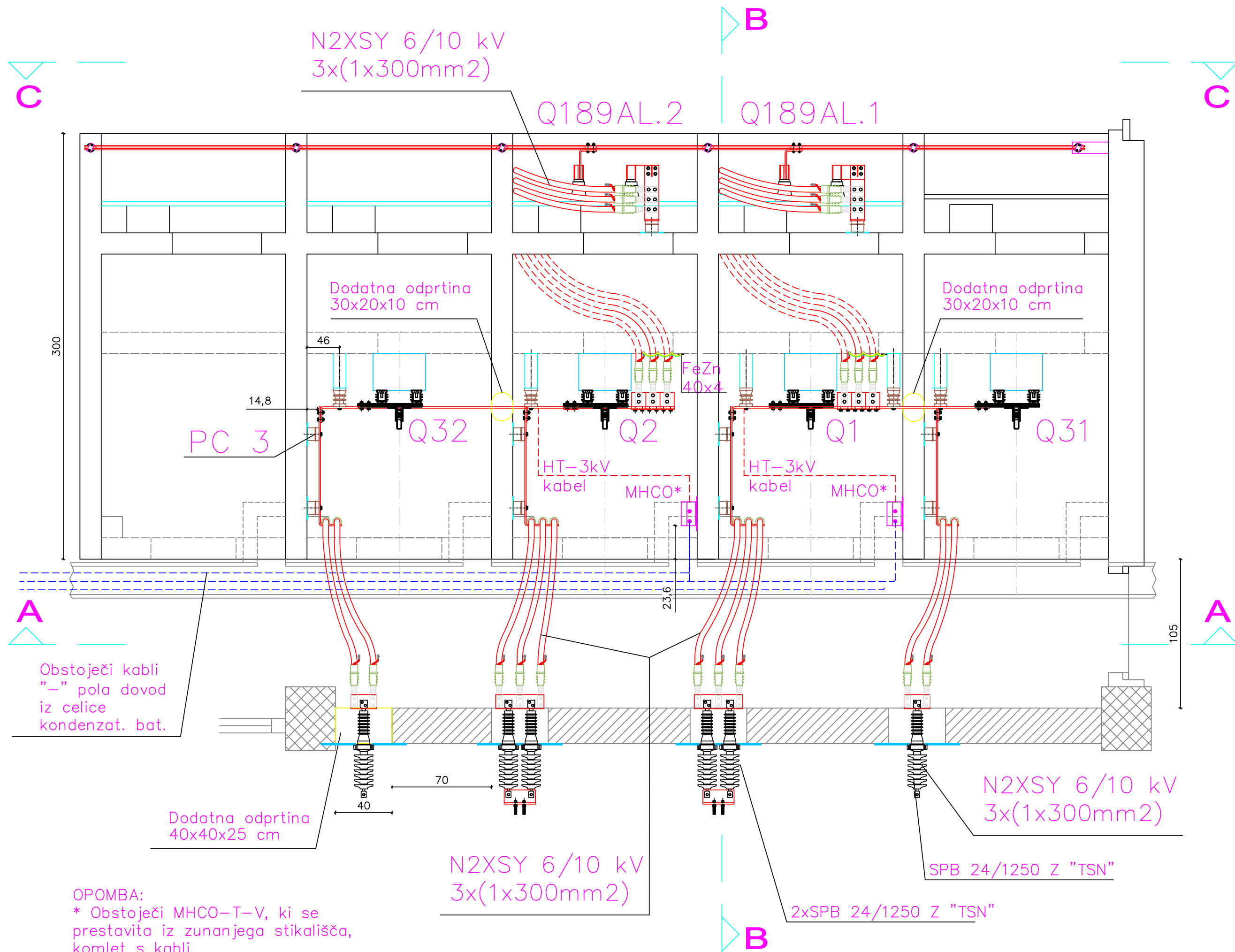


ENOPOLNA SHEMA NAPAJANJA VM PREKO LINIJE 2 S PRIKAZOM LOKALNEGA IN DALJINSKEGA UPRAVLJANJA

MERILO /

4/3

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			
Projekt: NADGRADNJA ODSEKA PROGE KRANJ-JESENICE NA PROGI ŠT. 20 LJUBLJANA-JESENICE-d.m.					
Objekt: ODSEK KRANJ-PODNaRT					
Načrt:		4/3 ENP KRANJ - prestavitev odsekovnih in zveznih stikal		Id. št.: Ime: Odg. vodja projekta: G-2912 Gregor Rakar, univ.dipl.inž.grad. Odg. projektant načrta: E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el. Izdelal: E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.	
Vrsta načrta: 4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme					
Risba: Enopolna shema napajanja VM preko linije 2					
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:
20	IZN	/	april 2019	3684/KP	3684/KP 4/3
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	
ZG20	0108	007.2213	G.056		
					Int. št. podiz.:
					2



RAZPOREDITEV IN POVEZAVA
ODSEKOVNIH STIKAL NA
DVOJNE LOČILKE IN
SKOZNJIKE LINIJ
- TLORIS

MERILO 1:25

4/3

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

Projekt:

NADGRADNJA ODSEKA PROGE KRANJ-JESENICE

NA PROGI ŠT. 20 LJUBLJANA-JESENICE-d.m.

Objekt:

ODSEK KRANJ-PODNART

Id. št.:

Ime:

Načrt:

4/3 ENP KRANJ - prestavitev odsekovnih in zveznih stikal

Odg. vodja projekta:

G-2912 Gregor Rakar, univ.dipl.inž.grad.

Odg. projektant načrta:

E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.

Vrsta načrta:

4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

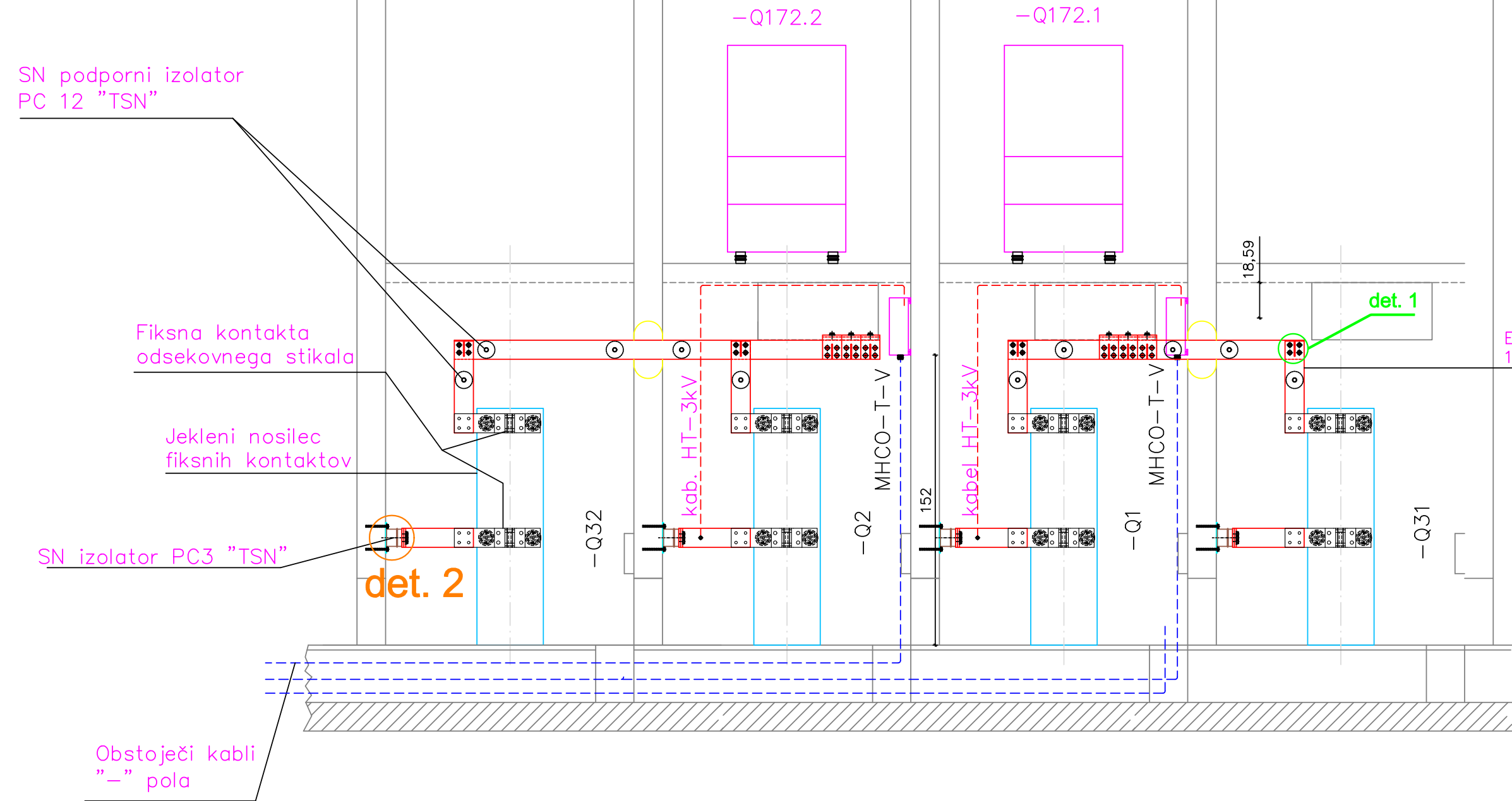
Izdal:

