

**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 VIČ – povratni vod in naprava VLD**

**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, SI - 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:**

**3685\_4/5**

**Kraj in datum:**

**Ljubljana, julij 2019**

**Popravljen po pripombah:**

**Ljubljana, september 2019**

**Številka projekta: 3685**

**Odgovorni vodja projekta:**

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

Podpis:

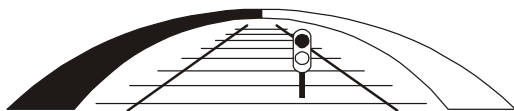
BORIS BRILLY  
univ.dipl.inž.grad.  
IZS G-2753

**ZG50**

**0098**

**007.2121**

**S.1**



## 2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

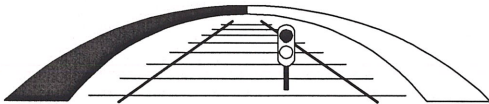
1	Naslovna stran	S.1
2	Kazalo vsebine načrta	S.3.2
3	Izjava odgovornega projektanta načrta	S.5.1
4	Tehnični opis	T.1
	4.1 Tehnično poročilo	T.1.1
	4.2 Tehnične priloge	T.1.3
	4.3 Popis del s predizmerami	T.2.1
	4.4 Projektantski predračun	T.2.2
5	Risbe:	
	1. Kabelska kanalizacija – situacija	G.001
	2. Kabelska kanalizacija v pritličju zgradbe in dvorišču ENP – tloris	G.020
	3. Kabelska kanalizacija – prečni prerez	G.032
	4. Zbiralnica povratnega voda v prezračevalnem kanalu ENP	G.051
	5. Prehodni kabelski jašek KJPV1	G.052
	6. Vmesni prehodni kabelski jašek KJPV2	G.053
	7. Vmesni razdelilni kabelski jašek KJPV3	G.054
	8. Namestitev zbiralnice v jašku povratnega voda KJPV3	G.055
	9. Končni jašek povratnega voda KJPV4 ob tirih	G.056
	10. Namestitev zbiralnice v jašku povratnega voda KJPV4	G.057
	11. Povezava kablov povratnega voda na tirnice	G.058
	12. Priključitev in mehanska zaščita kablov povratnega voda	G.059
	13. Naprava VLD	G.060
	14. Presek vodnikov glavnih tokokrogov	G.060

**ZG50**

**0098**

**007.2121**

**S.3.2**



### 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. **3685\_4/5 »ENP VIČ – 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
  - 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 enosmerne sistema 3 kV, Uradni list RS, št. 82/2006.

**3685\_4/5**

(št. načrta)

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

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

**Ljubljana, julij 2019**

(kraj in datum izdelave)

**MITJA ŽERJAV**  
dipl.inž.el.  
**IZS E-1960**

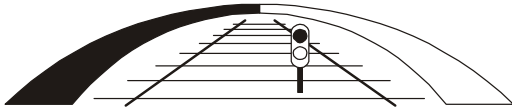
(osebni žig, podpis)

**ZG50**

**0098**

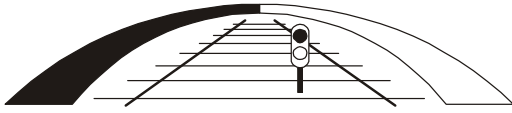
**007.2121**

**S.5.1**



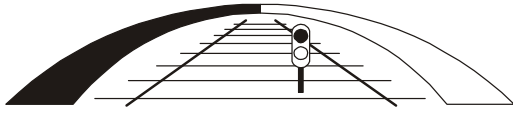
#### 4 TEHNIČNI OPIS

<b>ZG50</b>	<b>0098</b>	<b>007.2121</b>	<b>T.1</b>	
-------------	-------------	-----------------	------------	--



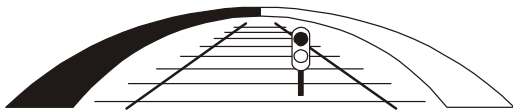
#### 4.1 TEHNIČNO POROČILO

<b>ZG50</b>	<b>0098</b>	<b>007.2121</b>	<b>T.1.1</b>	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--



## Vsebina

<b>1. PREDMET NAČRTA</b> .....	2
<b>2. DIMENZIONIRANJE IN IZBIRA KABLOV POVRATNEGA VODA</b> .....	2
2.1 Dimenzioniranje .....	2
2.2 Kabli posameznega kablovoda povratnega toka.....	2
2.3 Kabli skupnega povratnega voda.....	3
<b>3. IZVEDBA POVRATNEGA VODA</b> .....	3
3.1 Splošno .....	3
3.2 Izvedba v notranjosti zgradbe ENP .....	3
3.3 Izvedba kableske kanalizacije .....	4
3.3.1 Trasa kableske kanalizacije .....	4
3.3.2 Polaganje kablov .....	5
3.3.3 Prehodni kabelski jašek KJPV1.....	5
3.3.4 Prehodni jašek KJPV 2 .....	5
3.3.5 Prehodni jašek KJPV 3.....	5
3.3.6 Zaključni kabelski jašek KJPV4.....	6
3.3.7 Priključitev kablov na tirnici povratnega voda .....	6
3.3.8 Označevanje kablov.....	6
<b>4. NAPRAVA ZA OMEJITEV NAPETOSTI VLD</b> .....	7
<b>5. SISTEM DALJINSKEGA VODENJA SNEV</b> .....	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  $\phi$  20 cm in poteka skozi 3 kV postroj do zunanega 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 cm so nadomeščene z 8 enožilnih bakrenih kablov vsak premera  $\phi$  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 Vič 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).

Oba kablovoda povratnega voda bomo dimenzionirali na dovoljeni dvourni tok usmernika, ki znaša 2250 A.

### 2.2 Kabli posameznega kablovoda povratnega toka

Za posamezni usmernik je predviden po en kablovod s 4 enožilnimi bakrenimi kabli tip NYY 0,6/1 kV 1x300 mm<sup>2</sup>.

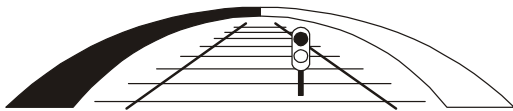
Po podatkih proizvajalcev (npr. ELKA Zagreb), izbrani enožilni Cu kabel tipa NYY nazivnega preseka vodnika 300 mm<sup>2</sup> je lahko trajno obremenjen s tokom 845 A, kratkotrajno pa s tokom 109 kA v času 0,1 s oz. 34,5 kA v času 1 s. Razmerje med dvournim tokom usmernika in skupnim tokom kablov znaša  $2250/3380 = 0,66$ , 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 dvourne obremenitve, izbrani presek kablov je torej ustrezen.

### 2.3 Kabli skupnega povratnega voda

Od skupne zbiralke povratnega voda v jašku KJPV 4 do tirnic je prevedeno 8 kablov tip NYY 0,6/1 kV 1x150 mm<sup>2</sup>.

Posamezni kabel je lahko trajno obremenjen s tokom 563 A, kar skupaj zneso 4504 A, kar zadoščajo za dovoljeno dvourno obremenitev obeh usmernikov, ki znaša 4500 A.

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

## 3. IZVEDBA POV RATNEGA 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. 2 tega načrta.

Prehod kablov iz zgradbe ENP v zunanjo kabelsko kanalizacijo se izvede skozi pod obstoječo odprtino, ki je namenjena dovodu svežega zraka za hlajenje usmernikov. V ta namen se pod rešetko izdelata prehodni kabelski jašek, ki sloni na zunanjo steno podesta v katerem je vgrajena navedena rešetka. V zunanjo steno podesta se vgradi dve enostranski uvodnici HSI 150 za prehod kablov povratnega voda iz notranjosti zgradbe ENP v zunanjo kabelsko kanalizacijo. Izvedba jaška je razvidna na risbah št. 2 in št. 5 tega načrta.

