

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:

4/5 ENP KRANJ – povratni vod in naprava VLD

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 BLED IN LESCE BLED-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_4/5

Številka projekta:

3684/KP

Kraj in datum:

Ljubljana, april 2019

Popravljen po pripombah:

Ljubljana, julij 2019

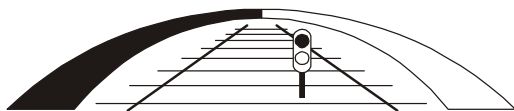
Odgovorni vodja projekta:

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

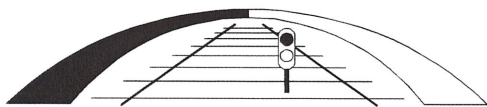
1	Naslovna stran	S.1
2	Kazalo vsebine načrta	S.3.2
3	Izjava odgovornega projektanta načrta	S.5.1
4	Tehnični opis	T.1
	4.1 Tehnično poročilo	T.1.1
	4.2 Tehnične priloge	T.1.3
	4.3 Popis del s predizmerami	T.2.1
	4.4 Projektantski predračun	T.2.2
5	Risbe:	
	1. Kabelska kanalizacija – situacija	G.001
	2. Kabelska kanalizacija – vzdolžni potek	G.042
	3. Kabelska kanalizacija – prečni prerezi	G.032
	4. Izvedba povratnega voda v notranjosti zgradbe ENP – tloris	G.020
	5. Izvedba povratnega voda v notranjosti zgradbe ENP – rez A-A	G.021
	6. Zbiralnica povratnega voda v prezračevalnem kanalu ENP	G.051
	7. Kabelski jašek KJPV1	G.052
	8. Kabelski jašek KJPV2	G.053
	9. Priključitev kablov povratnega voda na tirnice povratnega voda	G.054
	10. Naprava VLD	G.055
	11. Enopolna shema ENP Kranj	G.056
	12. Presek vodnikov glavnih energetskega tokokrogov	G.057

ZG20

0108

007.2213

S.3.2



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

3 IZJAVA ODGOVORNEGA PROJEKTANTA

Odgovorni projektant načrta 4/5

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_4/5 »ENP KRANJ – povratni vod in naprava VLD«** 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_4/5

(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

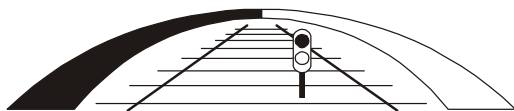
(osebni žig, podpis)

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

Nadgradnja odseka proge Kranj-Jesenice na progi št-20 Ljubljana-Jesenice-d.m.

– odsek Kranj-Podnart

št. proj. 3684/KP



sž - projektivno podjetje ljubljana d.d.

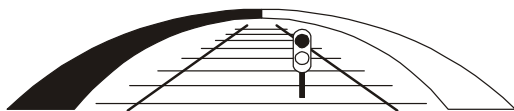
projektiranje, inženiring, svetovanje

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.

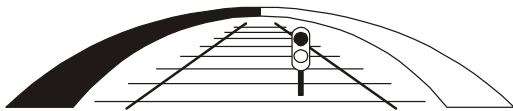
projektiranje, inženiring, svetovanje

Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana

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

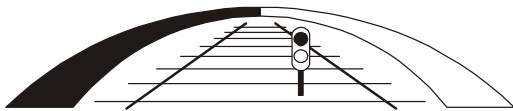
4.1 TEHNIČNO POROČILO

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



Vsebina

1. PREDMET NAČRTA	2
2. DIMENZIONIRANJE IN IZBIRA KABLOV POVRATNEGA VODA	2
2.1 Dimenzioniranje	2
2.2 Kabli za posamezni usmernik	2
2.3 Kabli skupnega povratnega voda	3
3. IZVEDBA POVRATNEGA VODA	3
3.1 Splošno	3
3.2 Izvedba v notranjosti zgradbe ENP	4
3.3 Izvedba kabelske kanalizacije	4
3.3.1 Trasa kabelske kanalizacije	4
3.3.2 Polaganje kablov	5
3.3.3 Prehodni kabelski jašek KJPV1	5
3.3.4 Zaključni kabelski jašek KJPV2	5
3.3.5 Priključitev kablov na tirnici povratnega voda	6
3.3.6 Označevanje kablov	6
4. NAPRAVA ZA OMEJITEV NAPETOSTI VLD	7
5. SISTEM DALJINSKEGA VODENJA SNEV	9
5.1 Splošni opis	9
5.2 Vsebina IZN načrtov za predelavo povratnega voda in naprave VLD	9



1. PREDMET NAČRTA

Obstoječa kabelska kanalizacija povratnega voda, ki je izvedena v betonski cevi premera ϕ 20 cm in poteka skozi hodnik in komandni prostor do zunanjega jaška ob zgradbi ENP, je neustrezna za izvedbo novega povratnega voda.

Po novem so zbiralnice povratnega voda nadomeščene s kabli. Zračne zbiralnice 2 x 60 x 10 mm sta nadomeščeni z 8 enožilnih bakrenih kablov, vsak premera ϕ 3 cm, kar že presega premer betonske cevi. Po drugi strani se kabli zaključijo v prezračevalnem kanalu, ki nima povezave na obstoječo betonsko cev. Zaradi tega se obstoječa kabelska kanalizacija povratnega voda opusti v celoti in se nadomesti z novo, kar je predmet tega načrta.

2. DIMENZIONIRANJE IN IZBIRA KABLOV POVRATNEGA VODA

2.1 Dimenzioniranje

Povratni vod mora biti izveden izolirano od drugih ozemljenih delov najmanj za 0,6 kV. ENP mora biti povezana na tirnico povratnega toka z najmanj dvema povratnima vodoma. Povratna voda morata biti dimenzionirana tako, da ob izpadu enega voda drugi vod ne bo električno preobremenjen (PRAVILNIK O PROJEKTIRANJU SNEV).

V ENP Kranj sta predvidena dva nova usmernika, vsak z nazivnim enosmernim tokom 1500 A. Posamezni usmernik je lahko obremenjena s tokom 2250 A za dve uri in tokom 4500 A za čas ene minute (razred VI tab. 5 SIST EN 50328:2004).

Kable povratnega voda bomo dimenzionirali na dovoljeni dvourni tok usmernika, torej na 2250 A.

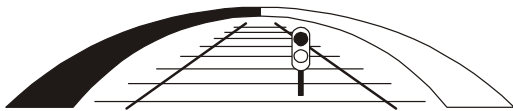
2.2 Kabli za posamezni usmernik

Za posamezni usmernik so predvideni 4 enožilni bakreni kabli tip NYY 0,6/1 kV 1x300 mm².

Po podatkih proizvajalcev (npr. ELKA Zagreb) izbrani enožilni Cu kabel tipa NYY nazivnega preseka vodnika 300 mm² je lahko trajno obremenjen s tokom 845 A, kratkotrajno pa s tokom 109 kA v času 0,1 s oz. 34,5 kA v času 1 s. Razmerje med dvournim tokom usmernika in skupnim tokom kablov znaša $2250/3380 = 0,66$, kar predstavlja nadaljnji korekcijski faktor za polaganje kablov.

Navedeni proizvajalec garantira za podano trajno tokovno obremenitev kabla pod naslednjimi pogoji, ki so v skladu s standardom IEC 60287, in sicer:

- globina polaganja v zemljo 70 cm,
- specifični toplotni upor zemlje 1 °K x m/W,
- specifični toplotni upor PVC izolacije in plašča kabla 6 °K x m/W,
- temperatura zemlje 20 °C,
- temperatura okolice +30 °C.



Glede na predvideni način izvedbe povratnega voda, kjer kabli potekajo delno skozi zgradbo ENP, delno pa so položeni v cevi, ki so vkopane v zemljo na globini večji od 70 cm ter ob upoštevanju, da so trajne obremenitve ENP precej pod tokovno vrednostjo dovoljene dvournne obremenitve, izbrani presek kablov je torej ustrezen.

Torej izbrani presek kabla ustreza glede na dovoljeno dvournno tokovno obremenitev ($3380 \text{ A} > 2250 \text{ A}$) in maksimalni kratkostični tok ($34,5 \text{ kA} > 12/28 \text{ kA}$). Kratkostični tok v vrednosti 12 ali 28 kA (odvisno ali je en usmerniški agregat v obratovanju ali oba) je vzet iz načrta 4/2, ki je sestavi del istega projekta, kot ta načrt.

2.3 Kabli skupnega povratnega voda

Od skupne zbiralnice povratnega voda v jašku KJPV2 do tirnic je prevideno 8 kablov tip NYY 0,6/1 kV $1 \times 150 \text{ mm}^2$.

Posamezni kabel je lahko trajno obremenjen s tokom 563 A, kar skupaj znese 4504 A, kar zadošča za dovoljeno dvournno obremenitev obeh usmernikov, ki znaša 4500 A.

Enaki kabli so uporabljeni za povratni vod pri novih ENP na progi Pragersko – Hodoš.

3. IZVEDBA POVRATNEGA VODA

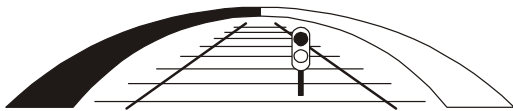
3.1 Splošno

Povratni vod poteka delno po prezračevalnem kanalu usmerniških prostorov v pritličju zgradbe ENP, delno pa v ceveh, ki so vkopane v zemljo, kot je to razvidno na risbah št. 1 in št. 4 tega načrta.

Prehod kablov iz zgradbe ENP v zunanjo kabelsko kanalizacijo se izvede skozi obstoječo odprtino, ki je namenjena dovodu svežega zraka za hlajenje usmernikov. V ta namen se obstoječa rešetka za zajem zraka in obstoječi jašek na novo preuredita tako, da bosta istočasno omogočala zajem zraka in prehod kablov, kar je predmet načrta 3/4 »Načrt gradbenih konstrukcij ENP Kranj«. V tem načrtu je na risbi št. 7 prikazan jašek, ki služi kot prehodni jašek za polaganje kablov.

Odprtina za uvod kablov v zgradbo ENP je nad nivojem podzemnih kablov. V odprtino se sta nameščeni dve uvodnici HSI 150, ki se zatesnita z vodo neprepustnim materialom. V posamezno uvodnico se namestijo po 4 kabli, ki pripadajo le enemu usmerniku. Uvodnici sta prikazani na risbah št. 1, 2, 4 in 7 tega načrta.

Kabelska trasa na svojem poteku se ne križa z nobeno drugo podzemno kanalizacijo komunalnih ali drugih vodov, razen z dvema obročema ozemljilnih trakov, kar je razvidno iz situacije na risbi št. 1.



3.2 Izvedba v notranjosti zgradbe ENP

Povratni vod v notranjosti zgradbe ENP se izvede v prezračevalnem kanalu, ki poteka vzdolžno pod usmerniškim prostoroma usmernika št. 1 in št. 2. Širina kanala je 100 cm, višina pa 95 cm.

Pod posameznim usmernikom je v kanalu nameščena po ena bakrena zbiralnica na katero se priključijo kabli minus pol usmernika in kabli povratnega voda. Zbiralnica je prikazana na risbi št. 6 tega načrta, vključno s prikazom načina priključka kablov. Kot je razvidno iz načrta je zbiralnica iz ploščatega bakra dimenzij 120 x 10 mm in je pobarvana v modri barvi (npr. TESSAROL DIREKT RAL 5010).

Na risbi št. 4 tega načrta je razvidna namestitev posamezne zbiralnice povratnega voda v prezračevalnem kanalu. Zbiralnica –ZUSM.1 je namenjena minus polu usmernika št. 1 (-USM.1), štirimi kabli povratnega voda in enemu kablu za priključitev na QCCR, ki je v sistemu ozemljitve VM, (risbi št. 4 in št. 6). Zbiralnica –ZUSM.2 je namenjena minus polu usmernika št. 2 (-USM.2), štirimi kabli povratnega voda, enemu kablu za priključitev na QCCR, ki je v sistemu ozemljitve VM in enemu kablu za minus pol kondenzatorske baterije in celice napajalnih linij (risbi št. 4 in št. 6).