E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.

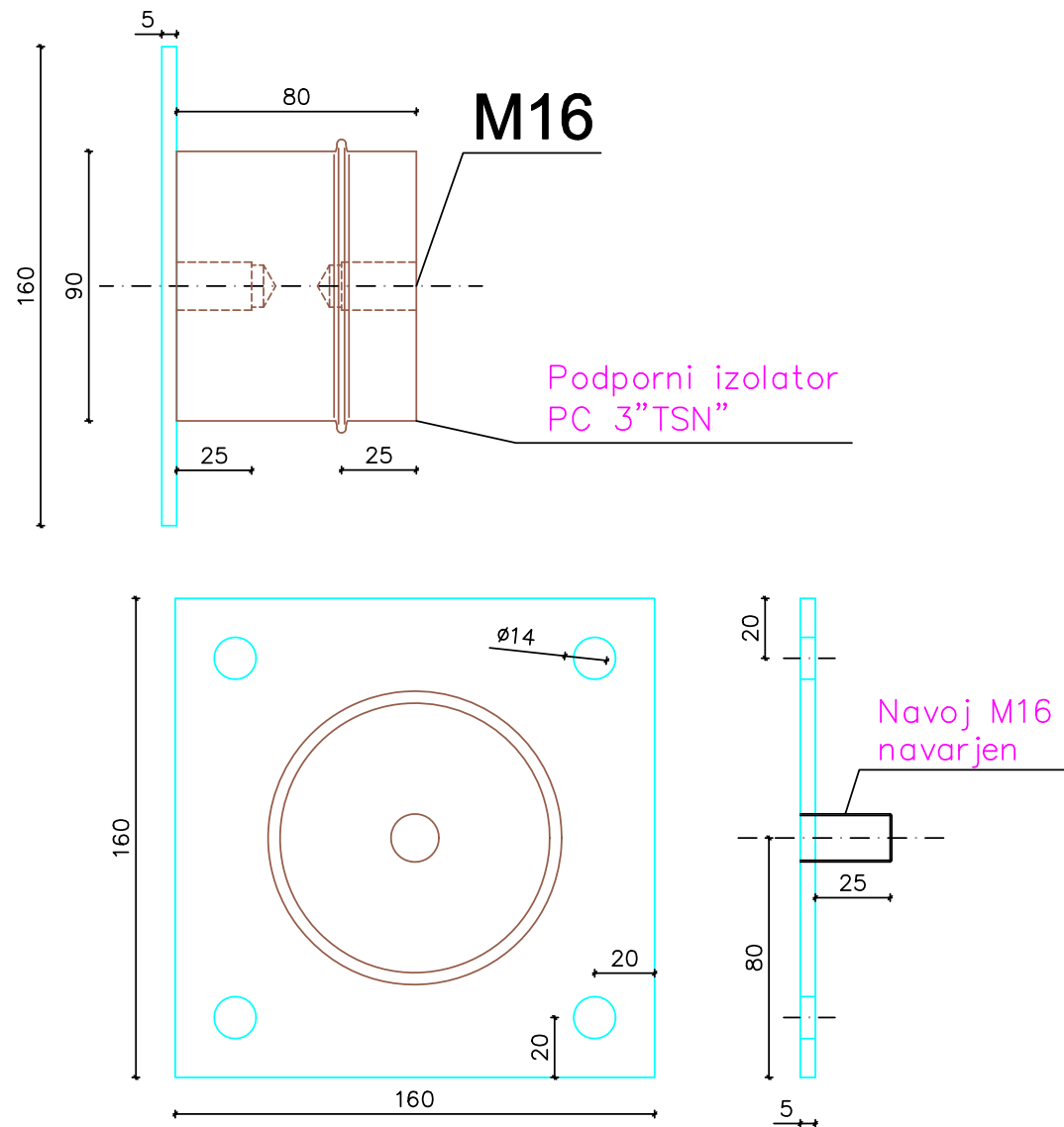
Risba:

Razporeditev in povezava odsekovnih stikal na dvojne ločilke in skozijske linij - tloris

Št. proge: 20	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:25	Datum: april 2019	Projekt št.: 3684/KP	Načrt št.: 3684/KP_4/3	Int. št. podiz.:
Št. odseka: ZG20	Arhivska številka: 0108	Faza/objekt: 007.2213	Šifra risbe: G.020	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 3

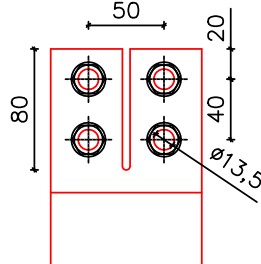


det. 2



det. 1

Vijačni stiki ploščatih
vodnikov DIN 43673 -1. del/02.80



Vijaki M12 INOX
ali vroče cinkani

PROSTORSKA RAZPOREDITEV ODSEKOVNIH STIKAL V CELICAH S POTEKOM ZBIRALNIC - ÈELNI POGLED

MERILO 1:25

4/3

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

Projekt:

NADGRADNJA ODSEKA PROGE KRANJ-JESENICE
NA PROGI ŠT. 20 LJUBLJANA-JESENICE-d.m.

Objekt:

ODSEK KRANJ-PODNART

Načrt:

4/3 ENP KRANJ - prestavitev odsekovnih in zveznih stikal

Odg. vodja projekta:

G-2912 Gregor Rakar, univ.dipl.inž.grad.

Odg. projektant načrta:

E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.

Izdal:

E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.