Skozi posamezno uvodnico se položi po 4 kable, ki pripadajo le enemu kablovodu povratnega voda oz. enemu usmerniku. Po polaganju kablov se izvede vodotesnost na obeh uvodnicah.

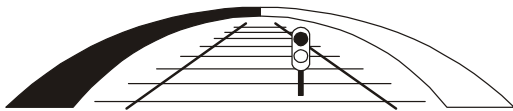
Nova kabelska trasa, se na svojem poteku, kot obstoječa, križa le s podzemno traso optičnega kabla in podzemno traso ozemljilnih trakov. Pri izvedbi je potrebna posebna pozornost, da se zaščitijo in ne poškodujejo ostale podzemne trase, ki jih križa nova kabelska trasa povratnega voda.

### 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 povratnega voda, skupaj s kabli negativnega pola usmernika. Zbiralnica je prikazana na risbi št. 4 tega načrta, vključno s prikazom načina priključka kablov. Kot je razvidno iz načrta, zbiralnica je iz ploščatega bakra





dimenzij 120 x 10 mm in je pobarvana v modri barvi (npr. TESSAROL DIRECT RAL 5010).

Na risbi št. 2 tega načrta je razvidna namestitvev posamezne zbiralnice povratnega voda v prezračevalnem kanalu. Zbiralnica –ZUSM.1 je namenjena negativnemu polu usmernika št. 1 (-USM.1), štirim kablom povratnega voda, enemu kablom za priključitev na QCCR, ki je v sistemu ozemljitve VM, in enemu kablom za priključitev negativnega pola kondenzatorskih baterij in naprav v celicah napajalnih linij. Zbiralnica –ZUSM.2 je namenjena negativnemu polu usmernika št. 2 (-USM.2), štirim kablom povratnega voda in enemu kablom za priključitev na QCCR, ki je v sistemu ozemljitve VM.

V načrtu št. 4/2, ki je sestavni del istega projekta kot ta načrt, je prikazan način povezave zbiralnice –ZUSM.1 na bakreno zbiralnico  $\phi$  10 mm, ki je skupna za kondenzatorsko baterijo in celice napajalnih linij, v načrtu št. 4/4 pa priključitev na QCCR.

Priključitev kablov povratnega voda na zbiralnico se izvede s kablenskimi čevlji tip: CA315 R-2M14 »CEMBRE« in vijakov M14. Vijaki morajo biti iz nerjavečega jekla ali vroče cinkani. Za kabel negativnega pola (le na zbiralnici ZUSM.1) se uporabi enak vijak in kablenski čevljev 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 kableske kanalizacije

#### 3.3.1 Trasa kableske kanalizacije

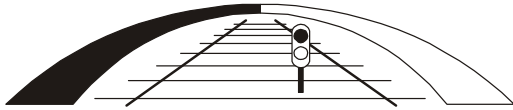
Potek trase kableske kanalizacije je razviden iz situacije (risba št. 1). Trasa, od zgradbe ENP do tira proge, poteka delno znotraj ograje objekta ENP, delno pa izven ograje. Kot je prikazano v situaciji trasa se dvakrat lomi pod kotom 90°. Prvi prelom je izveden preko prehodnega jaška KJPV 2, drugi pa preko razdelilnega jaška KJPV 3. Dimenzije obeh jaškov so določene ob upoštevanju polmera krivljenja kablov in upoštevanju globine rova kableske kanalizacije.

Kabelska trasa se zaključi v kabelskem jašku KJPV 4, ob desnem tiru proge.

Dolžina celotne kableske trase, od jaška KJPV 1 ob zgradbi ENP do jaška KJPV 4 ob desnem tiru proge, znaša približno 63 m. Na tej dolžini je izvedena cevna kanalizacija iz cevi PE-HD  $\phi$  125 mm, ki so vkopane v zemljo na globini 0,8 m. V posamezni cevi sta po dva enožilna bakrena kabla tip NYY 0,6/1 kV 1x300 mm. Najdaljši del trase je med jaškoma KJPV 3 in KJPV 4 in znaša približno 42 m.

Jaški so končne točke posameznega odseka trase, med katerima kabli potekajo premočrtno.

Vsi jaški so opremljeni z litoželeznimi pokrovi dimenzij 80 x 80 cm. Na dnu jaška je drenažna odprtina, ki omogoča iztekanje vode iz jaška, istočasno pa onemogoča vdor vode v jašek.



V sklopu načrta št. 3/32 »Gradbene konstrukcije«, ki je sestavni del istega projekta kot ta načrt, bo detajlni prikaz jaškov, določena bo odprtina z litoželeznim pokrovom za vstop v jašek, na dnu jaška, določena drenažna odprtina in popis materiala in del.

### 3.3.2 Polaganje kablov

Način polaganja kablov je razviden na risbi št. 3 tega načrta, ki prikazuje prečni prerez rova kabelske kanalizacije.

Dno rova je potrebno zravnavati in očistiti kamenja in drugih ostrih predmetov, ki bi lahko povzročili okvaro kabelskega 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. 5 tega načrta. Jašek je zunanjih dimenzij 1,4 x 1,4 x 1,4 m, notranjih pa 1 x 1 x 1 m.

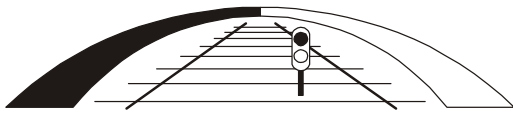
V prerezu C – C na risbi sta prikazani dve enostranski uvodnici HSI 150, ki sta vgrajeni v obstoječi zunanji steni podesta kot je to razvidno iz prereza A – A iste risbe. Zunanja stena podesta je istočasno stena jaška.

### 3.3.4 Prehodni jašek KJPV 2

Jašek je namenjen lomljenju kabelske trase. Dimenzije so določene glede na dovoljeni polmer krivljenja enožilnih bakrenih kablov NYY zunanjega premera 32 mm, ki znaša 45 cm pri polaganju in 36 cm po polaganju. Za navedene polmere krivljenje zadošča tloris jaška 100 x 100 cm. Globina jaška je določena na globino vkopa zgornjega roba cevi v rovu, ki znaša 80 cm. Izvedba jaška je prikazana na risbi št. 6 tega načrta.

### 3.3.5 Prehodni jašek KJPV 3

Kabelski jašek KJPV 3 je v funkciji prehodnega in razdelilnega jaška. Kabli kablovoda povratnega voda usmernika št. 1 potekajo neprekinjeno skozi jašek, kabli kablovoda povratnega voda usmernika št. 2 se znotraj jaška zaključijo na zbiralki in od tu naprej potekajo do zaključnega jaška KJPV 4. Naveden rešitev znotraj jaška omogoča



priključitev obstoječih štirih enožilnih bakrenih kablov na zbiralko, ki so namenjeni sklenitvi kratkostične zanke voznega omrežja za potrebe taljenja ledu na vodnikih.

Razplet kablov znotraj jaška je prikazana na risbi št. 2, izvedba jaška je prikazana na risbi št. 7, vgradnja zbiralke v jašku pa na risbi št. 8 tega načrta.

Zbiralka je iz ploščatega bakra dimenzij 120 x 10 mm, je dvojna brez medsebojnega razmika med zbiralkama. Pobarvani zbiralki sta 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 DIRECT RAL 5010.

### 3.3.6 Zaključni kabelski jašek KJPV4

Jašek KJPV 4 je zaključni jašek, znotraj katerega se kabli obeh kablovodov povratnega voda zaključijo na skupni zbiralki. Jašek je prikazan na risbi št. 9 tega načrta.

Na risbi št. 10 je prikaza skupna zbiralka z načinom izvedbe in pritrditve na steno jaška.

Zbiralka je iz ploščatega bakra dimenzij 120 x 10 mm, je dvojna brez medsebojnega razmika med zbiralkama. Pobarvani zbiralki sta 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 DIRECT RAL 5010.