Na risbi št. 5 tega načrta je prikazan način povezave minus pola usmernika št. 2 na bakreno zbiralnico ϕ 10 mm, ki je skupna za kondenzatorsko baterijo in celice napajalnih linij. Na isti risbi je tudi prikazana postavitev zbiralnice v pokončni postavitvi.

Priključitev kablov povratnega voda na zbiralnico se izvede s kabelskimi čevlji tip: CA315 R-2M14 »CEMBRE« in vijakov M14. Vijaki morajo biti iz nerjavečega jekla ali vroče cinkani. Za kabel minus pola (le na zbiralnici ZUSM.2) se uporabi enak vijak in kabelski čevlji tip: CA150 R-2M14 »CEMBRE«. Ostali priključki na zbiralnico so prikazani v načrtu 4/2 »Usmerniški agregat« in načrtu 4/4 »Ozemljitvena stikala«, ki sta sestavni del istega projekta kot ta načrt.

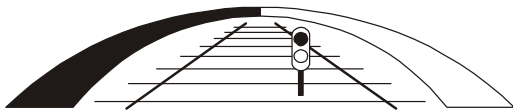
3.3 Izvedba kabelske kanalizacije

3.3.1 Trasa kabelske kanalizacije

Potek trase kabelske kanalizacije je razviden iz situacije (risba št. 1). Trasa, od zgradbe ENP do tira proge, poteka delno znotraj ograje objekta ENP, delno pa izven ograje. Trasa se zaključi med dvema jaškoma (KJPV1 ob zgradbi ENP in KJPV2 ob tiru), ki sta v medsebojni razdalji približno 32 m, od končnega jaška do osi tira se trasa podaljša še za približno 4,3 m. Trasa je od temelja zgradbe ENP odmaknjena približno 1,3 m.

V trasi, med kabelskima jaškoma, je izvedena cevna kabelska kanalizacija iz štirih plastičnih cevi tip PE-HD 125 mm, ki so vkopane v zemljo. V posamezni cevi sta po dva enožilna bakrena kabla tip NYY 0,6/1 kV 1x300 mm. Kabli se zaključijo na skupni zbiralnici v končnem kabelskem jašku ob tiru.

Med obema kabelskima jaškoma je trasa rahlo nagnjena, kar je razvidno iz vzdolžnega prereza trase na risbi št. 2 tega načrta. Padec je od jaška KJPV1 proti



jašku KJPV2, ki je ob tiru. Pri polaganju je potrebno kabel pritrditi na način kot to določajo navodila proizvajalca.

3.3.2 Polaganje kablov

Način polaganja kablov je razviden na risbi št. 3 tega načrta. Na risbi sta prikazana dva značilna prečna prereza trase in sicer en, ki prikazuje odmik od temelja zgradbe ENP in drugi, ki prikazuje maksimalno globino rova.

Dno rova je potrebno zravnavati in očistiti kamenja in drugih ostrih predmetov, ki bi lahko povzročili okvaro kablanskega plašča. Dno se prekrije s plastjo presejane zemlje, mivke ali drugega ustreznega materiala v debelini 10 cm, vanjo položijo cevi in se prekrijejo z enako plastjo v debelini 10 cm (posteljica za cevi).

Rov se zasipava z odkopanim materialom po prvem sloju zdrobljene zemlje ali peska tako, da se najprej uporabi rahlo zemljo brez kosov kamenja ali podobno. Zasipavati je potrebno v slojih po 20 cm s pazljivim nabijanjem, neposredno nad cevjo.

Na globini 30 cm se položi po celotni dolžini trase plastični opozorilni trak in sicer po en nad vsako cevjo. Opozorilni trak mora biti iz folije mehkega polivinilklorida ali polietilena rdeče barve oziroma podobnega obstojnega materiala. Na eni strani po sredini je vtisnjeno opozorilo z velikimi črkami v črni barvi. **POZOR ENERGETSKI KABEL.** Napis se ponavlja z razmikom 10 cm in je potiskan v obratni smeri na isti strani traku. Material za trak in barva za napis morata biti odporna proti vodi in kemikalijam v zemlji, obstojna in mehansko zdržljiva in ne smeta pokati na mrazu. Življenjska doba traku mora biti enaka življenjski dobi kabla.

3.3.3 Prehodni kabelski jašek KJPV1

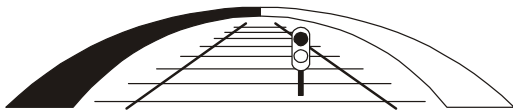
Jašek KJPV1 je prehodni jašek in služi za prehod kablov iz notranjosti zgradbe ENP v zunanjo kabelsko kanalizacijo. Jašek je prikazan na risbi št. 7 tega načrta. Jašek je v bistvu predelan obstoječi jašek, pod podestom zgradbe, ki je služil za vhod v prezračevalni kanal. Nad jaškom je rešetka za zajem zraka.

V sklopu tega načrta se jašek v celoti na novo naredi tako, da istočasno služi za vhod v prezračevalni kanal in prehod kablov. Jašek in mreža za zajem zraka sta predmet načrta št. 3/4, ki je sestavni del istega projekta kot ta načrt. V sklopu načrta 3/4 bo statični izračun za jašek, določena bo odprtina z litoželeznim pokrovom za vstop v jašek ter na dnu jaška določena drenažna odprtina.

3.3.4 Zaključni kabelski jašek KJPV2

Jašek KJPV2 je zaključni jašek, znotraj katerega se kabli povratnega voda obeh usmernikov zaključijo na skupni zbiralnici. Jašek je prikazan na risbi št. 8 tega načrta. Na isti risbi je prikazana tudi skupna zbiralnica z načinom izvedbe in pritrditve na steno jaška.

Zbiralnica je iz ploščatega bakra dimenzij 120 x 10 mm, je dvojna brez medsebojnega razmika med zbiralnicama. Pobarvana je lahko trajno obremenjena z enosmernim tokom v vrednosti 3380 A (priročnik »Končar« tab. 7 str. 808, november 1991), kar zadošča za nazivno moč obeh usmernikov skupaj. Barva je modra npr. TESSAROL DIREKT RAL 5010.



V sklopu načrta 3/4 bo statični izračun za jašek, določena bo odprtina z litoželeznim pokrovom za vstop v jašek ter na dnu jaška določena drenažna odprtina.

3.3.5 Priključitev kablov na tirnici povratnega voda

Od skupne zbiralnice povratnega voda v kabelskem jašku KJPV2 se na vsako tirnico tira položijo po štirje enožilni kabli nazivnega preseka 150 mm^2 (glej točko 2.3 tega poročila), na način kot je to prikazano na risbah št. 2 in 9 tega načrta. Potek trase kablov je prikazan na risbi št. 3, priključitev na tirnice pa na risbi 9.

Način pritrditve kablov na tirnico in izvedba mehanske zaščite kablov je standardna na Slovenskih železnica.

3.3.6 Označevanje kablov

Na koncih položenega kabla je potrebno obvezno namestiti ploščice za oznako kabla.

Ploščice in pritrdilni material za označevanje kablov morajo biti iz obstojnega materiala in morajo vsebovati naslednje podatke o kablovodu.

- presek
- naziv kablovoda
- napetostni nivo
- dolžina
- smer

Npr. ZUSM1-KJPV2; -W1
ZUSM1-KJPV2; -W2
ZUSM1-KJPV2; -W3
ZUSM1-KJPV2; -W4

Pomeni, da so kabli od usmernika 1 in potekajo od zbiralnice ZUSM1 do zbiralnice v jašku povratnega voda KJPV2. To je oznaka na strani zbiralnice v ZUSM1, v jašku pa se obraten vrstni red:

KJPV2- ZUSM1; -W1
KJPV2- ZUSM1; -W2
KJPV2- ZUSM1; -W3
KJPV2- ZUSM1; -W4

To je smer kablov.

Po tem se napiše tip NYY-O-0,6/1kV zatem presek npr. $1 \times 300 \text{ mm}^2$, potem dolžina v m.

Primer za na tirnico:

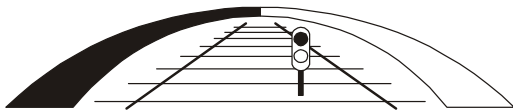
KJPV2- TIR; -W1

.

.

KJPV2- TIR; -W8.

Po tem se napiše tip NYY-O-0,6/1kV zatem presek npr. $1 \times 150 \text{ mm}^2$, potem dolžina v m.



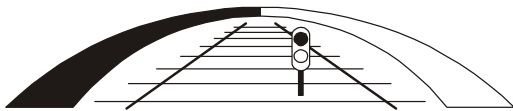
4. NAPRAVA ZA OMEJITEV NAPETOSTI VLD

Zaščitna ozemljitev postrojev napetosti nad 1 kV je zvezana z zaščitno ozemljitvijo postrojev napetosti do 1 kV. Obratovalna ozemljitev naprav izmeničnega postroja 20 kV je priključena na združeno zaščitno ozemljitev. Obratovalna ozemljitev enosmernega 3 kV postroja (negativni pol usmernikov in povratni vod) je izolirana od združene zaščitne ozemljitve in na njo priključene obratovalne ozemljitve 20 kV postroja.

Vsi kovinski deli električnih VN in NN naprav in aparatov izmenične napetosti, ki normalno niso pod napetostjo in ne spadajo med obratovalne tokokroge, vendar utegnejo pri okvari priti pod napetost neposredno ali po električnem obloku, se med seboj povezani in ozemljeni. Na to ozemljitev je povezana tudi strelovodna zaščita in vsi odvodniki prenapetosti. Pozitivni in negativni pol pomožne enosmerne napetosti 110 V je izoliran od zemlje in se nadzirati preko kontrolnika izolacije.

Poseben problem zaščite proti napetosti dotika in koraka se pojavi v primeru, da nastopi preboj izolacije na enosmernem 3 kV delu postroja. V tem primeru lahko smatramo, da je tok zemeljskega stika, kratkostični tok, ki se zaključuje iz usmernika preko mesta preboja in zemlje na negativni pol usmernika. Ta tok je premajhen, da bi delovala kratkostična zaščita, je pa lahko reda nekaj 100 A in povzroča nevarne potenciale. Ta potencial po veljavnem standardu SIST EN 50122-1 ne sme presegati 120 V, in se ga za to mora nadzirati s posebnimi zaščitnimi napravami (VLD - Voltage Limiting Device). V ta namen sta znotraj enosmernega 3 kV postroja ENP vgrajeni dve napravi od katerih je ena v funkciji VLD, oznaka (=M+KS), druga pa kontroli neprekinjenosti kablov povratnega voda (=M+PV). Obe napravi sta priključeni med skupno zbiralnico negativnega pola obeh usmernikov in ozemljitvenim sistemom oz. zaščitno zemljo ENP.

Naprava =M+KS (VLD) nadzira potencialno razliko med obratovalno zemljo enosmernega 3 kV sistema in zaščitno zemljo ENP. V primeru, da se med tema dvema sistemoma pojavi napetost z enosmerno komponento nad 120 V naprava oba sistema med seboj galvansko poveže (kratkostičenje), s tem pa izenači potenciale med njima, obenem pa preko posebnega kontakta posreduje komando za izklop. Komanda za izklop je povezana v serijo s tipko zasilnega izklopa. Na ta način je zagotovljen izklop celotne ENP iz obratovanja (izklop obeh odklopnikov na primarni strani usmerniških transformatorjev in obeh linijskih hitrih odklopnikov s pripadajočimi odsekovnimi stikali) ne glede na katerem delu enosmernega postroja je prišlo do porušitve izolacije oz. do zemeljskega stika pozitivnega pola usmernikov. Informacija o delovanju naprave se posreduje kot digitalni signal v enoto vodenja –A201, ki se nahaja v omari lastne rabe (=NE+LR). Preko komunikacije naprave se informacija posreduje v postajni računalnik in naprej v center vodenja CV Ljubljana.