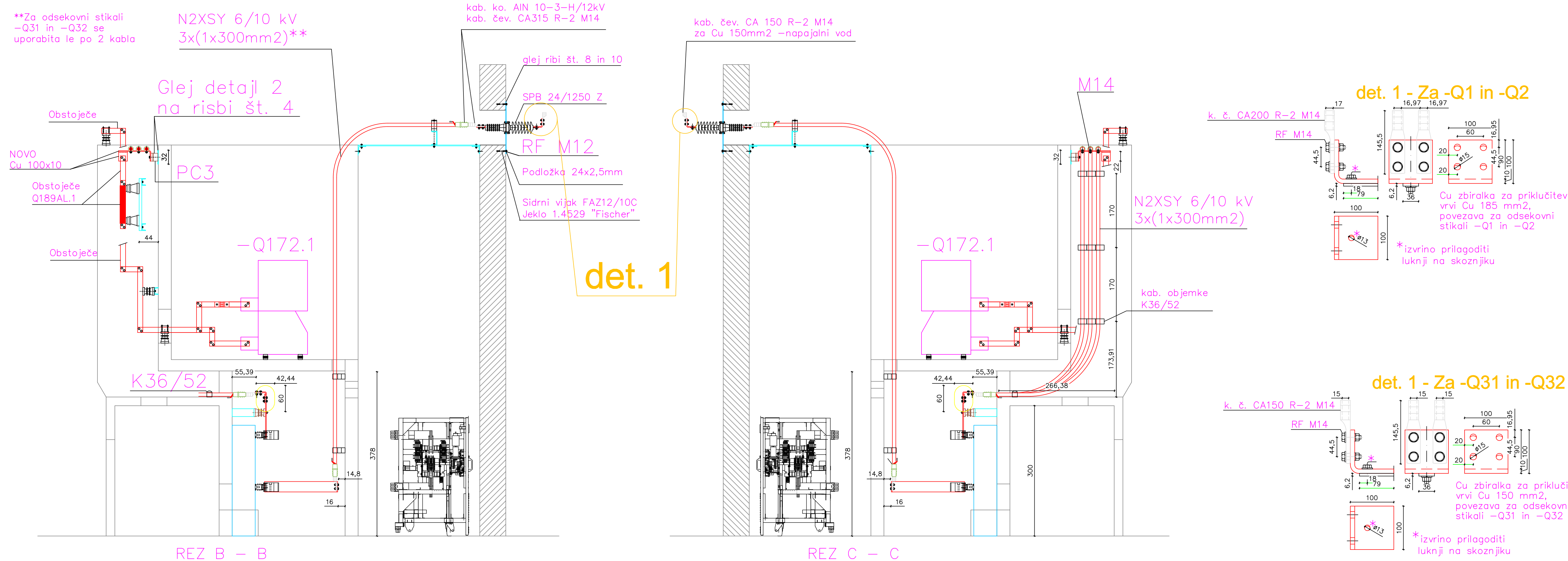
Vrsta načrta:

4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

Risba:

Prostorska razporeditev odsekovnih stikal v celicah - čelni pogled

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
20	IZN	1:25	april 2019	3684/KP	3684/KP_4/3	
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZG20	0108	007.2213	G.021			4




POVEZAVA ODSEKOVNEGA STIKALA NA DVOJNO LOČILKO IN SKOZNIJ NAPAJALNE LINIJ - STRANSKI IZGLED CELICE

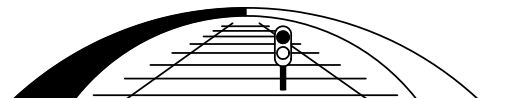
MERILO 1:25

4/3

Datum: _____ Opis spremembe: _____ Podpis: _____

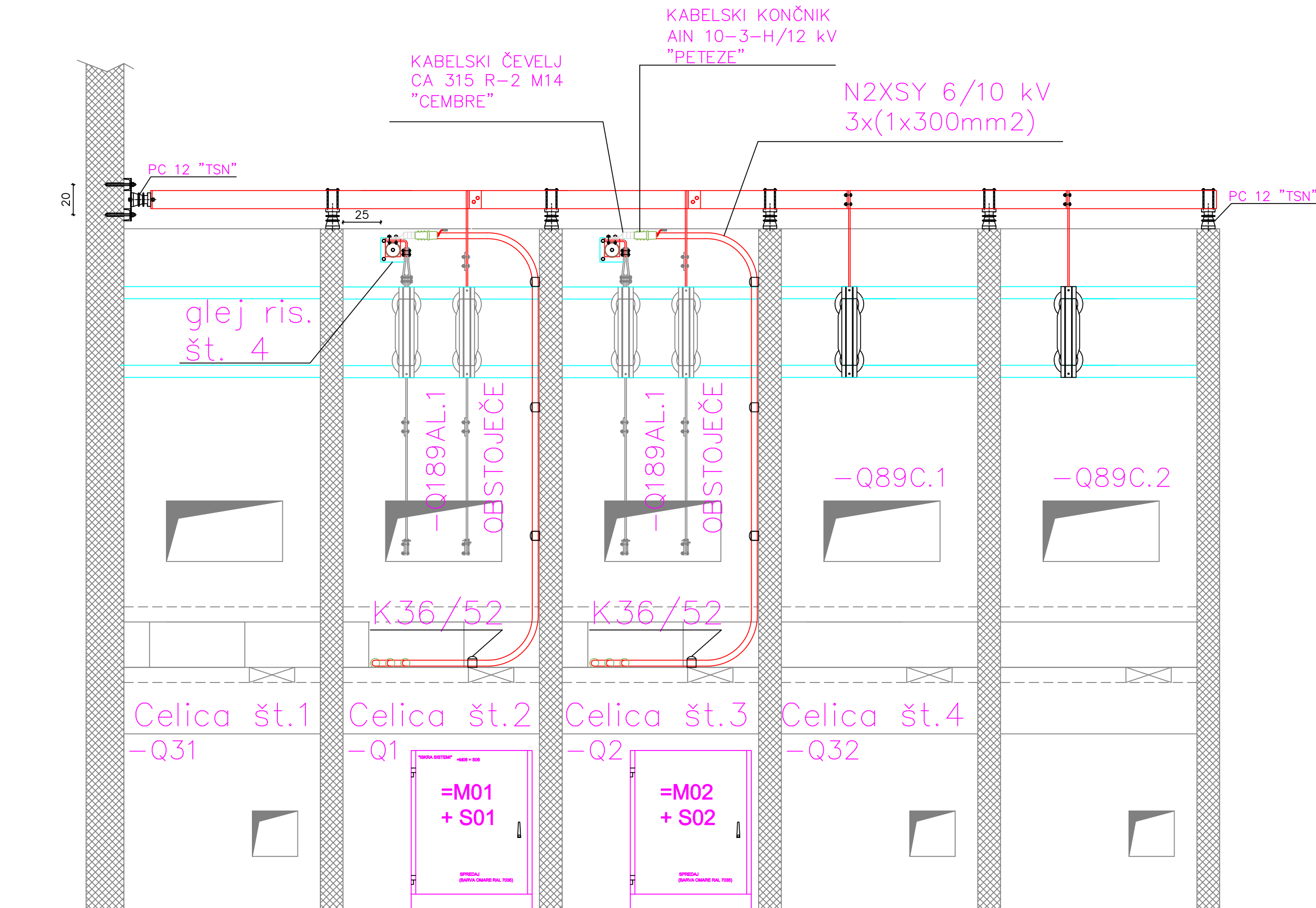
Investitor:  **Republika Slovenija**

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

Projekt: NADGRADNJA ODSEKA PROGE KRANJ-JESENICE NA PROGI ŠT. 20 LJUBLJANA-JESENICE-d.m.					
Objekt: ODSEK KRANJ-PODNART					
Načrt: 4/3 ENP KRANJ - prestavitev odsekovnih in zveznih stikal					
Vrsta načrta: 4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme		Id. št.: Ime:			
Risba: Povezava odsekovnega stikala na dvojno ločilko - stranski izgled celice		Odg. vodja projekta: G-2912 Gregor Rakar, univ.dipl.inž.grad.			
Št. proge: 20		Vrsta projekta: IZN		Odg. projektant načrta: E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.	
Št. odseka: ZG20		Arhivska številka: 0108		Izdelal: E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.	
Merilo: 1:25		Datum: april 2019		Projekt št.: 3684/KP	
Faza/objekt: 007.2213		Sifra risbe: G.022		Načrt št.: 3684/KP_4/3	
Int. št. podiz.: 5		Prostor za črtno kodo:		Risba št.:	



REZ D - D
POGLED SPREDAJ

PRIKLJUČITEV ODSEKOVNIH STIKAL NA DVOJNO LOČILKO NAPAJALNE LINIJE - POGLED SPREDAJ

MERILO 1:25

4/3

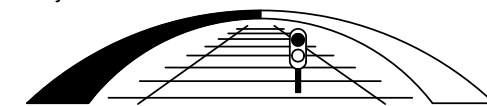
Datum: Opis spremembe: Podpis:



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

Projekt: NADGRADNJA ODSEKA PROGE KRANJ-JESENICE
NA PROGI ŠT. 20 LJUBLJANA-JESENICE-d.m.

Objekt: ODSEK KRANJ-PODNART

Id. št.: lme:

Načrt: 4/3 ENP KRANJ - prestavitev odsekovnih in
zveznih stikal

Odg. vodja projekta: G-2912 Gregor Rakar, univ.dipl.inž.grad.