### 3.3.7 Priključitev kablov na tirnici povratnega voda

Od skupne zbiralnice povratnega voda, v kabelskem jašku KJPV4, se na vsako tirnico levega in desnega tira položita po dva enožilna kabla nazivnega preseka 150 mm<sup>2</sup> 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 11.

Način priključitve kablov na tirnico in izvedba mehanske zaščite je standardna rešitev na Slovenskih železnicah in je prikazana na risbi št. 12 tega načrta.

### 3.3.8 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, ...

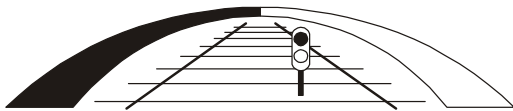
Npr. ZUSM1-KJPV4; -W1

ZUSM1-KJPV4; -W2

ZUSM1-KJPV4; -W3

ZUSM1-KJPV4; -W4

Pomeni, da so kabli od usmernika 1 in potekajo od zbiralnice ZUSM1 do zbiralnice v jašku povratnega voda KJPV4. To je oznaka na strani zbiralnice v ZUSM1, v jašku pa je obraten vrstni red:



KJPV4- ZUSM1; -W1

KJPV4- ZUSM1; -W2

KJPV4- ZUSM1; -W3

KJPV4- ZUSM1; -W4

To je smer kablov.

Po tem se napiše tip NYY-O-0,6/1kV zatem presek npr. 1x300 mm<sup>2</sup>, potem dolžina v m.

Primer za na tirnico:

KJPV4- LEVI TIR; -W1

.

.

KJPV4- LEVI TIR; -W4.

Po tem se napiše tip NYY-O-0,6/1kV zatem presek npr. 1x150 mm<sup>2</sup>, potem dolžina v m. Na enak način se označijo kabli med jaškom KJPV 4 in desnim tirom.

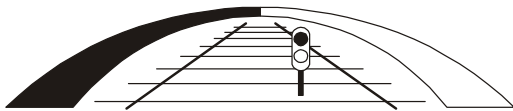
#### **4. NAPRAVA ZA OMEJITEV NAPETOSTI VLD**

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-nem 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.

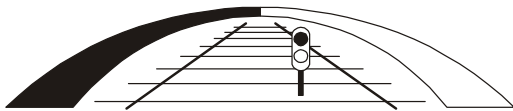
Stacionarni instrument =M+PV je nastavljen:

$R > R1 = 2 \Omega \rightarrow$  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  $120 \text{ mm}^2$  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. 13 tega načrta, namestitvev v prostoru pa na risbi št. 2 tega načrta. Nova naprava nadomešča že obstoječo napravo, ki več ne ustreza veljavnim standardom.

## 5. SISTEM DALJINSKEGA VODENJA SNEV

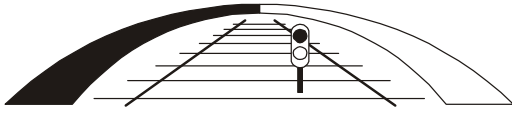
### 5.1 Splošni opis

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

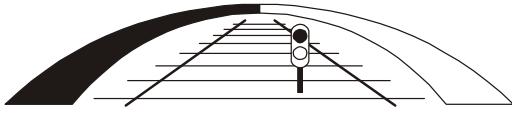
- |   |     |       |
|---|-----|-------|
| • Nadgradnja omare =W+M00.1 in omare =NE/NJ/NK+LR; spončni material in ožičenje v omari   | • 1 | • kpl |
| • Dobava in izvedba sekundarnih povezav med omaro =W+M00.1 in omaro VLD ter =NE/NJ/NK+LR in omaro VLD                           | • 1 | • kpl |
| • Parametriranje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



### 4.3 POPIS DEL S PREDIZMERAMI

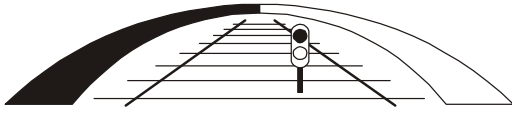
<b>ZG50</b>	<b>0098</b>	<b>007.2121</b>	<b>T.2.1</b>	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--





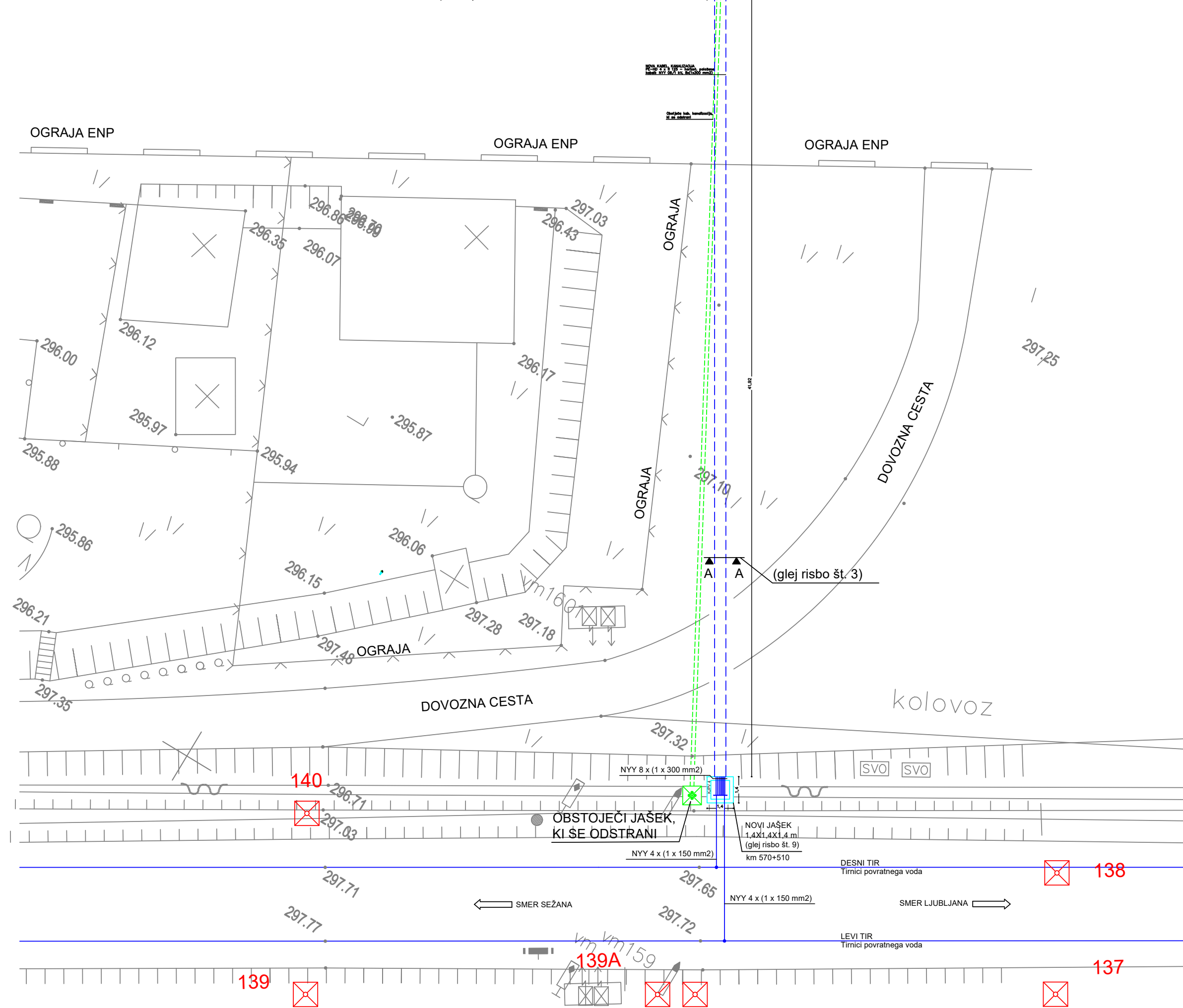
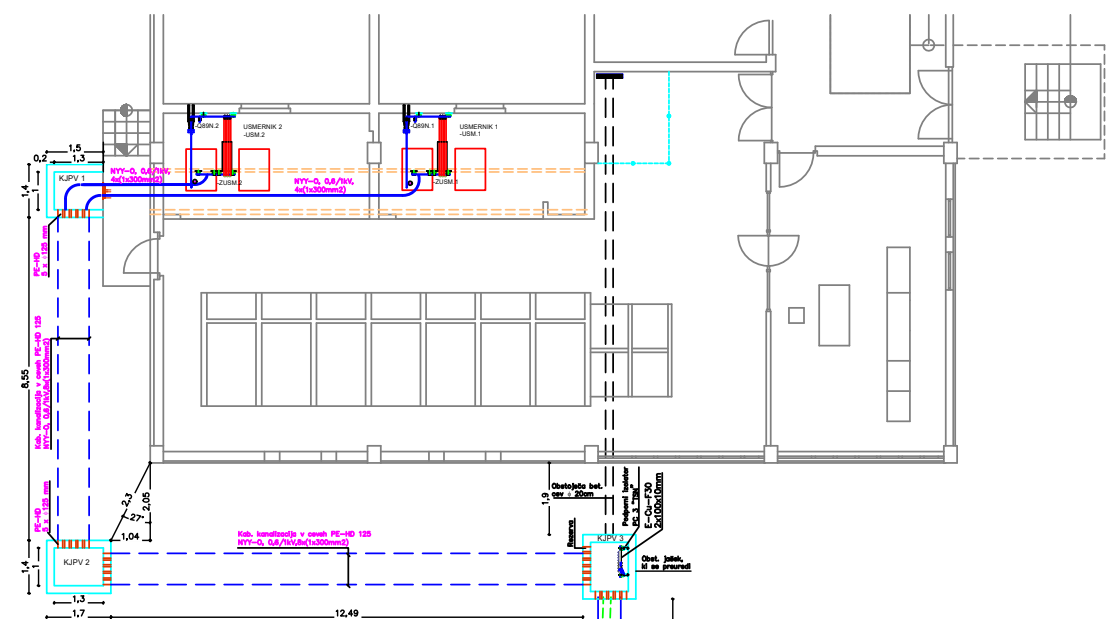
#### **4.4 PROJEKTANTSKI PREDRAČUN**