Naprava za kontrolo neprekinjenosti kablov povratnega voda (=M+PV) je stacionarni instrument, ki meri upornost kablov povratnega voda proti zemlji. V primeru, da se ta upornost poveča zaradi prekinitve kablov naprava takoj posreduje izklop vseh linijskih hitrih odklopnikov v ENP. Na ta način se prepreči, da bi se povratni tok vračal v ENP po zemlji, ker bi lahko poškodoval kovinske strukture in druge naprave vzdolž elektrificirane proge, obenem pa še povzročil nevarno napetost dotika in koraka. Komanda za izklop linijskih hitrih odklopnikov se iz naprave posreduje v zaščitno krmilne naprave napajalnih linij. Informacija o delovanju naprave se posreduje kot digitalni signal v enoto vodenja –A201, ki se nahaja v omari lastne rabe (NE+LR). Preko komunikacije naprave se informacija posreduje v postajni računalnik in naprej v center vodenja CV Ljubljana.

Naprava =M+KS (VLD) ima naslednja območja nastavitve:

- 40 V do 170 V za rele pri enosmernem toku (45), priporočeno 100 V
- 40 V do 170 V za rele pri izmeničnem toku (59), priporočeno 50 V,
- 20 A do 500 A tokovna nastavitvev), priporočeno 100 A.

Delovanje, uporaba in vzdrževanje naprave je opisano v navodilih proizvajalca, ki jih je dobavitelj naprave prevedel v slovenski jezik in dostavil uporabniku.

Stacionarni instrument =M+PV je nastavljen:

$R > R1 = 2 \Omega \rightarrow$ alarm,

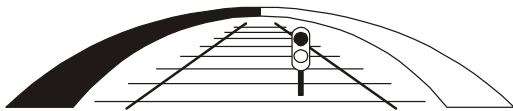
$R > R1 = 4 \Omega \rightarrow$ izklop.

Instrument je tip TCK 2, proizvajalca KOLEN Poljska.

Stacionarni instrument se ne zamenjuje ob zamenjavi naprave za omejitev napetosti VLD.

Naprava VLD se priključi na povratni vod in ozemljitveni sistem s pomočjo dveh enožilnih bakrenih kablov nazivnega preseka 120 mm^2 in nazivne napetosti 0,6/1 kV. Za priključek na povratni vod se uporabi tip NYY-O, za priključitev na ozemljitveni sistem pa tip NYY-J (kar pomeni, da je znotraj obarvan rumeno zeleno).

Naprava VLD je prikazana na risbi št. 10 tega načrta, namestitvev v prostoru pa na risbi št. 4 tega načrta. Naprava nadomešča že obstoječo napravo, ki več ne ustreza veljavnim standardom. Zaradi tega se tudi vgrajuje na mesto obstoječe, kjer so že izvedeni priključki na povratni vod in ozemljitveni sistem, ter pomožni kabli za napajanje in krmiljenje.



5. SISTEM DALJINSKEGA VODENJA SNEV

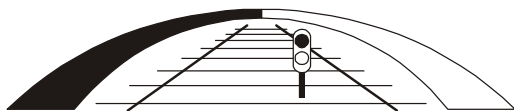
5.1 Splošni opis

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.

5.2 Vsebina IZN načrtov za predelavo povratnega voda in naprave VLD

- | | | |
|---|---|-----|
| • Nadgradnja omare =W+M00.1 in omare =NE/NJ/NK+LR; spončni material in ožičenje v omari | 1 | kpl |
| • Dobava in izvedba sekundarnih povezav med omaro =W+M00.1 in omaro VLD ter =NE/NJ/NK+LR in omaro VLD | 1 | kpl |
| • Parametriranje sistema vodenja SCU, CAU (=W+M00.1 in =NE/NJ/NK+LR) | 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.

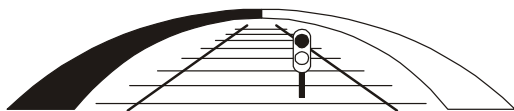
projektiranje, inženiring, svetovanje

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.

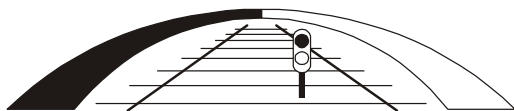
projektiranje, inženiring, svetovanje

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.

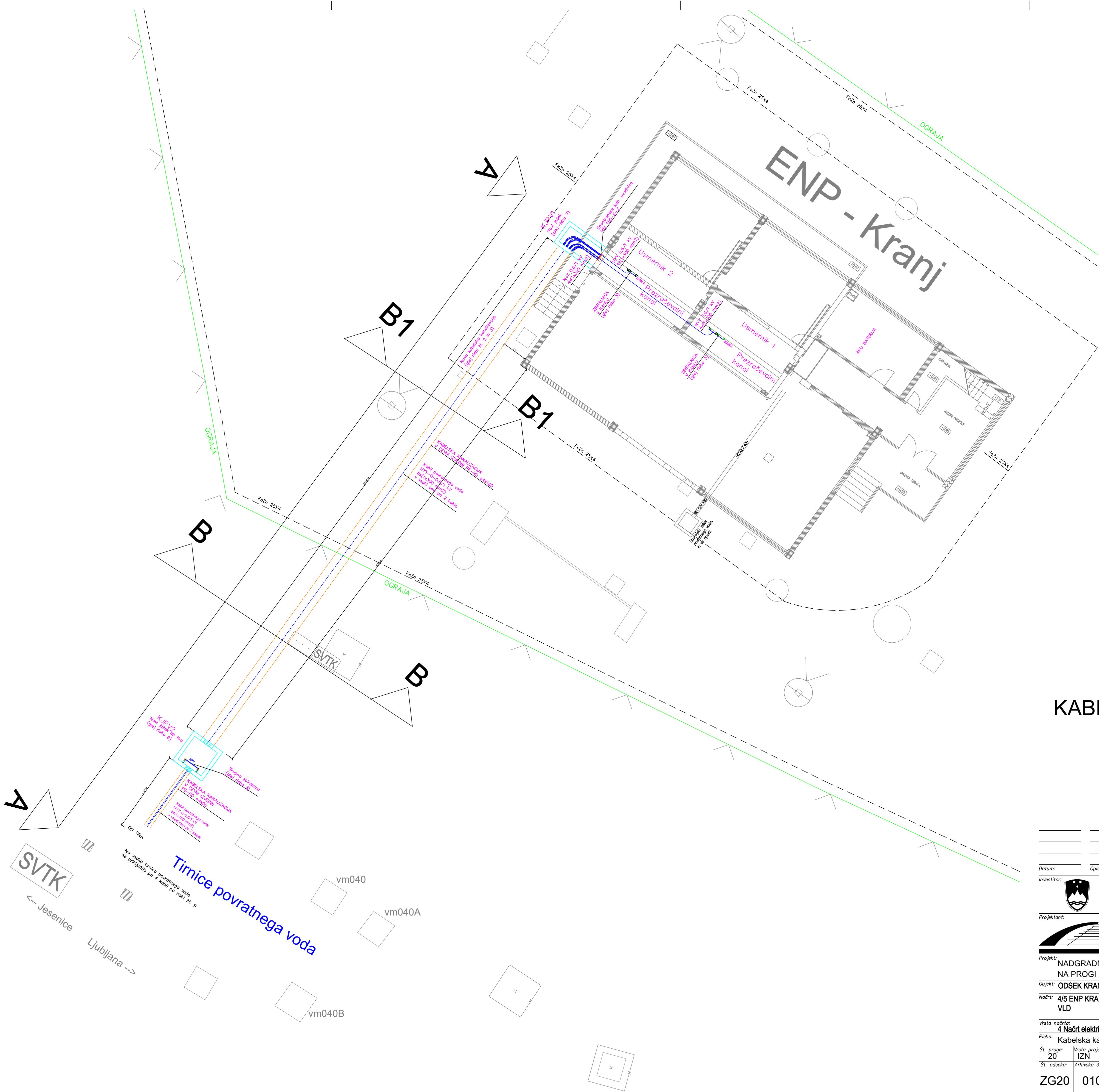
projektiranje, inženiring, svetovanje

Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana

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

5 RISBE

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

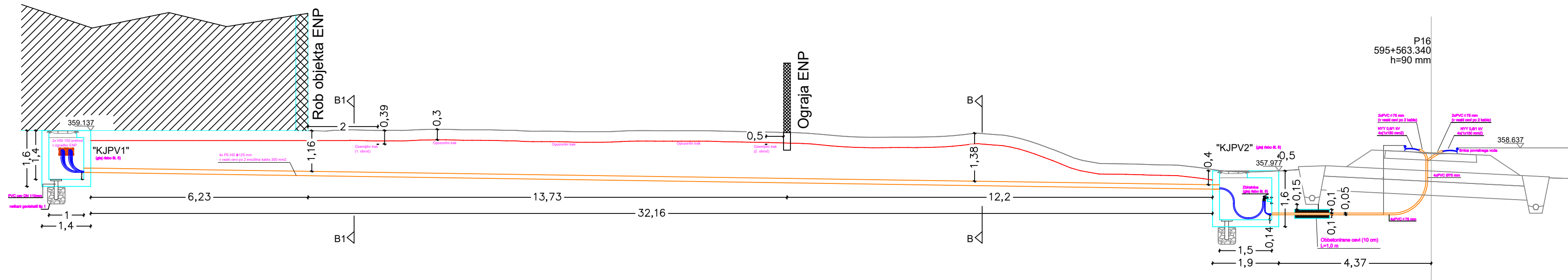


KABELSKA KANALIZACIJA SITUACIJA

MERILO 1:200

4/5

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:		 			
Projekt:					
NADGRADNJA ODSEKA PROGE KRANJ-JESENICE NA PROGI ŠT. 20 LJUBLJANA-JESENICE-d.m.					
Objekt:		ODSEK KRANJ-PODART			
Načrt:		4/5 ENP KRANJ - povratni vod in naprava VLD		Id. št.: lme: G-2912 Gregor Rakar, univ.dipl.inž.grad.	
		Odg. projektant načrta:		E-1960 Miha Žerjav, dipl. inž. el.	
Vrsta načrta:		4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme		Izdelal: E-1960 Miha Žerjav, dipl. inž. el.	
Risba:		Kabelska kanalizacija - SITUACIJA			
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:
20	IZN	1:200	april 2019	3684/KP	3684/KP 4/5
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Sifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Int. št. podiz.:
ZG20	0108	007.2213	G.001		
					1



OPOMBA:
Po končanem polaganju kablov je
potrebno cevi zatesniti.