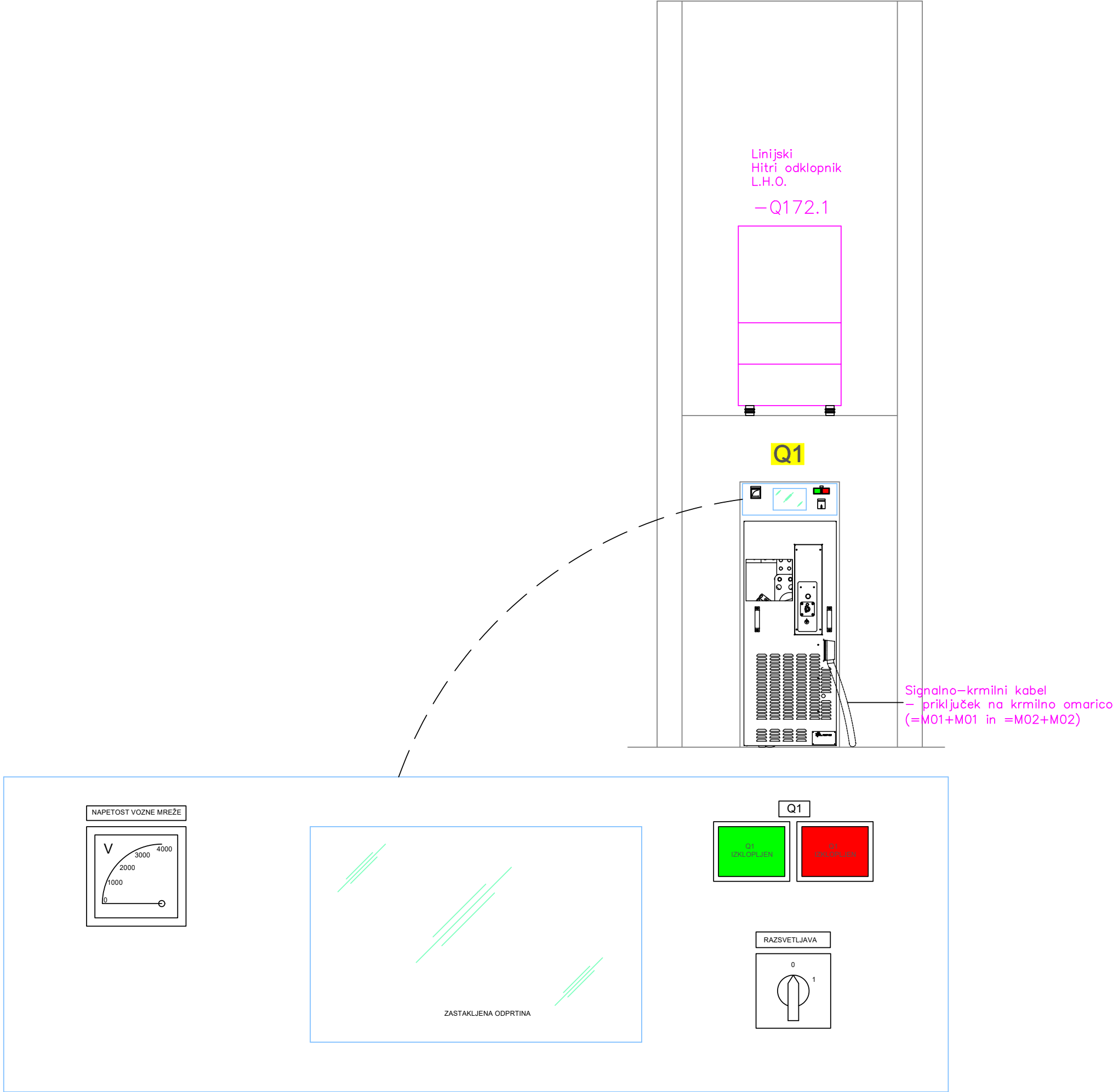
Odg. projektant načrta: E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.

Vrsta načrta: 4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

Izdela: E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.

Risba: Priključitev odsekovnih stikal na dvojno ločilko napajalne linije - pogled spredaj

Št. proge: 20	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:25	Datum: april 2019	Projekt št.: 3684/KP	Načrt št.: 3684/KP 4/3	Int. št. podiz.:
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZG20	0108	007.2213	G.023			6



OPOMBA:
ZARADI OZNAČEVANJA IN NAPISOV JE VZETA ZA PRIMER CELICA NAPAJALNE LINIJE 1.
NA ENAK NAČIN SE USTREZNO OZNAČUJO ŠE PREOSTALE CELICE.


POGLED NA CELICO Z VGRAJENIM ODSEKOVNIM STIKALOM

MERILO 1:25

4/3

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Datum: _____ Opis spremembe: _____ Podpis: _____



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



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 ODSEKA PROGE KRANJ-JESENICE
NA PROGI ŠT. 20 LJUBLJANA-JESENICE-d.m.

Objekt: ODSEK KRANJ-PODNART

Načrt: 4/3 ENP KRANJ - prestavitev odsekovnih in zveznih stikal

Vrsta načrta: 4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

Risba: Pogled na celico z vgrajenim odsekovnim stikalom

Št. proge: 20	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:25	Datum: april 2019	Projekt št.: 3684/KP	Načrt št.: 3684/KP 4/3	Int. št. podiz.:
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:

ZG20 0108 007.2213 G.024

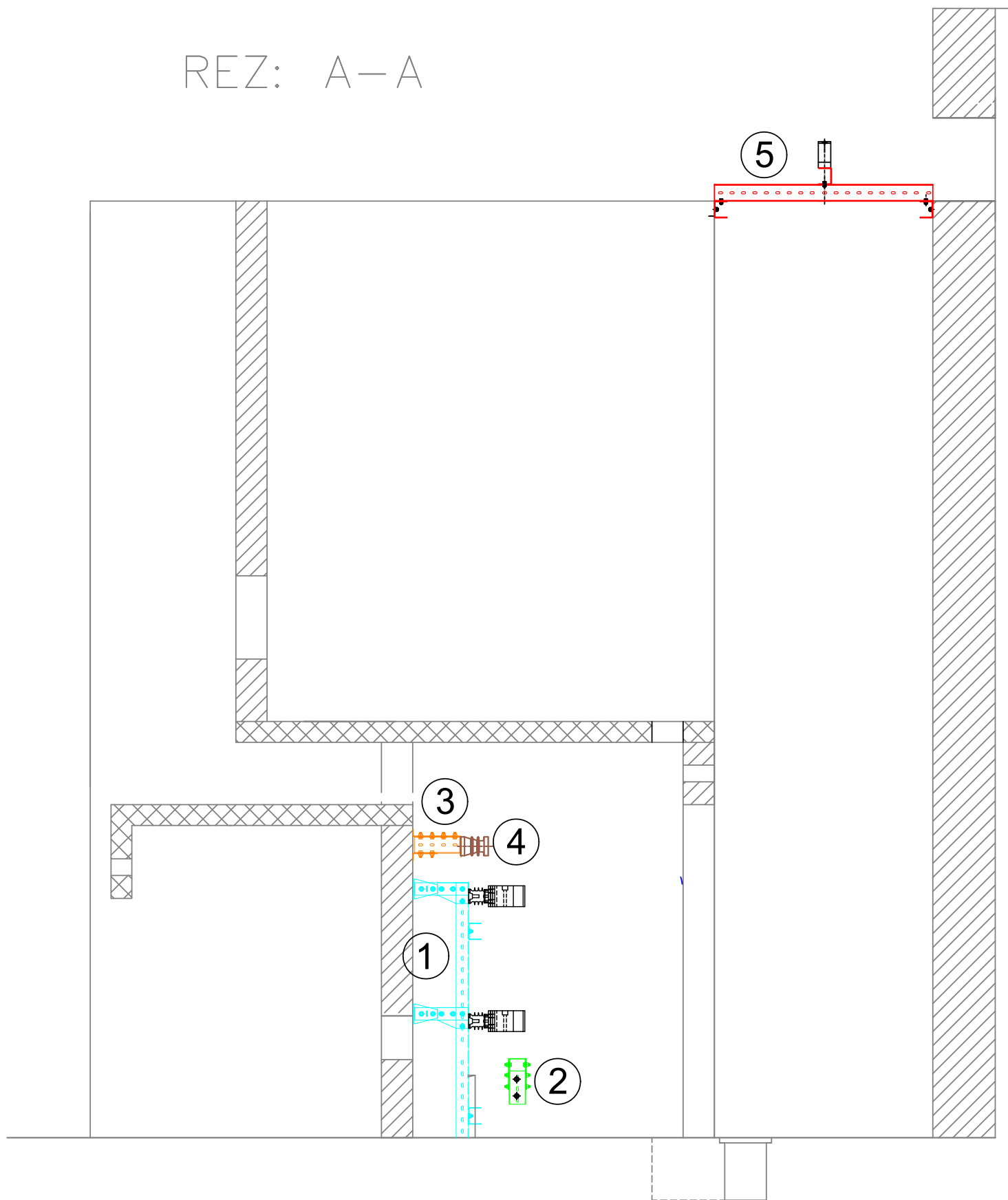
7

NOSILEC KOVINSKIH KONTAKTOV ZA STIKALO ①		
pogled: sprednji/stranski/tloris	1 nosilec vsebuje	skupaj kosov
	1 kos	4 kos
NKP-SNP peto	4 kos	16 kos
NKP-SNU-V vogalni spojni element	4 kos	16 kos
NKP-SNU 60/80/60 debelina pločevine 4 mm	2x325mm 4x200mm 2x1225mm =3900mm >>4m	16m
vijak M10x25+ matica s prirob. M10	28 kos	112 kos

KONSTRUKCIJA ZA KABLE DO SKOZNIJKOV ⑤ 1 kpl		
spojni element- FS-SNU 60/80	44 kos	
U letev NKP-SNU 60/80/2000 debelina pločevine 3 mm	12 kos = 24 m	
vijak PPKP M10x25 + matica s prirobnico spoj profila in spojnega elementa	56 kos	
sidro zatezno PPKP - M10x75 pritrdjevanje profila v steno	22 kpl	

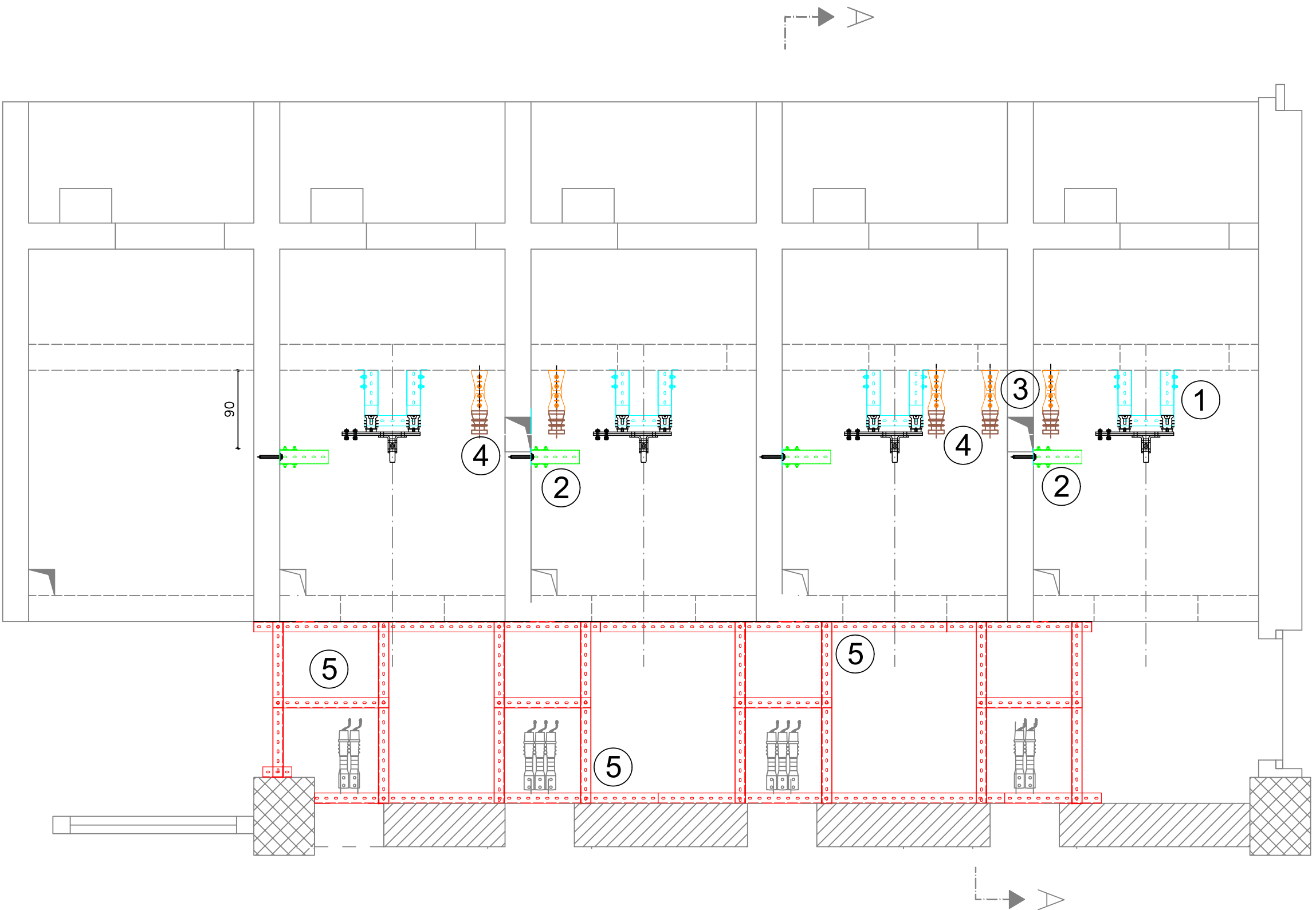
STRANSKI POGLED

REZ: A-A



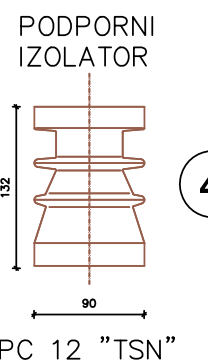
OPOMBA: pred izvedbo je potrebno ponovno
preveriti dimenzije na objektu in po potrebi
posamezne elemente ustrezno prilagoditi

TLORIS



NOSILEC ZA PODPORO KABLOV ②		
pogled: sprednji/stranski/tloris	1 nosilec vsebuje	skupaj kosov
	1 kos	4 kos
NKP-SNU-V vogalni spojni element	2 kos	8 kos
NKP-SNU 60/80/60 debelina pločevine 3 mm	1x280mm 1x160mm =440mm	1760mm
vijak M10x25+ matica s prirob. M10	8 kos	32 kos

PODSTAVEK ZA IZOLATOR ③		
pogled: sprednji/stranski/tloris	1 nosilec vsebuje	skupaj kosov
	1 kos	4 kos
NKP-SNP peto	2 kos	8 kos
NKP-SNU-I pritrdilni el. izolatorja	1 kos	4 kos
NKP-SNU 60/80/60 debelina pločevine 3 mm	1x220mm =220mm	880mm
vijak M10x25+ matica s prirob. M10	6 kos	24 kos



PC 12 "TSN"

MERILO 1:25

4/3

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

Projekt:

NADGRADNJA ODSEKA PROGE KRANJ-JESENICE
NA PROGI ŠT. 20 LJUBLJANA-JESENICE-d.m.