<b>ZG50</b>	<b>0098</b>	<b>007.2121</b>	<b>T.2.2</b>	
-------------	-------------	-----------------	--------------	--



**5 RISBE**

<b>ZG50</b>	<b>0098</b>	<b>007.2121</b>	<b>G</b>	
-------------	-------------	-----------------	----------	--



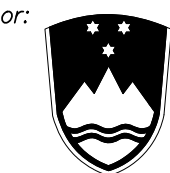
# KABELSKA KANALIZACIJA SITUACIJA

MERILO 1:200

4/5

Datum: \_\_\_\_\_ Opis spremembe: \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_

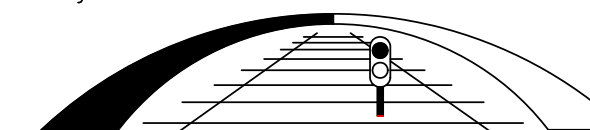
Investitor:



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:



**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**

Id. št.: \_\_\_\_\_ Ime: \_\_\_\_\_

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

Odg. vodja projekta: **G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.**

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

Vrsta načrta:

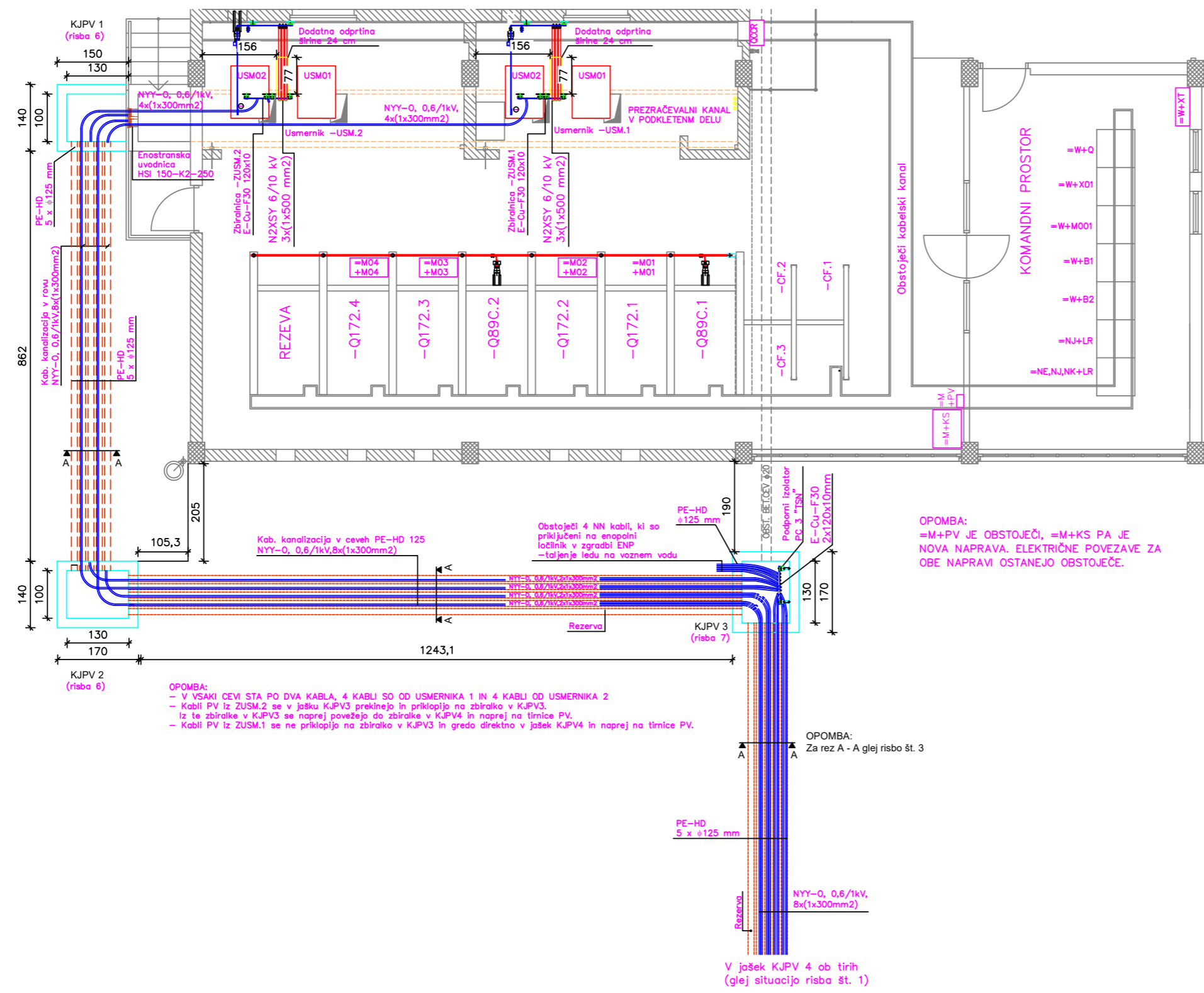
**4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme**

Izdela:

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

Risba: **Kabelska kanalizacija - SITUACIJA**


Št. proge: <b>50</b>	Vrsta projekta: <b>IZN</b>	Merilo: <b>1:200</b>	Datum: <b>sept. 2019</b>	Projekt št.: <b>3685</b>	Načrt št.: <b>4/5</b>	Int. št.: <b>3685_4/5</b>
Št. odseka: <b>ZG50</b>	Arhivska številka: <b>0098</b>	Faza/objekt: <b>007.2121.</b>	Šifra risbe: <b>G.001</b>	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: <b>1</b>