KABELSKA KANALIZACIJA VZDOLŽNI POTEK REZ A - A

MERILO 1:100

4/5

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:

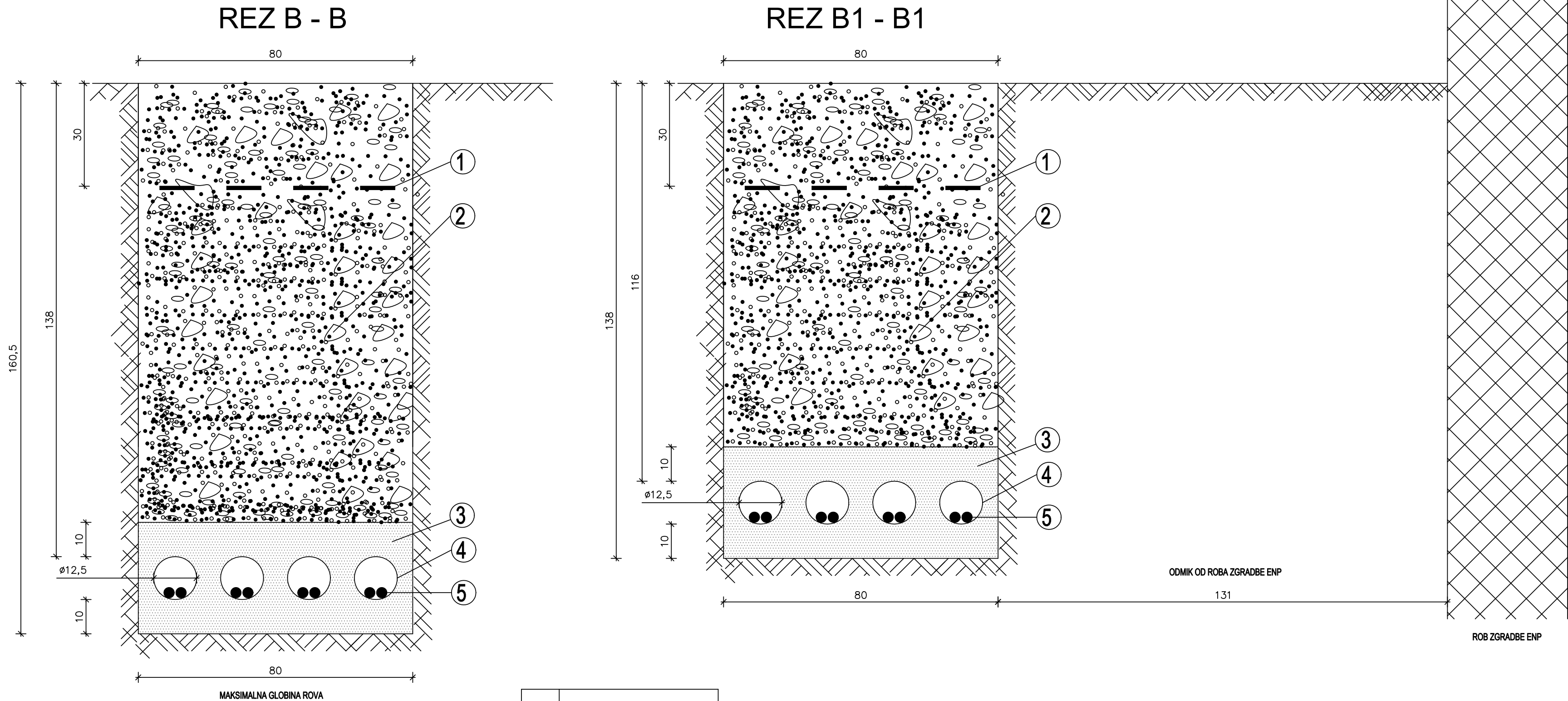
Načrt: **4/5 ENP KRANJ - povratni vod in naprava VLD** Odg. vodja projekta: **G-2912 Gregor Rakar, univ.dipl.inž.grad.**
Odg. projektant načrta: **E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.**

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

Risba: **Kabelska kanalizacija povratnega voda - Vzdolžni potek rez A - A**

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
20	IZN	1:100	april 2019	3684/KP	3684/KP_4/5	
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:

ZG20 0108 007.2213 G.052 2



KABELSKA KANALIZACIJA PREČNI PREREZI

MERILO 1:10

4/5

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:

4/5 ENP KRANJ - povratni vod in naprava VLD

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

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

Vrsta načrta:

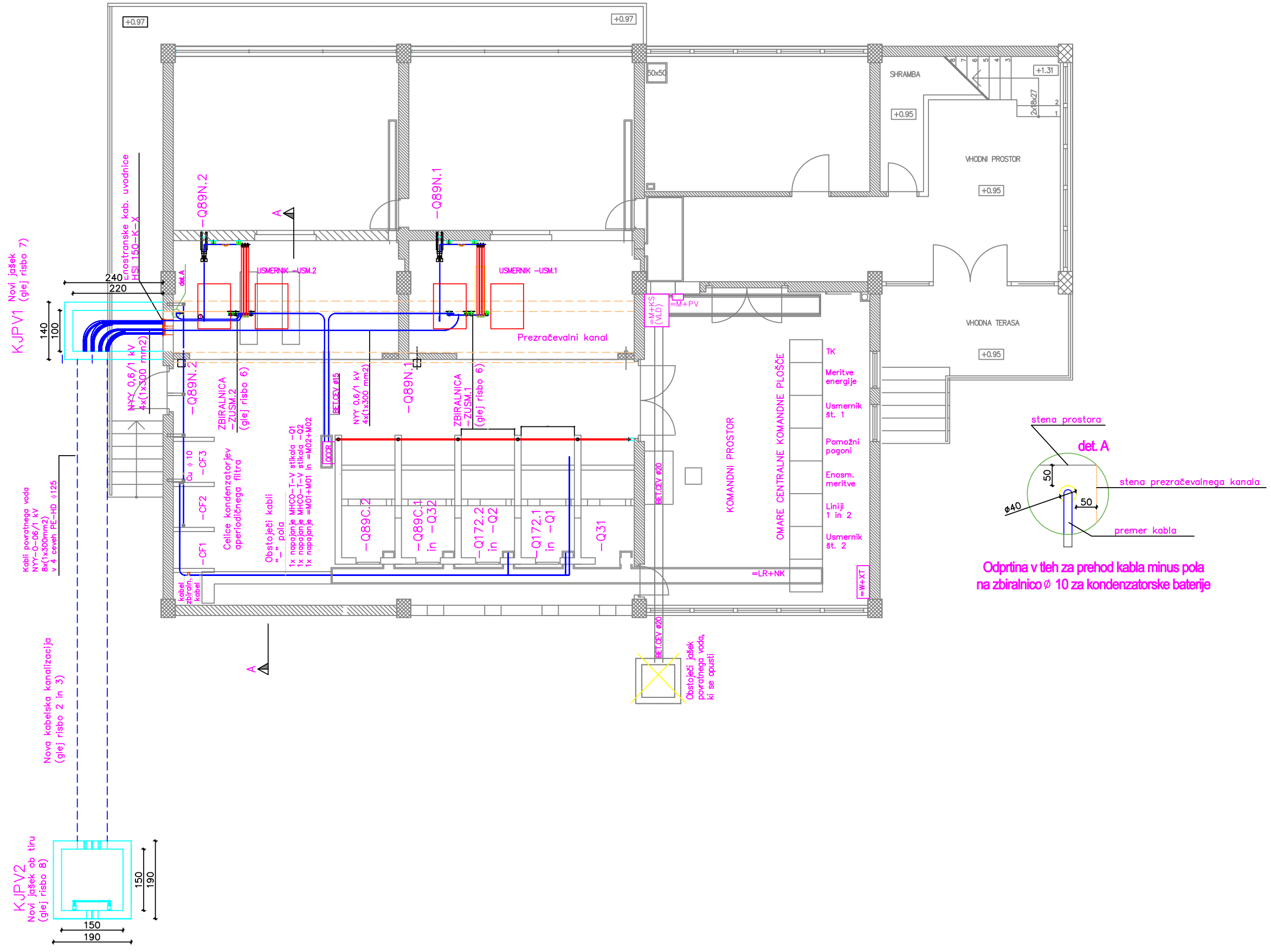
4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

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

Risba:

Kabelska kanalizacija povratnega voda - Prečni prerezi

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
20	IZN	1:10	april 2019	3684/KP	3684/KP_4/5	
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZG20	0108	007.2213	G.052			3



IZVEDBA POVRATNEGA VODA V NOTRANJOSTI ZGRADBE ENP - TLORIS

MERILO 1:100


4/5

Datum:

Opis spremembe:

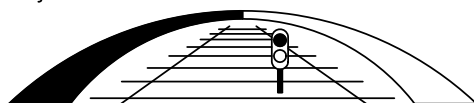
Podpis:

Investitor:



Republika
Slovenija

Projektant:



Projekt:

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

Objekt:

ODSEK KRANJ-PODNART

Načrt:

4/5 ENP KRANJ - povratni vod in naprava
VLD

Id. št.:

Ime:

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.

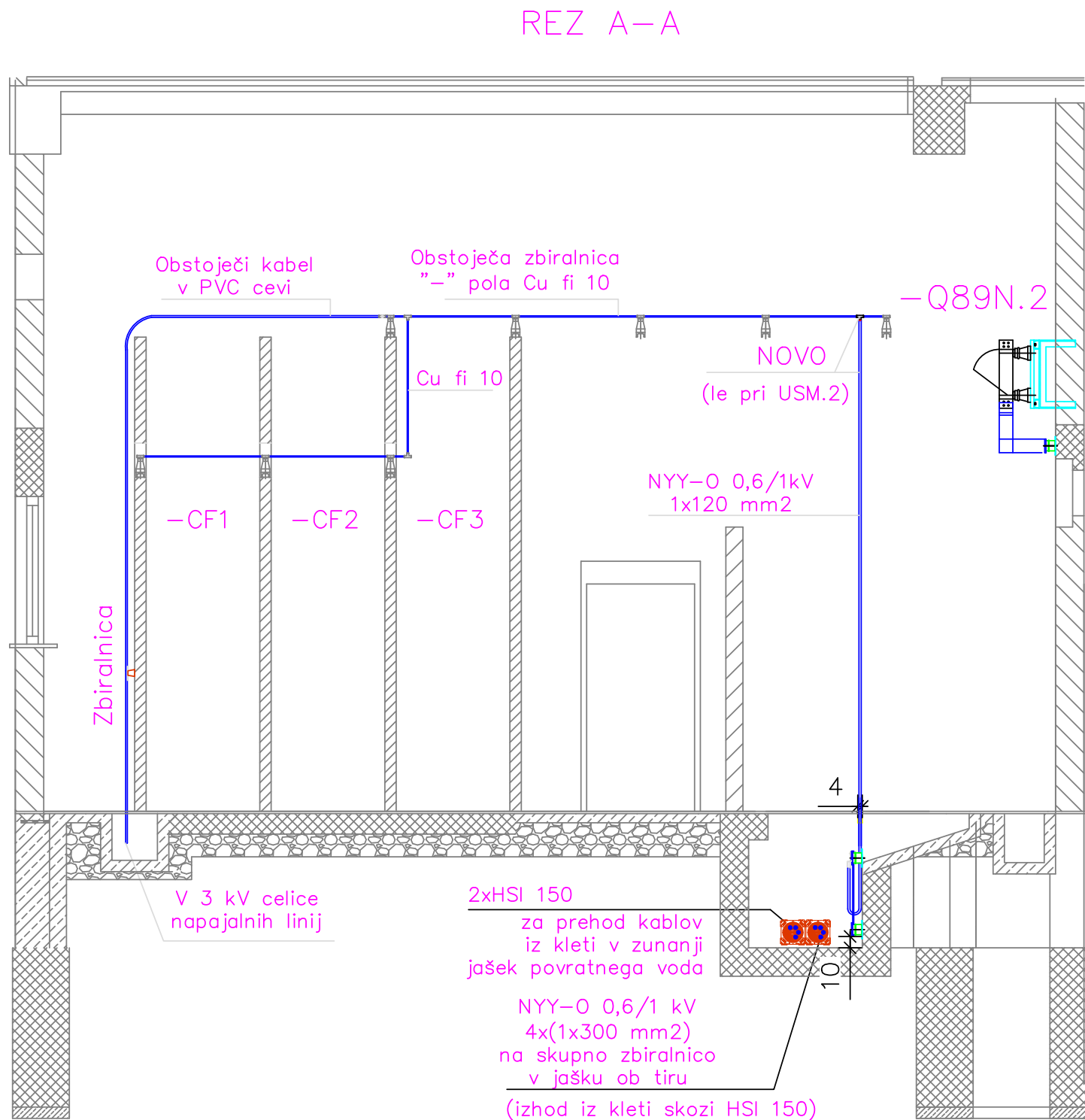
Vrsta načrta:

4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

Risba:

Izvedba povratnega voda v notranjosti zgradbe ENP - tloris

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
20	IZN	1:100	april 2019	3684/KP	3684/KP 4/5	
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZG20	0108	007.2213	G.020			4



IZVEDBA POVRATNEGA VODA V NOTRANJOSTI ZGRADBE ENP REZ A - A

MERILO 1:50

4/5

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: **4/5 ENP KRANJ - povratni vod in naprava VLD** Odg. vodja projekta: **G-2912 Gregor Rakar, univ.dipl.inž.grad.**