Objekt:

ODSEK KRANJ-PODNART

Nabrt:

4/3 ENP KRANJ - prestavitev odsekovnih in
zveznih stikal

Vrsta načrta:

4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

Risba:

Nosilne in podporne konstrukcije

Št. proge:

20

Št. odseka:

ZG20

Vrsta projekta:

IZN

Merilo:

1:25

Datum:

april 2019

Projekt št.:

3684/KP

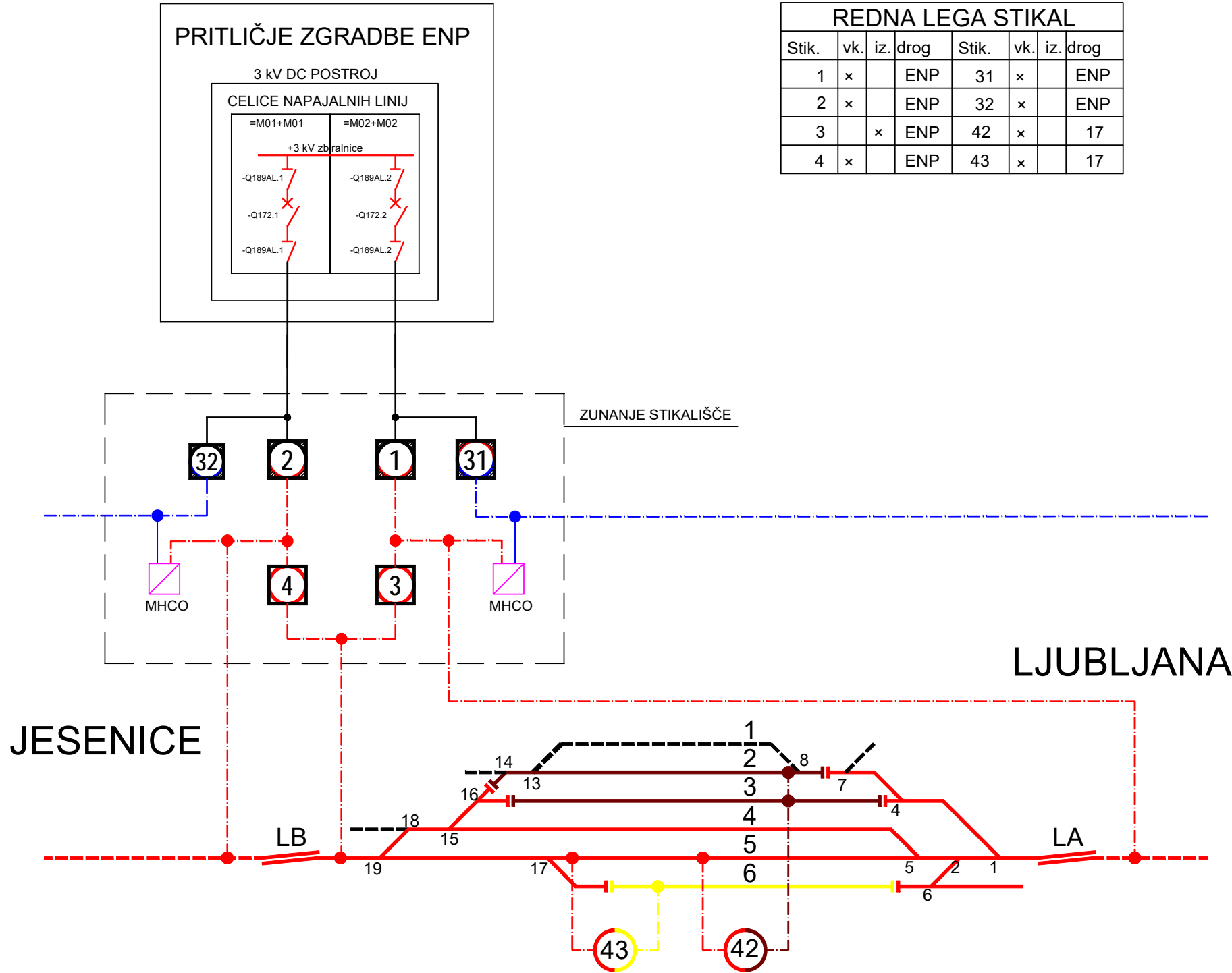
Nabrt št.:

3684/KP 4/3

Int. št. podiz.:

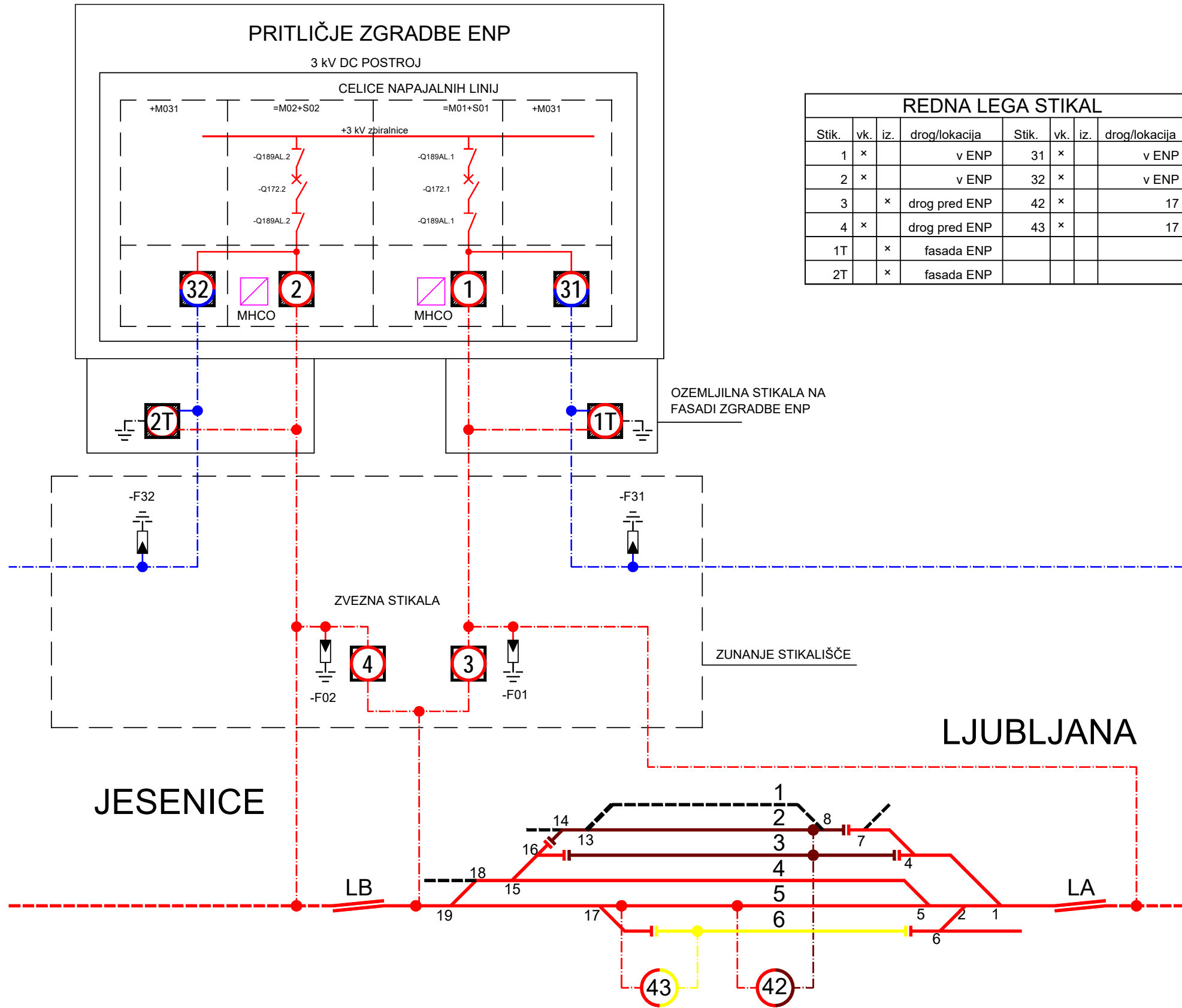
8

km 595+560
ENP KRANJ - OBSTOJEČE STANJE



REDNA LEGA STIKAL							
Stik.	vk.	iz.	drog	Stik.	vk.	iz.	drog
1	x		ENP	31	x		ENP
2	x		ENP	32	x		ENP
3		x	ENP	42	x		17
4	x		ENP	43	x		17

km 595+560
ENP KRANJ - NOVO STANJE



REDNA LEGA STIKAL							
Stik.	vk.	iz.	drog/lokacija	Stik.	vk.	iz.	drog/lokacija
1	x		v ENP	31	x		v ENP
2	x		v ENP	32	x		v ENP
3		x	drog pred ENP	42	x		17
4	x		drog pred ENP	43	x		17
1T	x		fasada ENP				
2T	x		fasada ENP				

STIKALNA SHEMA
KRANJ

obstoječe in novo stanje
priključitve na VM

MERILO /

4/3

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

Projekt: **NADGRADNJA ODSEKA PROGE KRANJ-JESENICE**
NA PROGI ŠT. 20 LJUBLJANA-JESENICE-d.m.