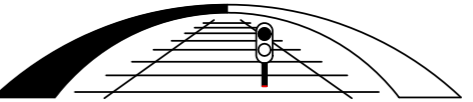


# KABELSKA KANALIZACIJA V PRITLIČJU ZGRADBE IN DVORIŠČU ENP TLOORIS

MERILO 1:100 4/5

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

Podizvajalec: \_\_\_\_\_

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

Objekt: **Odsek Ljubljana - Brezovica** Id. št.: \_\_\_\_\_ Ime: \_\_\_\_\_

Načrt: **4/5 ENP VIČ - povratni vod in naprava VLD** Odg. vodja projekta: **G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.**

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

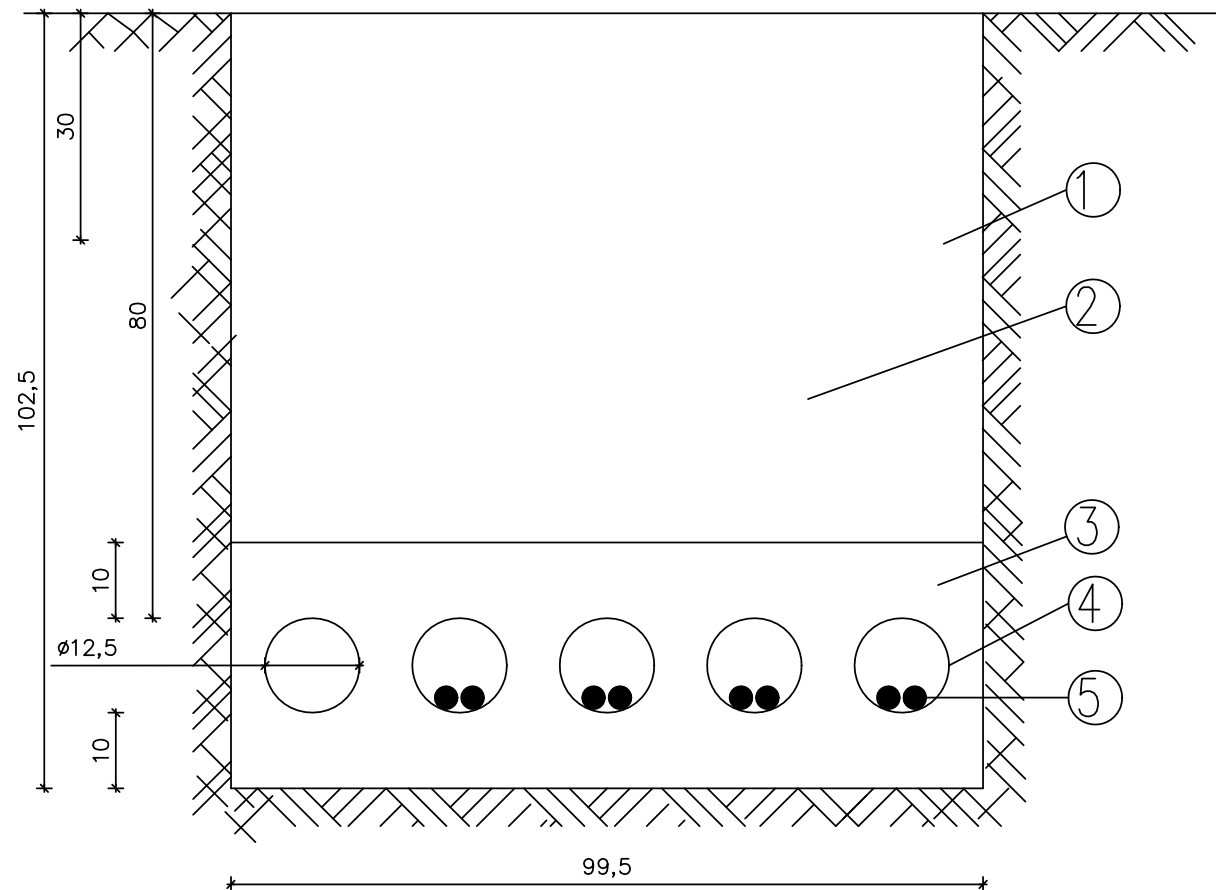
Vrsta načrta: **4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme** Izdelal: **E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.**

Risba: **Kabelska kanalizacija v zgradbi in dvorišču ENP - tloris**

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št.:
50	IZN	1:100	sept. 2019	3685	4/5	3685_4/5
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:		Risba št.:
ZG50	0098	007.2121.	G.020			<b>2</b>

5	Kabel 1 kV, (NYY – 1x300mm)
4	PE-HD cev ø 125 mm
3	Mivka ali zdrobljena zemlja < 20mm
2	Zasutje (utrjeno)
1	Opozorilni trak
POZ.	NAZIV

## REZ A - A



### OPOMBA:

- po končanem polaganju kablov cevi zatesniti
- v posamezni cevi sta po 2 kabla tip NYY 0,6/1 kV 1x300 mm<sup>2</sup>

# KABELSKA KANALIZACIJA PREČNI PREREZ

MERILO 1:10

4/5

Datum: \_\_\_\_\_ Opis spremembe: \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_

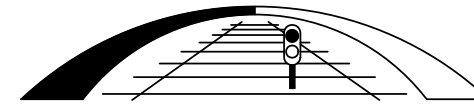
Investitor:



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 medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt:

Odsek Ljubljana - Brezovica

Id. št.: Ime:

Načrt:

4/5 ENP VIČ - povratni vod in naprava VLD

Odg. vodja  
projekta:

G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.

Odg. projektant  
načrta:

E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.

Vrsta načrta:

4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

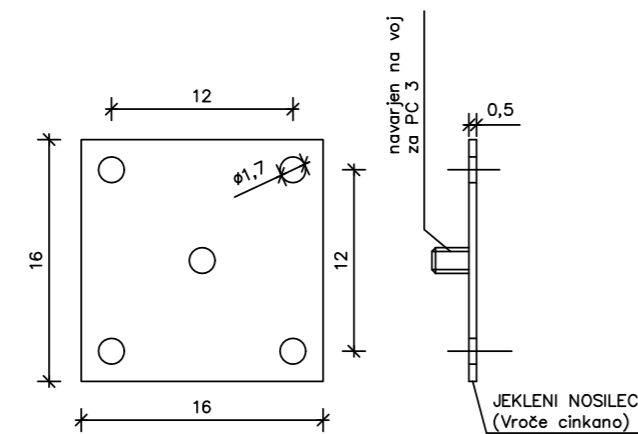
Izdela:

E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.