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

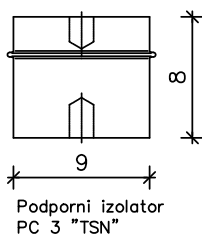
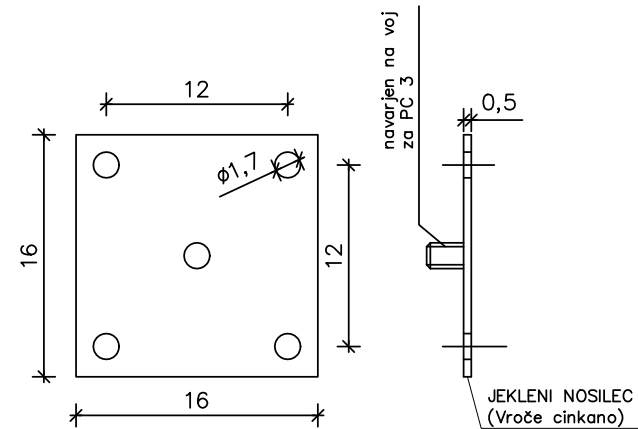
Izdal: **E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.**

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

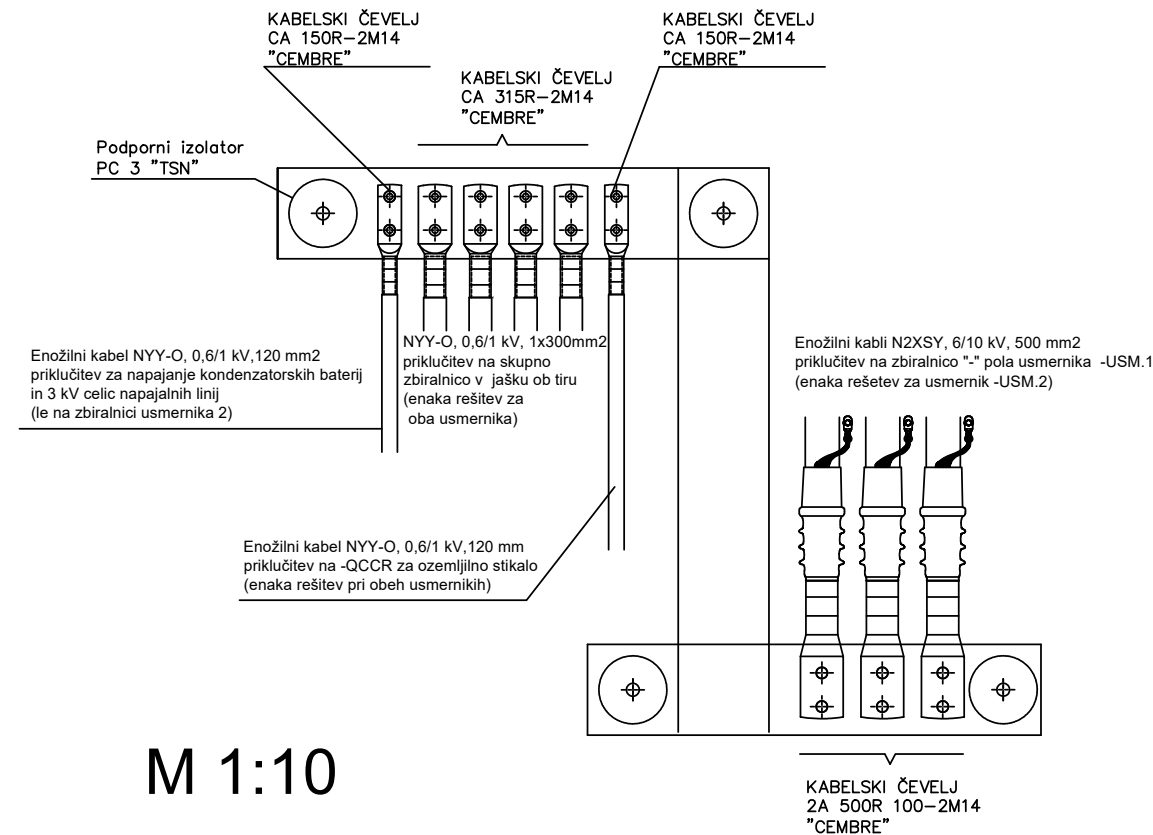
Risba: **Izvedba povratnega voda v notranjosti zgradbe ENP rez A - A**

Št. proge: 20	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:50	Datum: april 2019	Projekt št.: 3684/KP	Načrt št.: 3684/KP 4/5	Int. št. podiz.:
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:

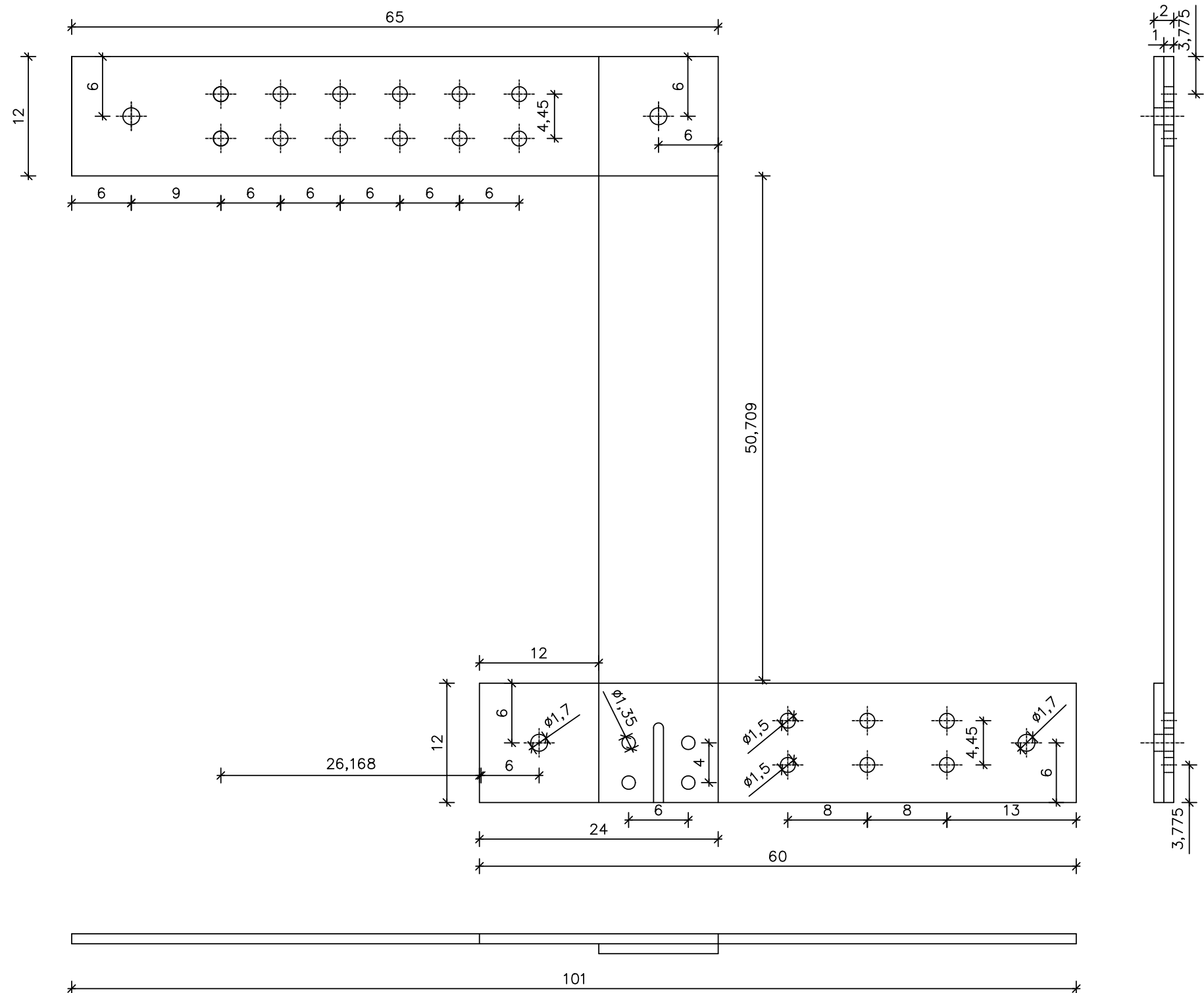
ZG20	0108	007.2213	G.020			5
------	------	----------	-------	--	--	---



M 1:5



M 1:10



M 1:5

Zbiralnica:
- ploščati baker dimenzij 120 x 10 mm,
- barva modra: TESSAROL DIRECT RAL 5010

ZBIRALNICA POVRATNEGA VODA V PREZRAČEVALNEM KANALU ZGRADBE ENP

MERILO: 1:5
1:10


4/5

Datum:

Opis spremembe:

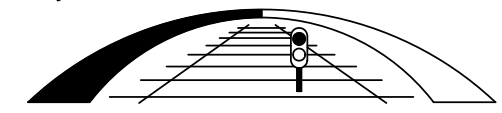
Podpis:

Investitor:



Republika Slovenija

Projektant:



sŽ - projektivno podjetje ljubljana, d.d.
projektiranje, inženiring, svetovanje
Ukmarjeva ulica 6, SI - 1000 Ljubljana
tel.: 01 478 80 02, fax: 01 478 81 23

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

Projekt: NADGRADNJA ODSEKA PROJE KRANJ-JESENICE

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

Objekt: ODSEK KRANJ-PODNART

Id. št.: Ime:

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

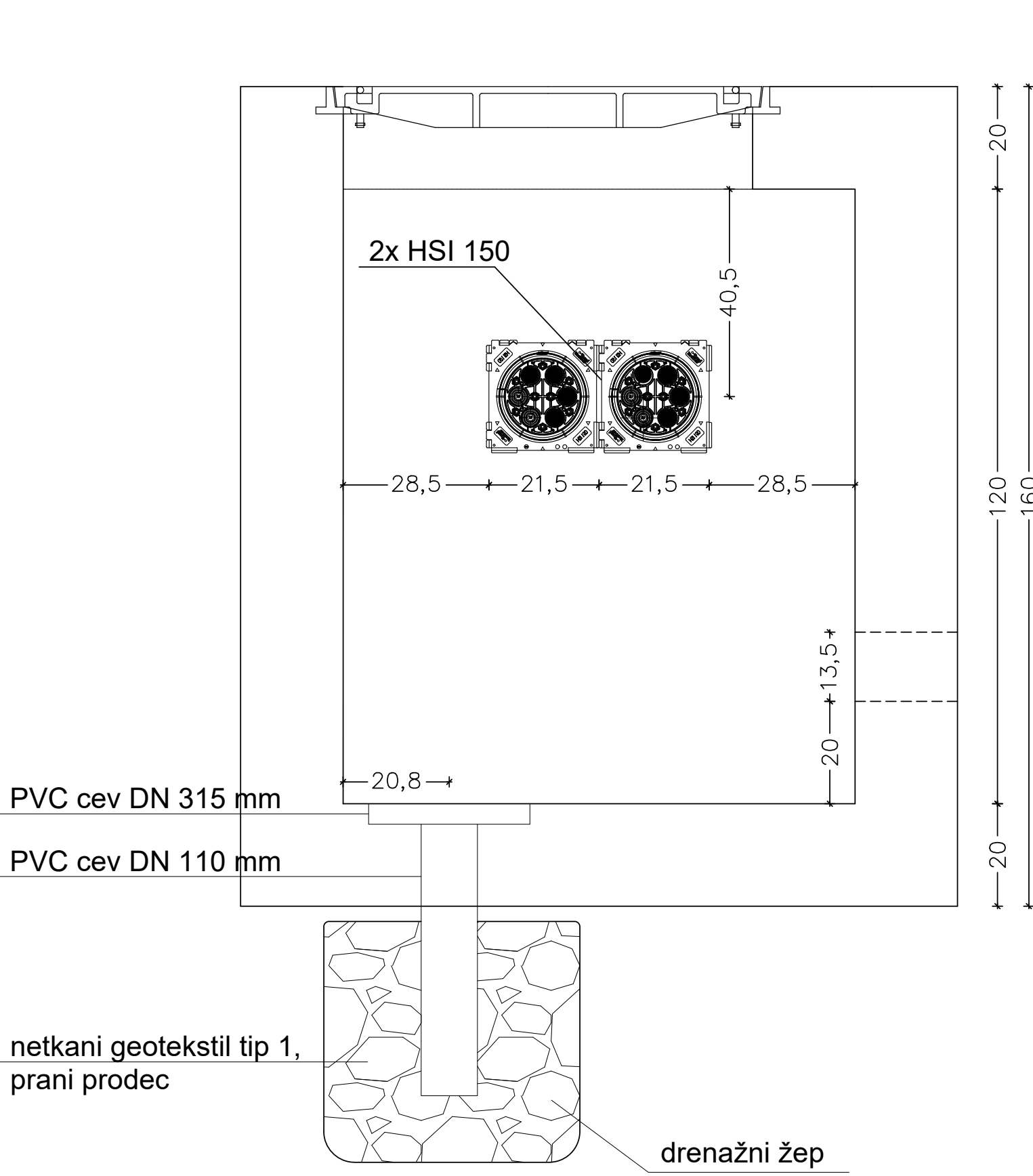
Izdal:

E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.