Objekt: **ODSEK KRANJ-PODNART**

Id. št.: _____ Ime: _____

Načrt: **4/3 ENP KRANJ - prestavitev odsekovnih in zveznih stikal**

Odg. vodja projekta: **G-2912 Gregor Rakar, univ.dipl.inž.grad.**

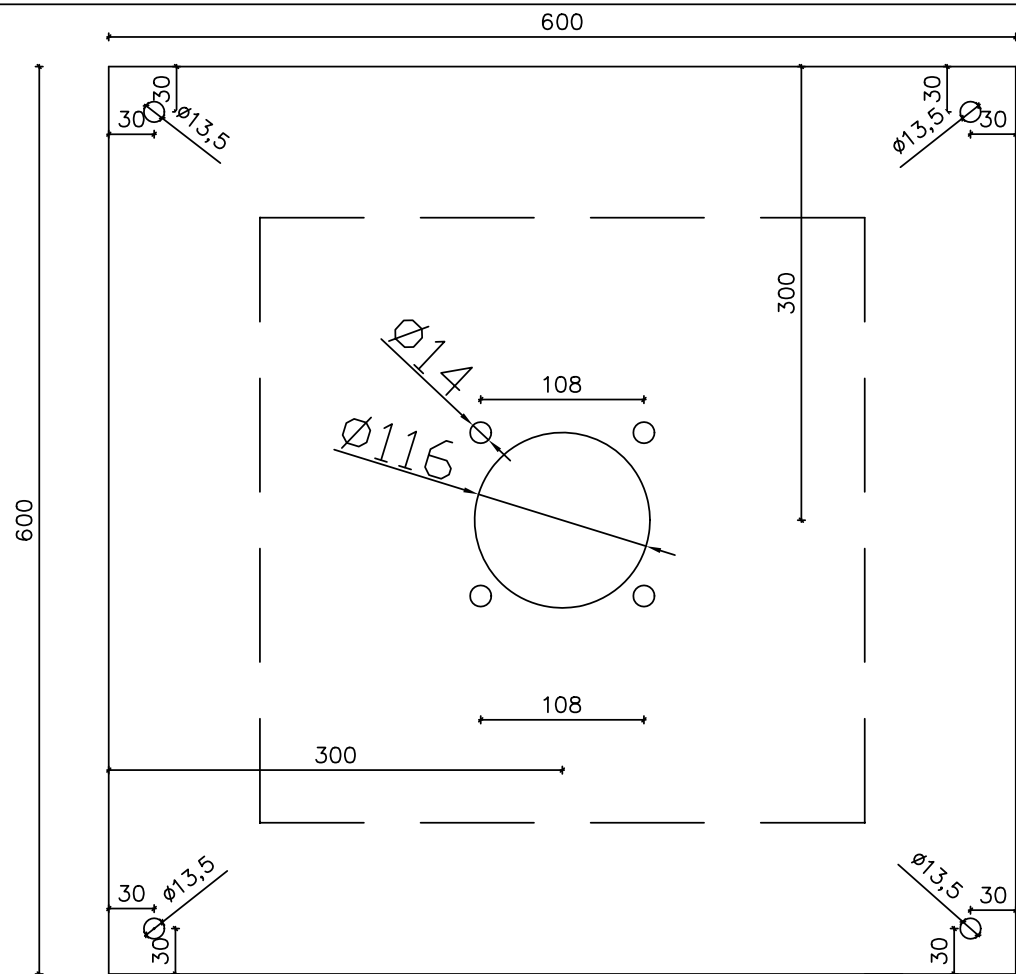
Odg. projektant načrta: **E-1960 Mitja Žerjav, dipl.inž.el.**

Vrsta načrta: **4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme**

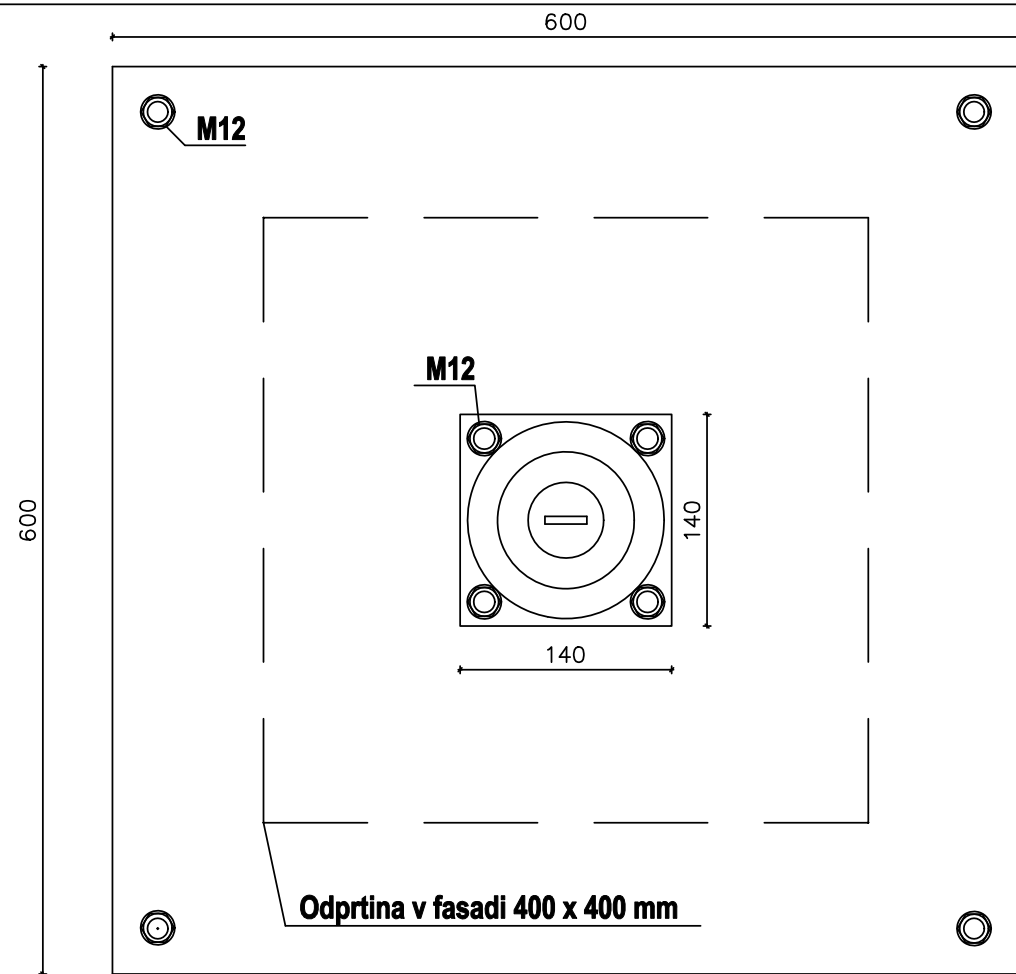
Izdelal: **E-1960 Mitja Žerjav, dipl.inž.el.**