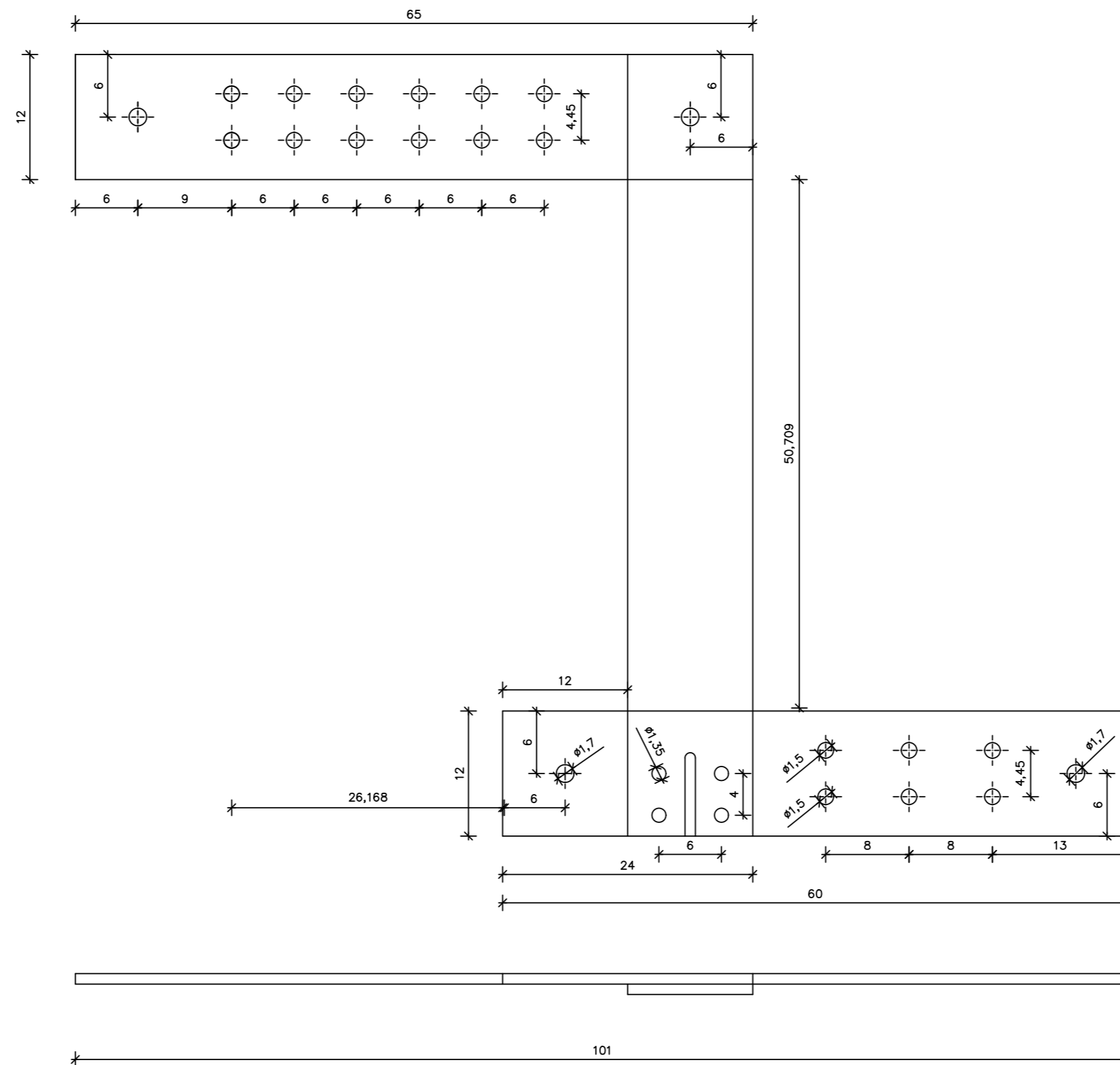
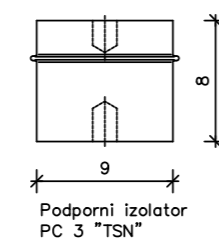
Risba:

Kabelske kanalizacije - prečni prerez

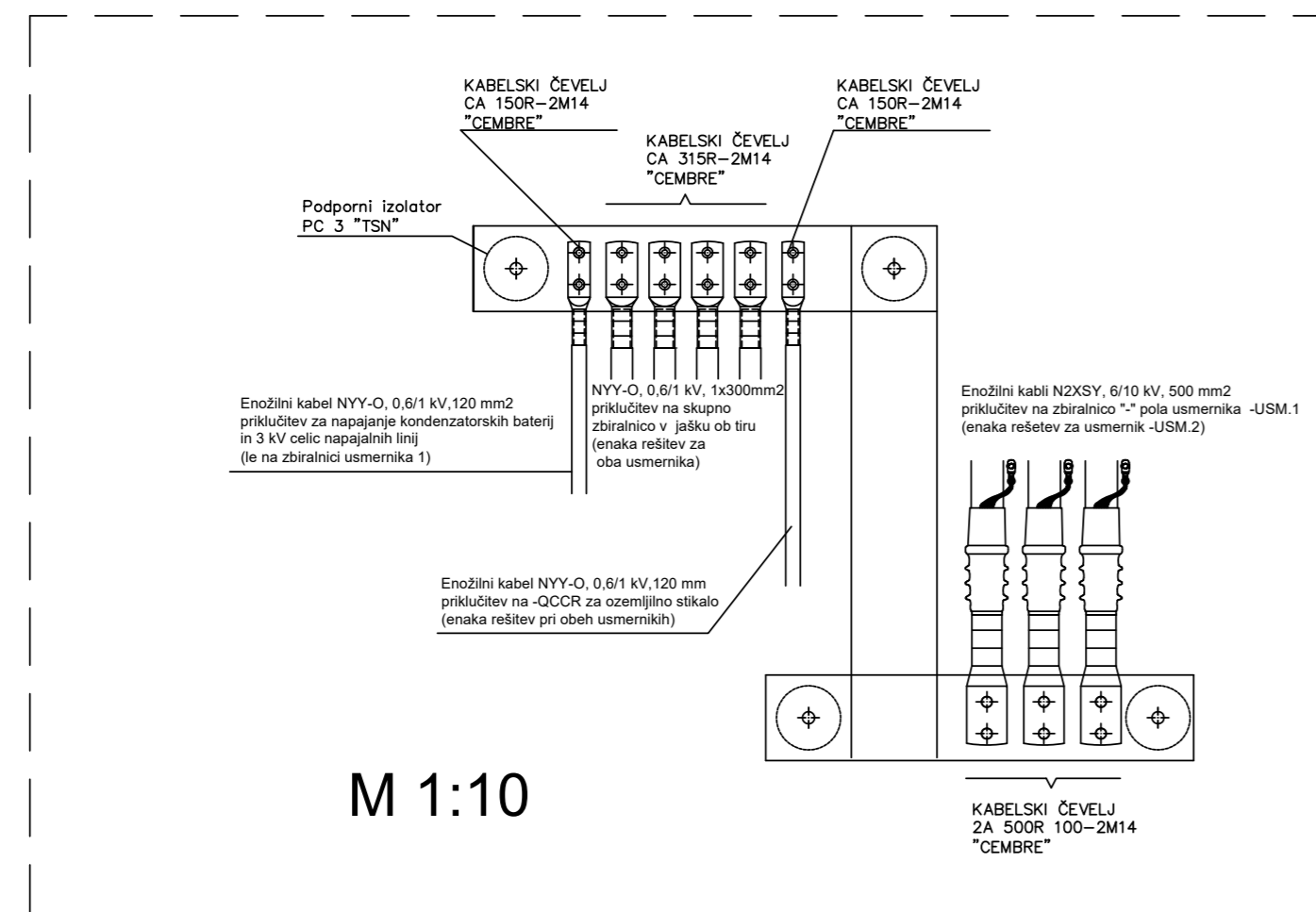
Št. proge: 50	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:10	Datum: sept. 2019	Projekt št.: 3685	Načrt št.: 4/5	Int. št. podiz.: 3685 4/5
Št. odseka: ZG50	Arhivska številka: 0098	Faza/objekt: 007.2121	Šifra risbe: G.032	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 3



M 1:5



M 1:5



M 1:10

# ZBIRALNICA POVRATNEGA VODA V PREZRAČEVALNEM KANALU ZGRADBE ENP

MERILO: 1:5

1:10

4/5

Datum: \_\_\_\_\_ Opis spremembe: \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_

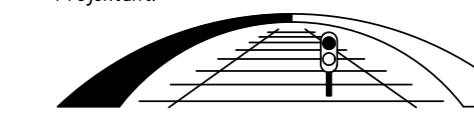
Investitor:



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 medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek Ljubljana - Brezovica

Id. št.: Ime:

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

Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brnily univ.dipl.inž.gradb.

Odg. projektant načrta:

E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.