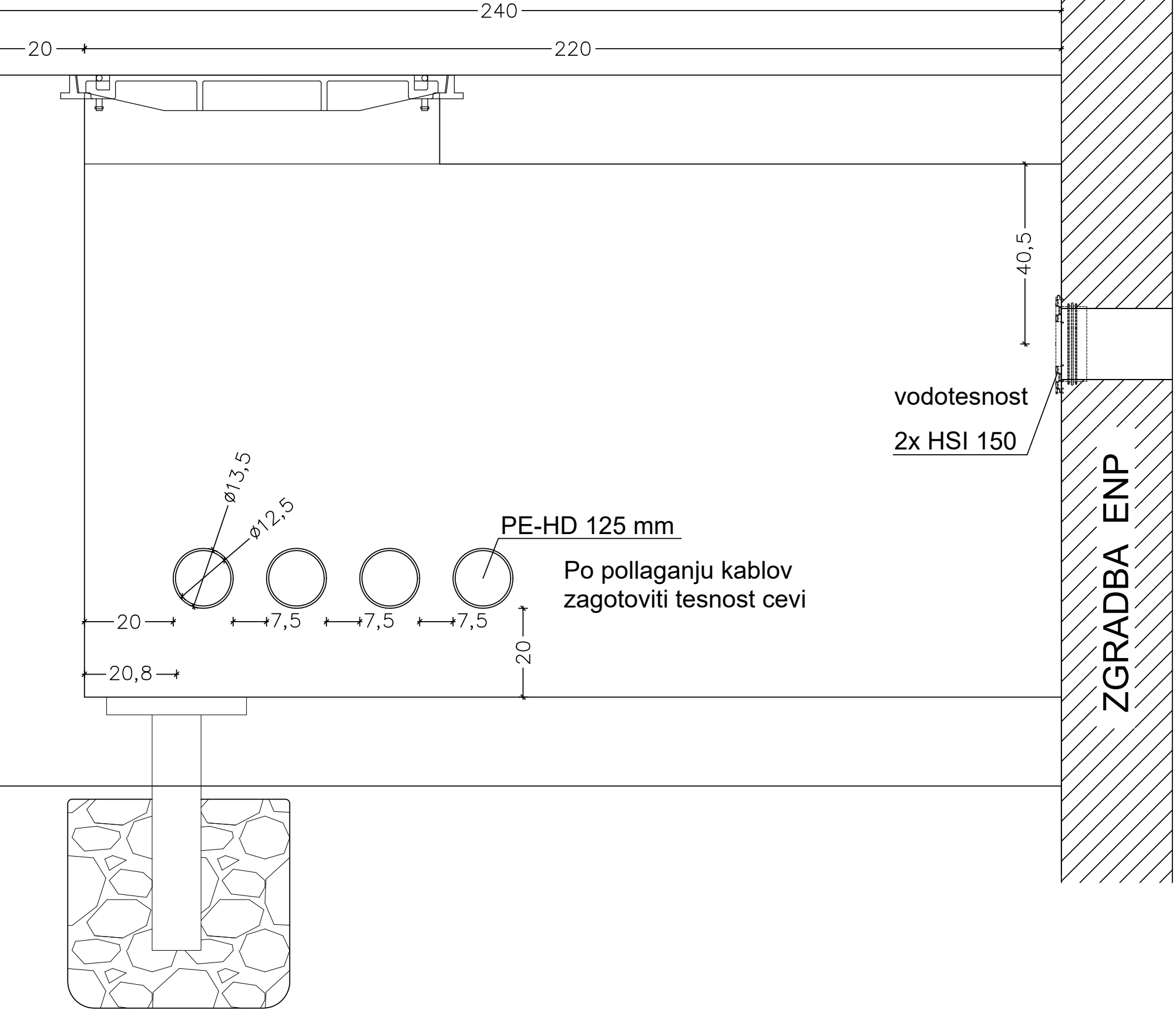
Risba: Zbiralnica povratnega voda v prezračevalnem kanalu zgradbe ENP

Št. proge: 20	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:10 / 1:5	Datum: april 2019	Projekt št.: 3684/KP	Načrt št.: 3684/KP_4/5	Int. št. podiz.:
Št. odseka: ZG20	Arhivska številka: 0108	Faza/objekt: 007.2213	Šifra risbe: G.050	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 6

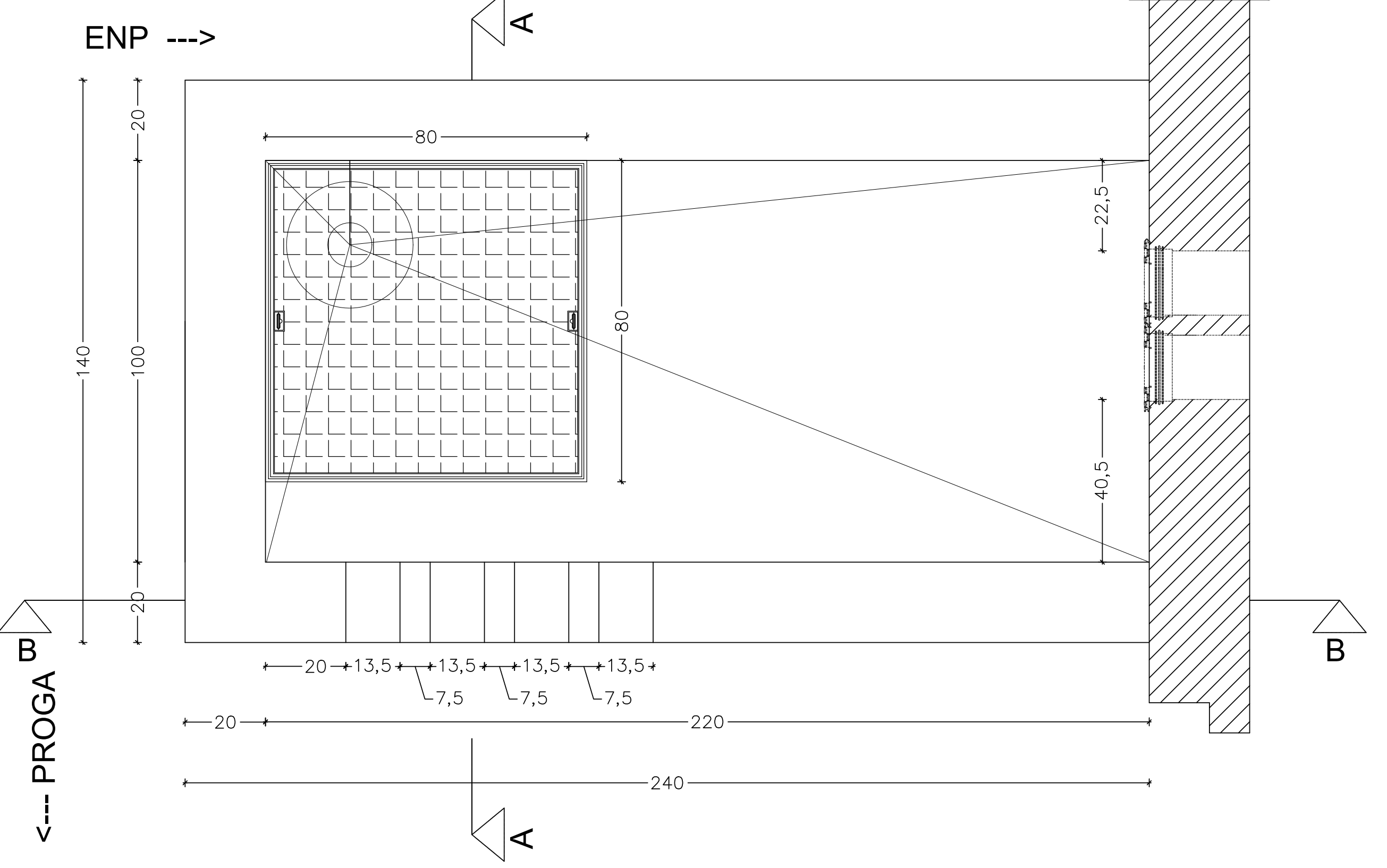
PREREZ: A-A



PREREZ: B-B



TLORIS:



KABELSKI JAŠEK
POVRATNEGA VODA
KJPV1

MERILO 1:10

4/5

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.