Risba: **Stikalna shema ENP Kranj, obstoječe in novo stanje priključitve na VM**

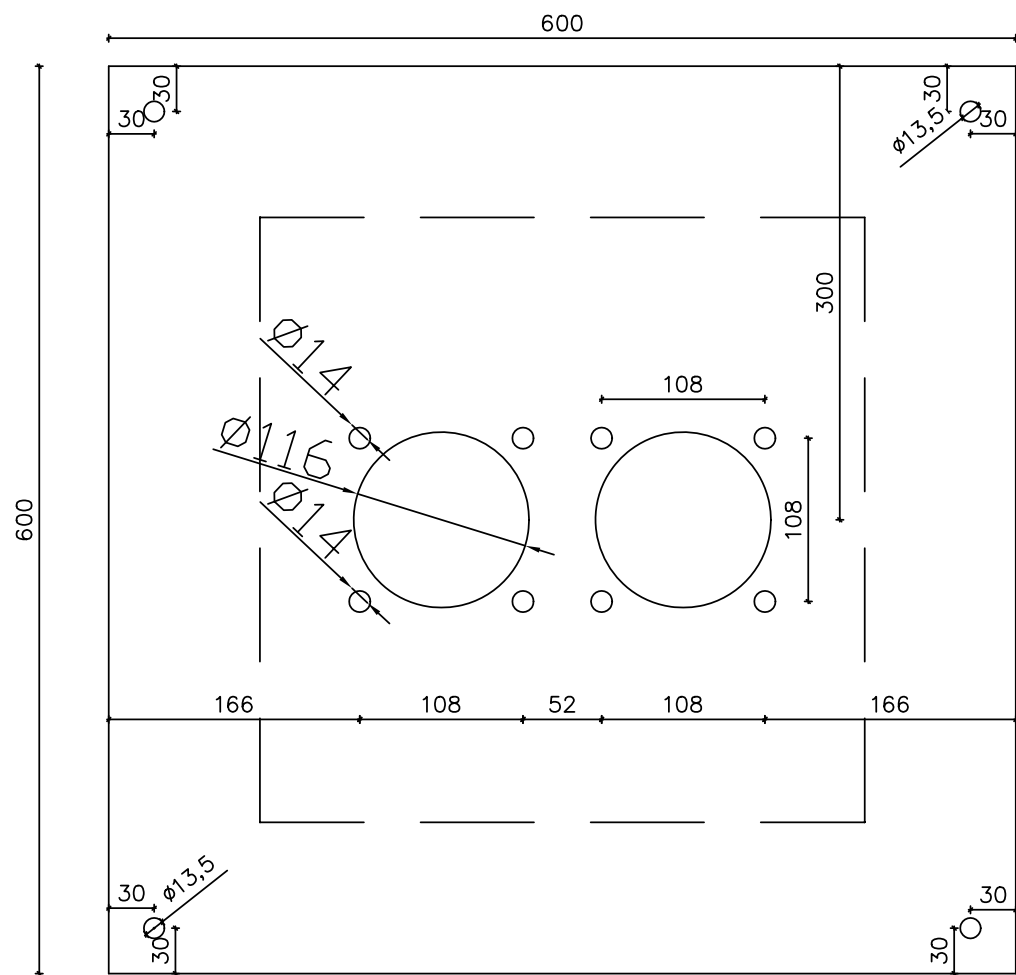
Št. proge: 20	Vrsta projekta: IZN	Merilo: /	Datum: april 2019	Projekt št.: 3684/KP	Načrt št.: 3684/KP 4/3	Int. št. podiz.: _____
Št. odseka: ZG20	Arhivska številka: 0108	Faza/objekt: 007.2213	Šifra risbe: G.001	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 9



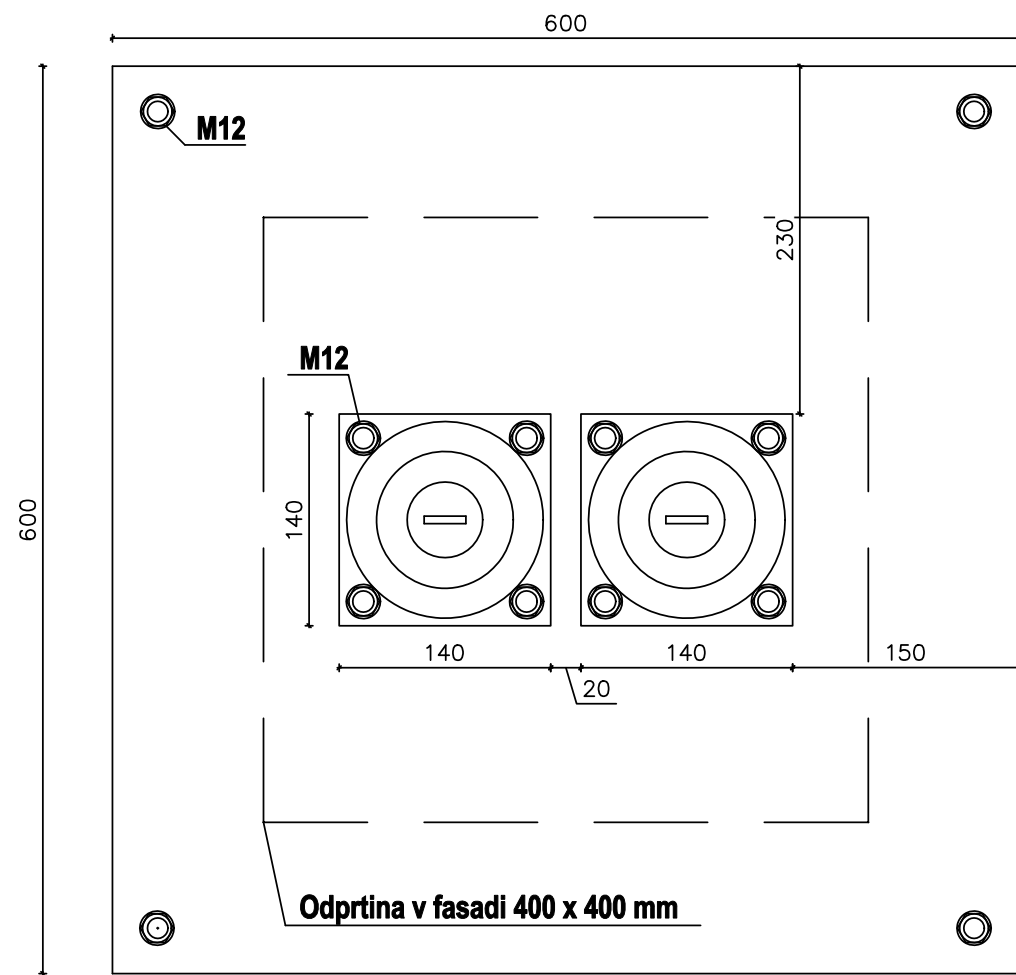
RF nosilna plošča dimenzij 600 x 600 x 4 mm za enojni skozičnik tip SPB 24/1250 Z "TSN"



Namestitev enojnega skozičnika tip SPB24/1250 Z "TSN" za odevkovni stikali -Q31 in -Q32



RF nosilna plošča dimenzij 600 x 600 x 4 mm za dvojni skozičnik tip SPB 24/1250 Z "TSN"



Namestitev dvojnega skozičnika tip SPB24/1250 Z "TSN" za odsekovni stikali -Q1 in -Q2

NOSILNA PLOŠČA ZA SKOZNJE IZOLATORJE TIP SPB 24/1250 Z

MERILO 1:5

4/3

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 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

Projekt: **NADGRADNJA ODSEKA PROGE KRANJ-JESENICE**
NA PROGI ŠT. 20 LJUBLJANA-JESENICE-d.m.

Objekt: **ODSEK KRANJ-PODNART** Id. št.: Ime:

Načrt: **4/3 ENP KRANJ - prestavitev odsekovnih in zveznih stikal** Odg. vodja projekta: **G-2912 Gregor Rakar, univ.dipl.inž.grad.**
Odg. projektant načrta: **E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.**

Vrsta načrta: **4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme** Izdelal: **E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.**

Risba: **Nosilna plošča za skozični izolator tip SPB 24/1250 Z**

Št. proge: 20	Vrsta projekta: IZN	Merilo: /	Datum: april 2019	Projekt št.: 3684/KP	Načrt št.: 3684/KP_4/3	Int. št. podiz.: 10
Št. odseka: ZG20	Arhivska številka: 0108	Faza/objekt: 007.2213	Šifra risbe: G.001	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 10