Vrsta načrta:

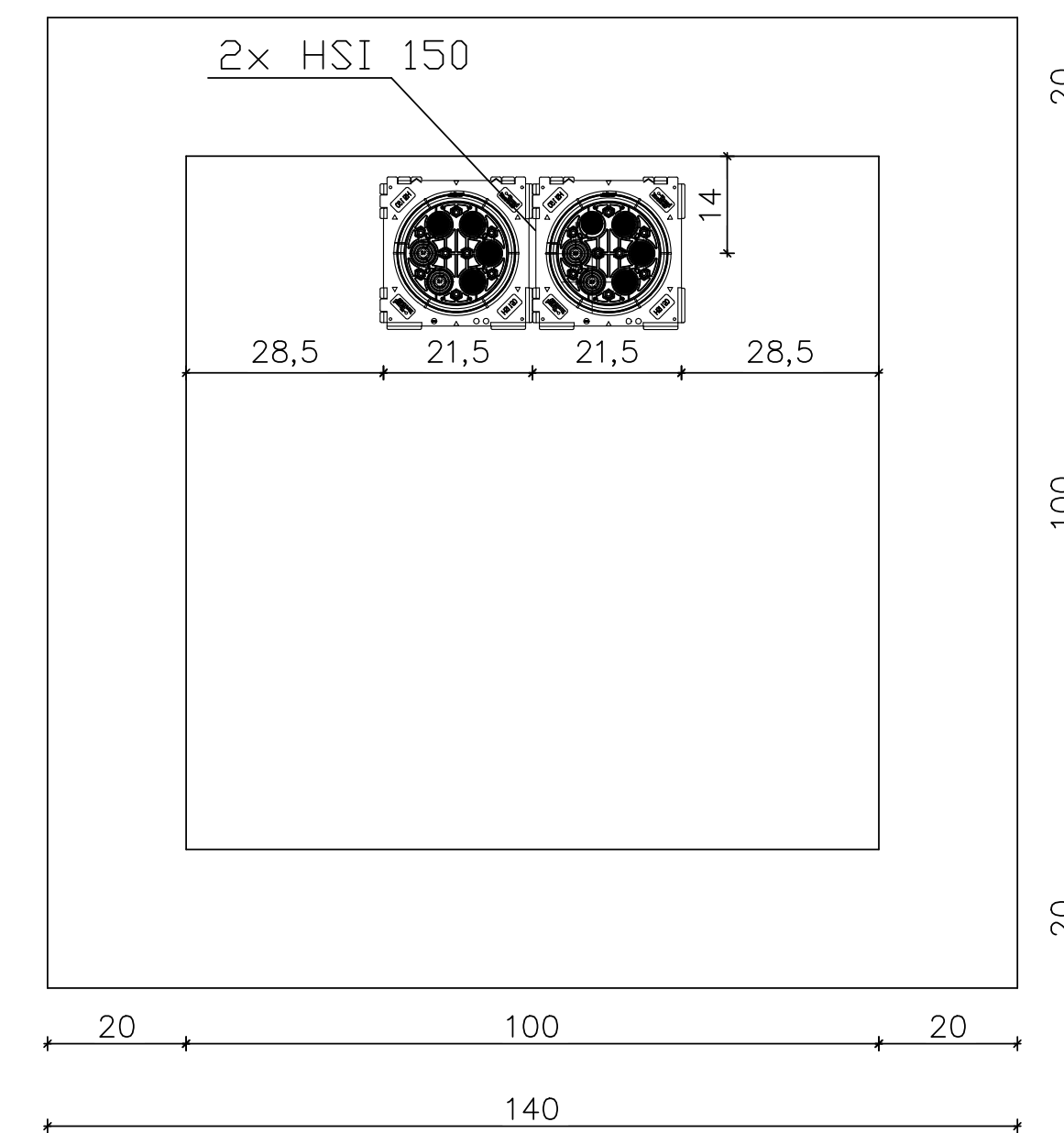
Izdelal: E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.

Risba: 4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

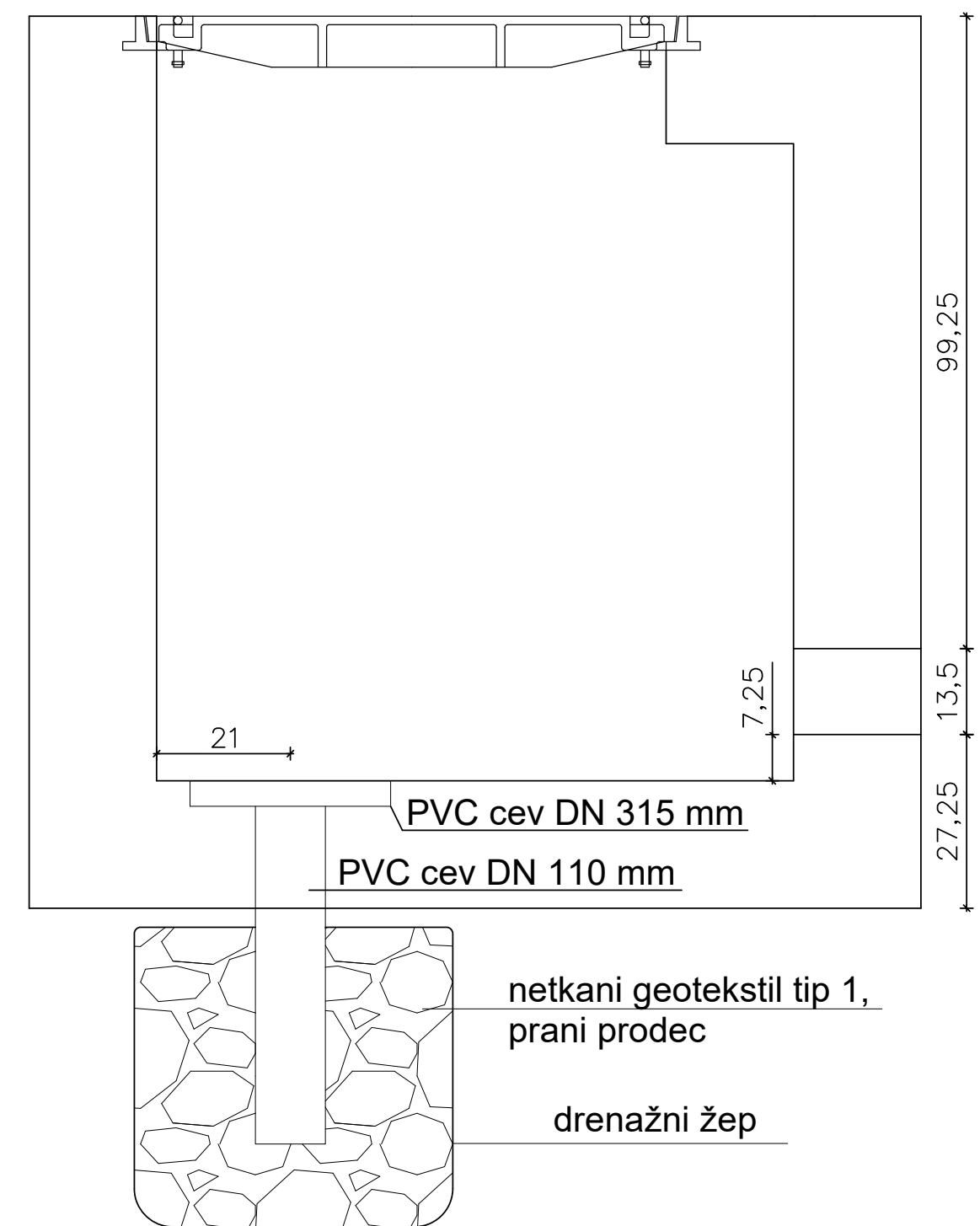
Zbiralnica povratnega voda v prezračevalnem kanalu zgradbe ENP

Št. prage:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
50	IZN	1:10 / 1:5	sept. 2019	3685	4/5	3685 4/5
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:	
ZG50	0098	007.2121	G.051		4	