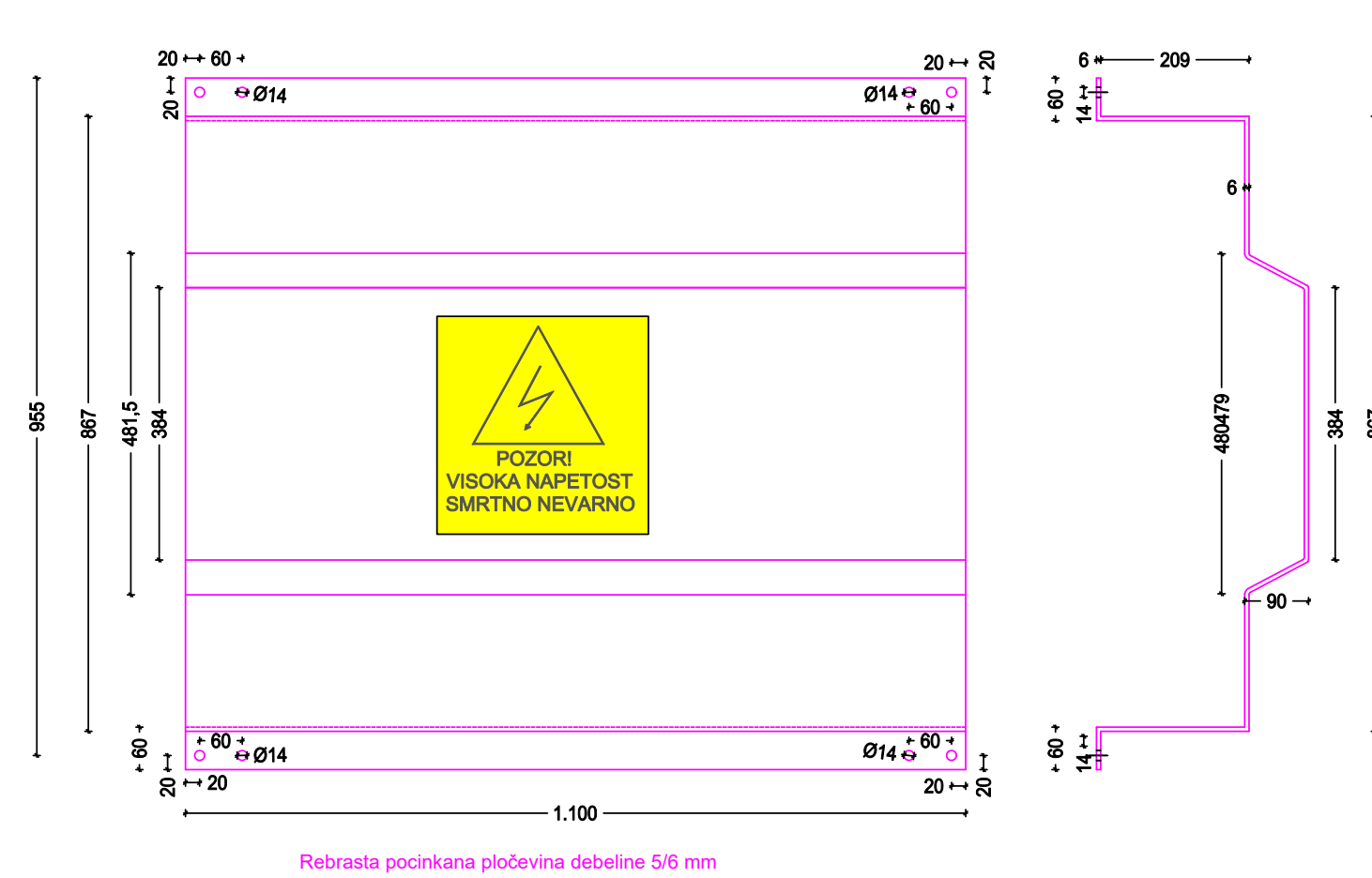
Objekt: ODSEK KRANJ-PODNART

Načrt: 4/5 ENP KRANJ - povratni vod in naprava VLD

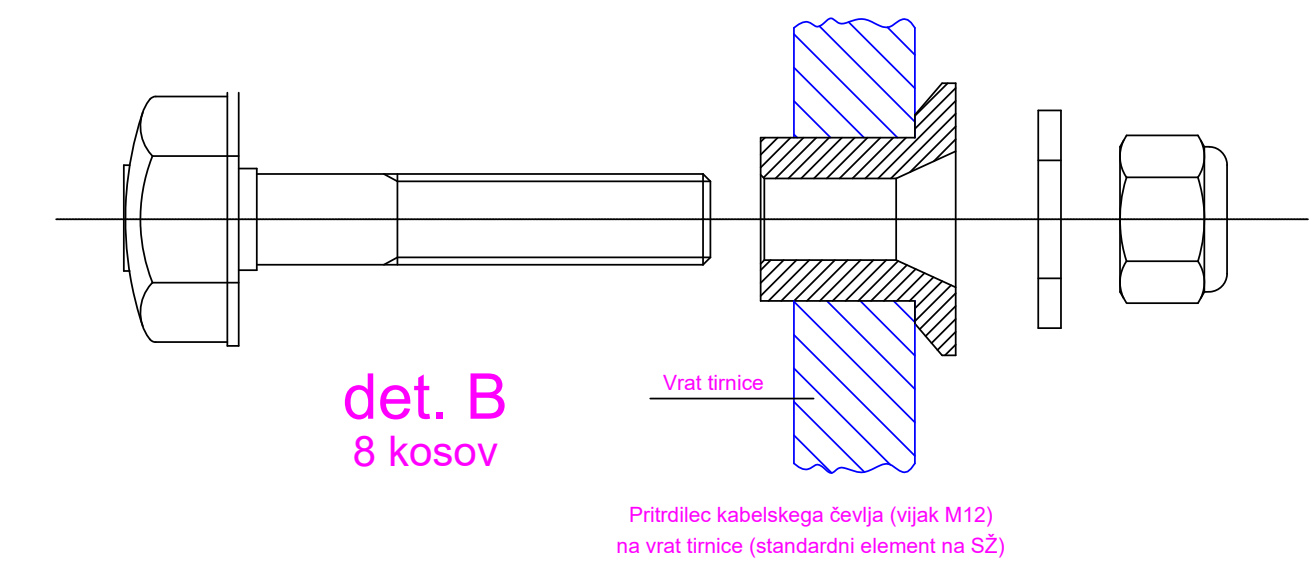
Vrsta načrta: 4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

Risba: Kabelski jašek KJPV1

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
20	IZN	1:10	april 2019	3684/KP	3684/KP 4/5	
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZG20	0108	007.2213	G.051			7



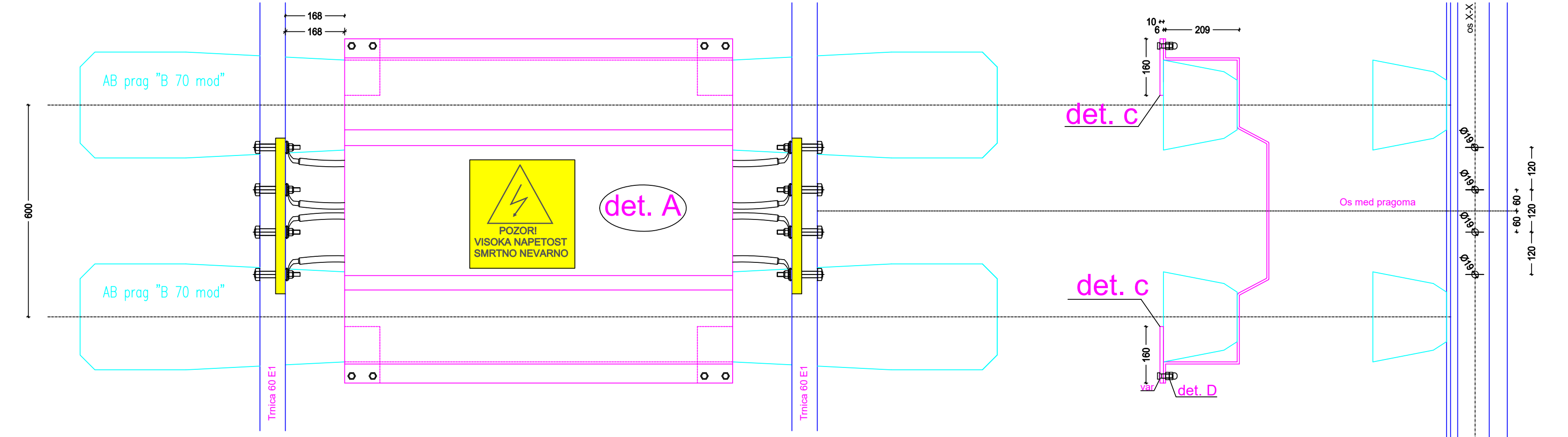
det. A
1 kos



det. B
8 kosov

Vrat timice

Pritrdilec kablskega čevlja (vijak M12) na vrat timice (standardni element na SŽ)



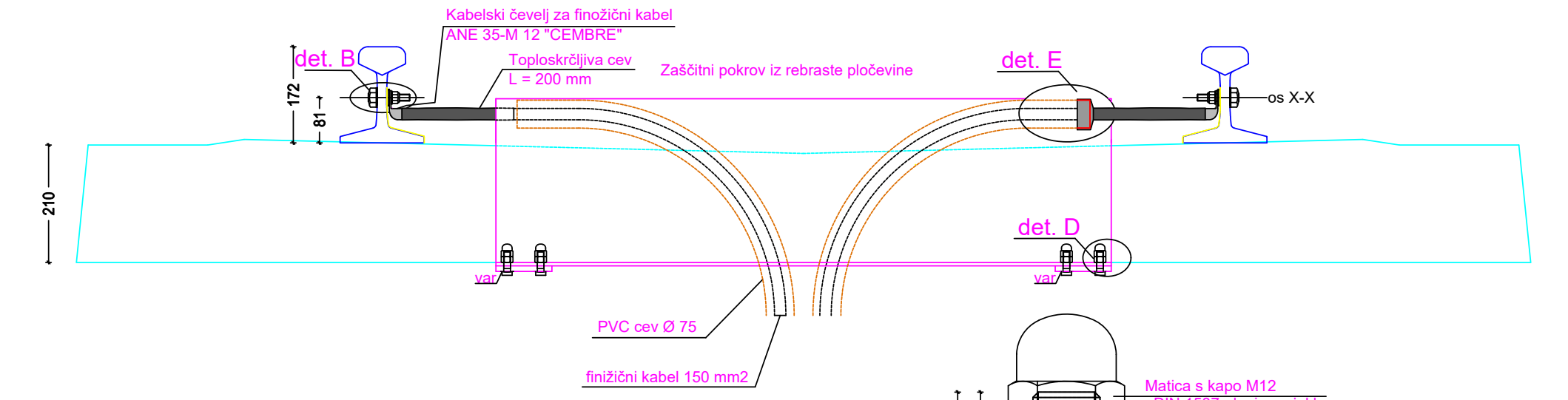
det. A

det. c

det. c

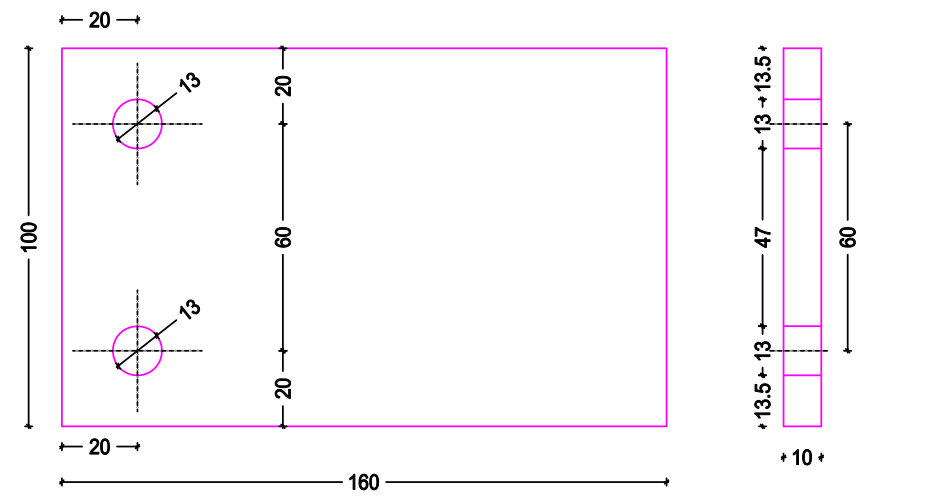
det. D

Izvrtilne v vratu timice za priključek kablov



det. E

det. D
8 kosov



det. c
4 kosi

Ploščato jeklo pod pragom

PRIKLJUČITEV KABLOV POVRATNEGA VODA NA TIRNICE POVRATNEGA VODA

MERILO 1:10

4/5

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**

Načrt: **4/5 ENP KRANJ - povratni vod in naprava VLD**

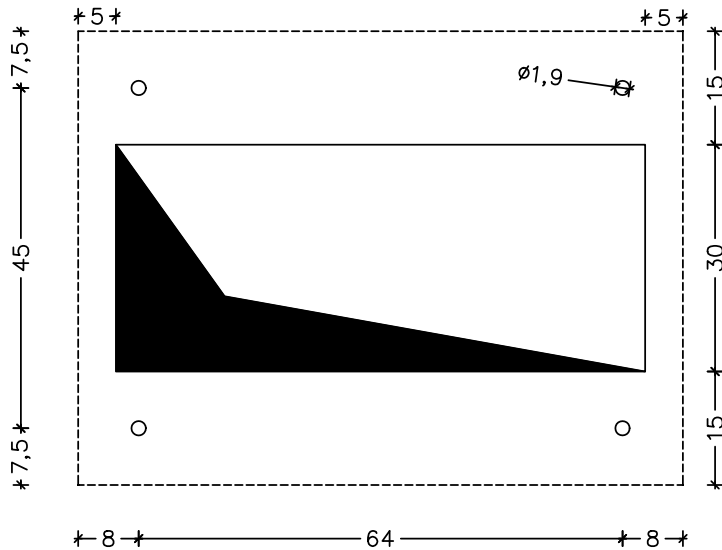
Vrsta načrta: **4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme**

Risba: **Vzdolžni inprečni prerez kablске trase povratnega voda**

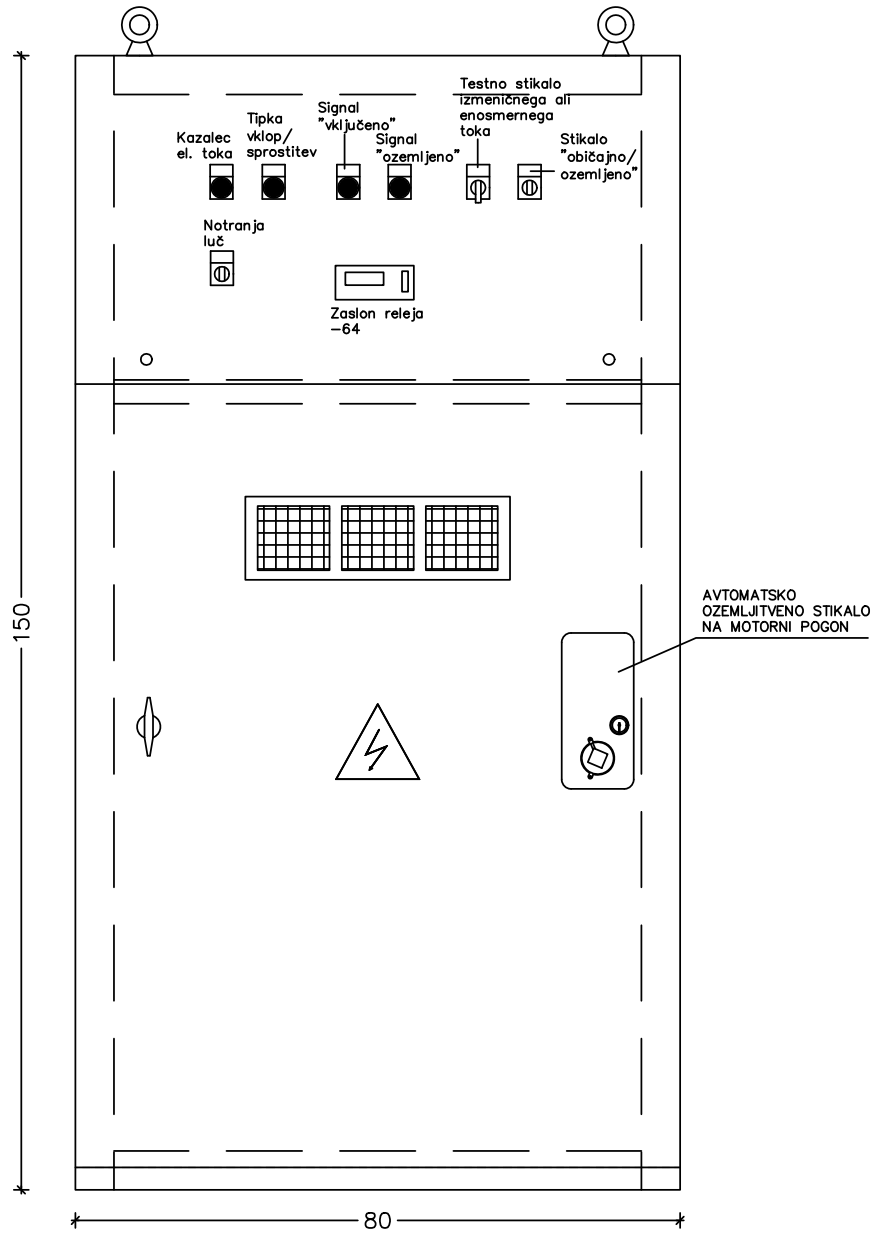
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
20	IZN	1:10	april 2019	3684/KP	4/5	
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		
ZG20	0108	007.2213	G.054			
						9

NAPRAVA ZA KONTROLO PREVISOKE NAPETOSTI DOTIKA (VLD) =M+PV

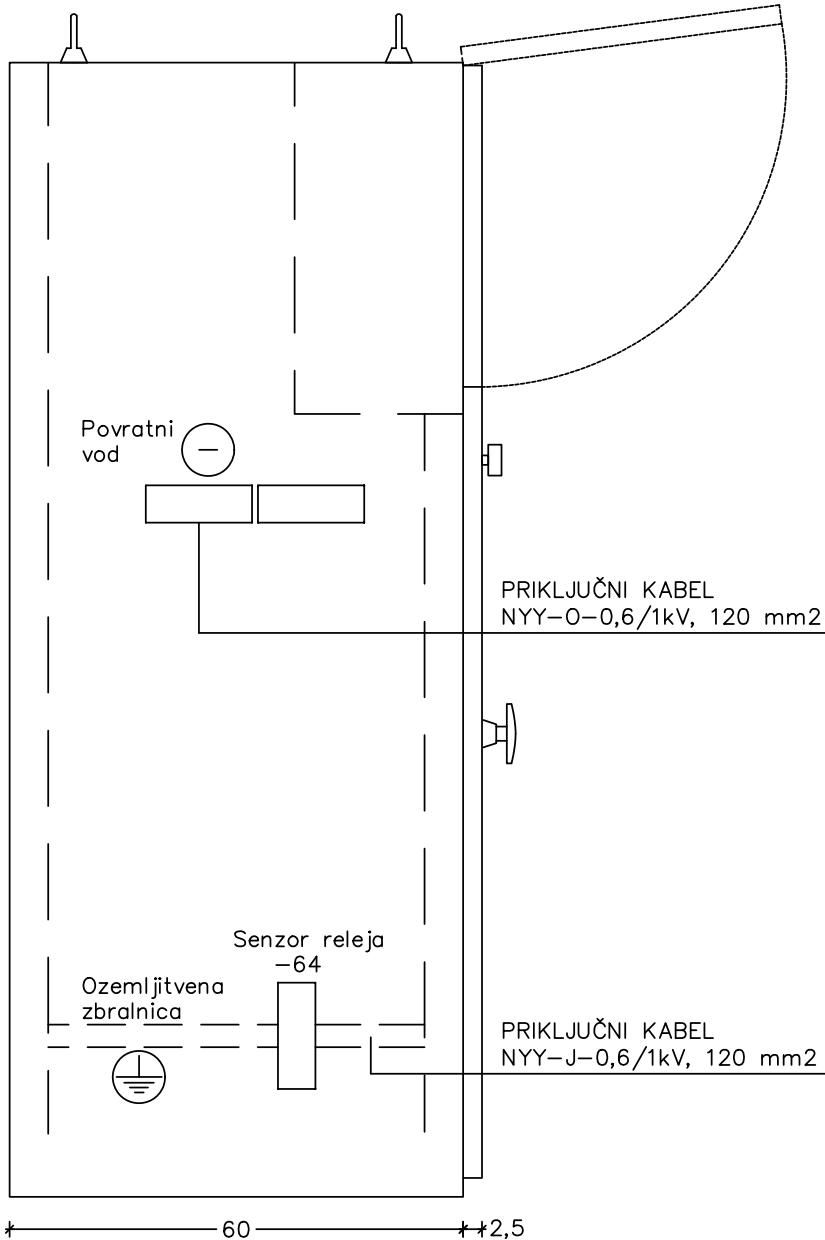
ODPRTINA V TLEH



POGLED SPREDAJ



POGLED IZ STRANI




NAPRAVA VLD

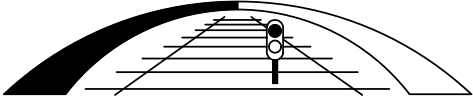
MERILO 1:10

4/5

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: **4/5 ENP KRANJ - povratni vod in naprava VLD**

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

Risba: **Naprava VLD**

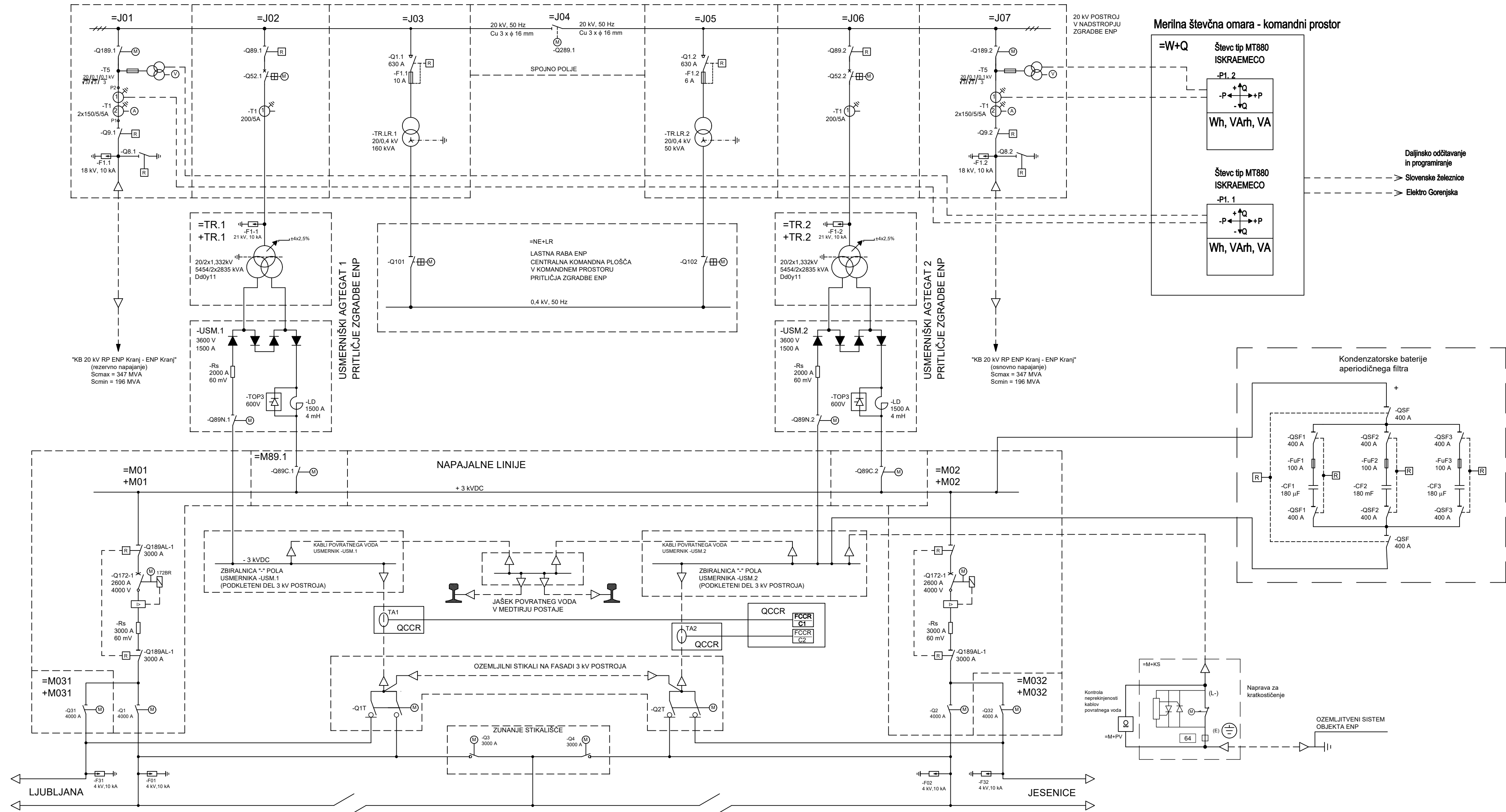
Id. št.: _____ Ime: _____

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

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

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


Št. proge: 20	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:10	Datum: april 2019	Projekt št: 3684/KP	Načrt št.: 3684/KP 4/5	Int. št. podiz.: _____
Št. odseka: ZG20	Arhivska številka: 0108	Faza/objekt: 007.2213	Šifra risbe: G.055	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 10



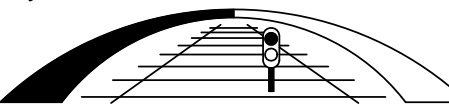
ENOPOLNA SHEMA ENP KRANJ

4/5

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: 4/5 ENP KRANJ - povratni vod in naprava VLD

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 ENP Kranj

Št. prage: 20	Vrsta projekta: IZN	Merilo: /	Datum: april 2019	Projekt št.: 3684/KP	Načrt št.: 3684/KP_4/5	Int. št. podiz.:
Št. odseka: ZG20	Arhivska številka: 0108	Faza/objekt: 007.2213	Šifra risbe: G.056	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 11