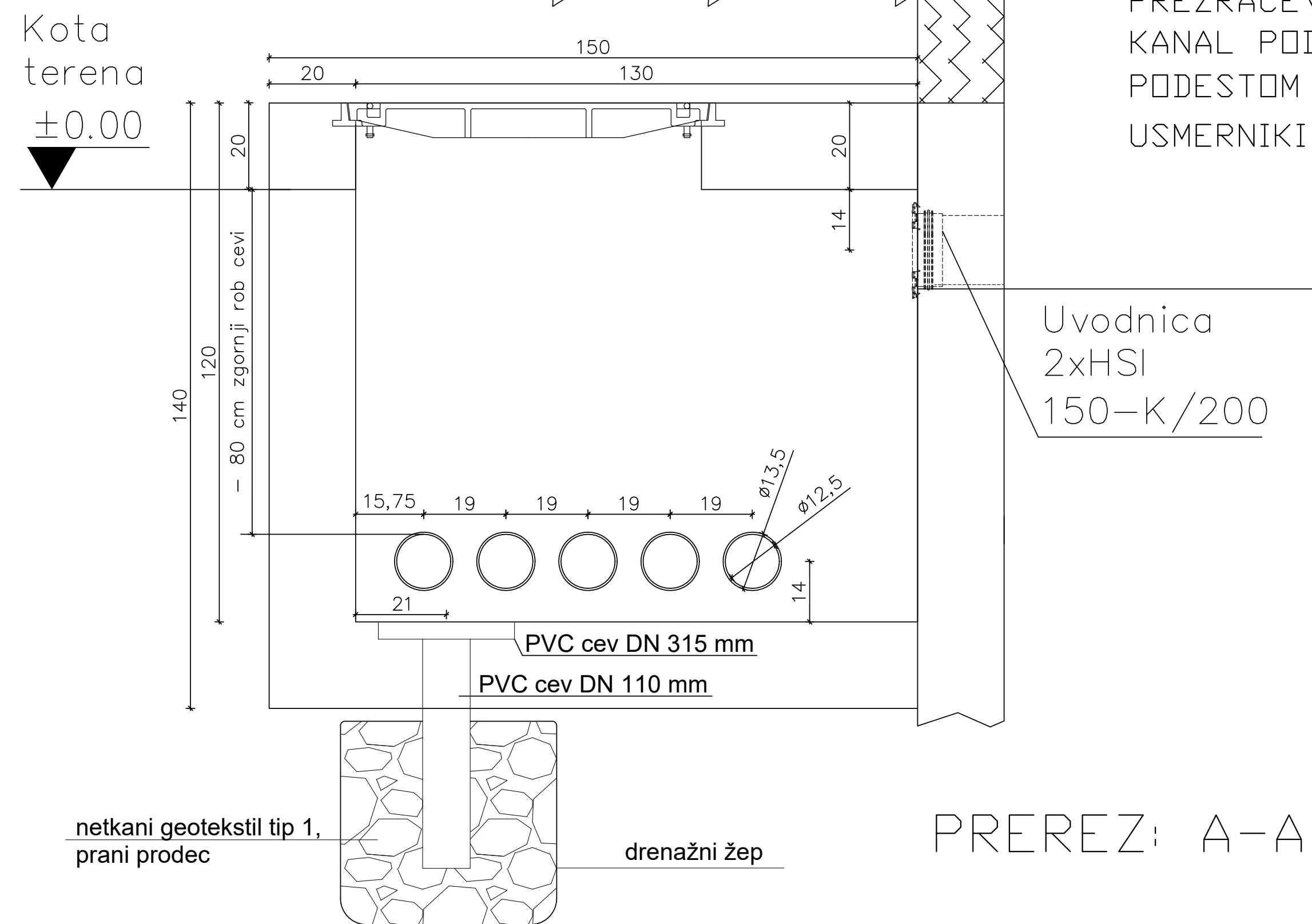
PREREZ: C-C



PREREZ: B-B

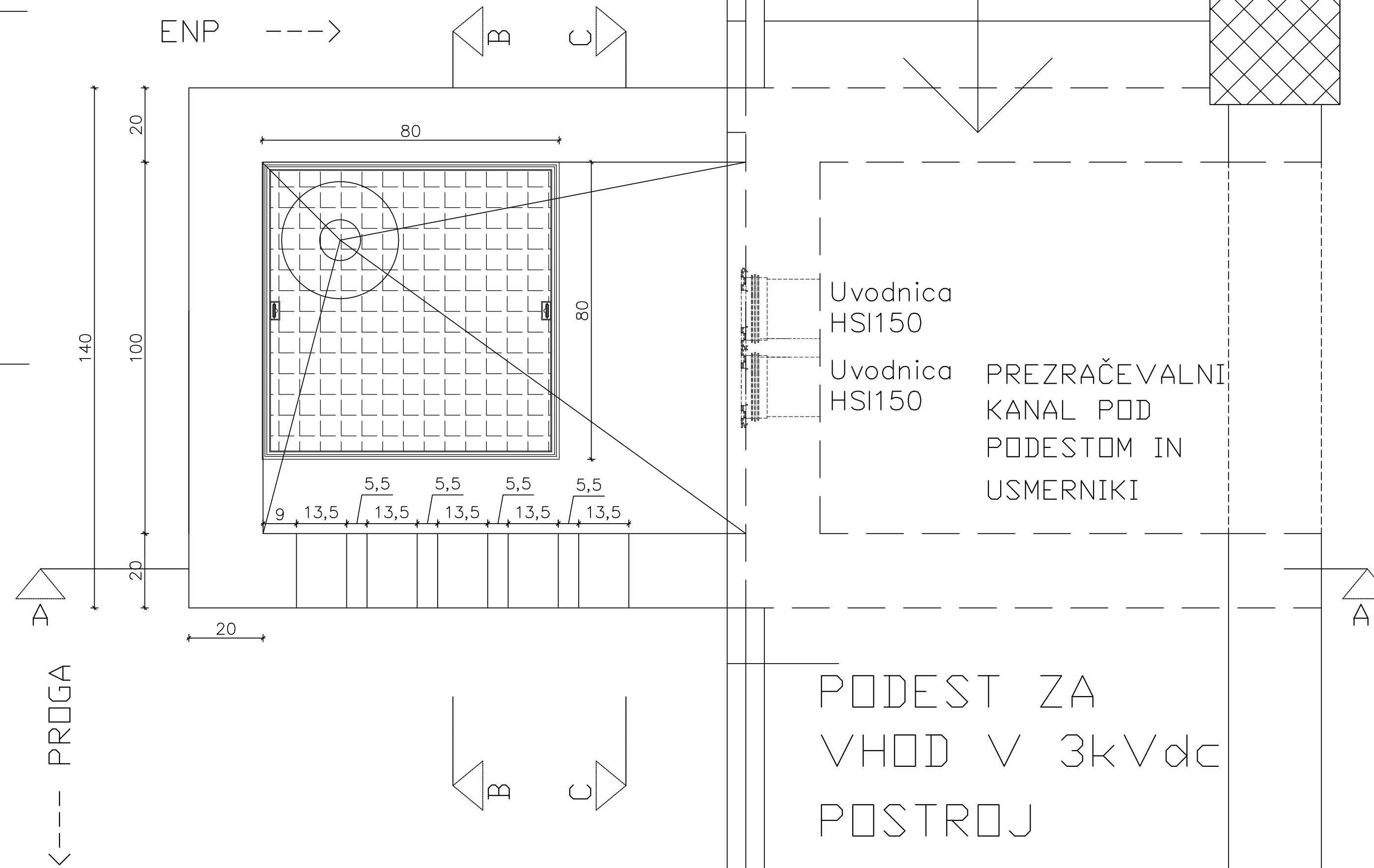


Kota terena  
±0.00



PREREZ: A-A

TLORIS:




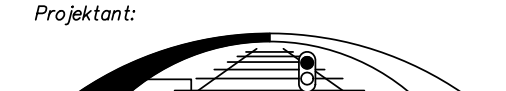
PREHODNI KABELSKI JAŠEK  
POVRATNEGA VODA KJPV1  
OB ZGRADBI ENP

MERILO 1:10

4/5

Datum: \_\_\_\_\_ Opis spremembe: \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_

Investitor:  Republika Slovenija

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

Projek: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek Ljubljana - Brezovica

Nacr: 4/5 ENP Vič - povratni vod in naprava VLD

Vrsta nacrta: 4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

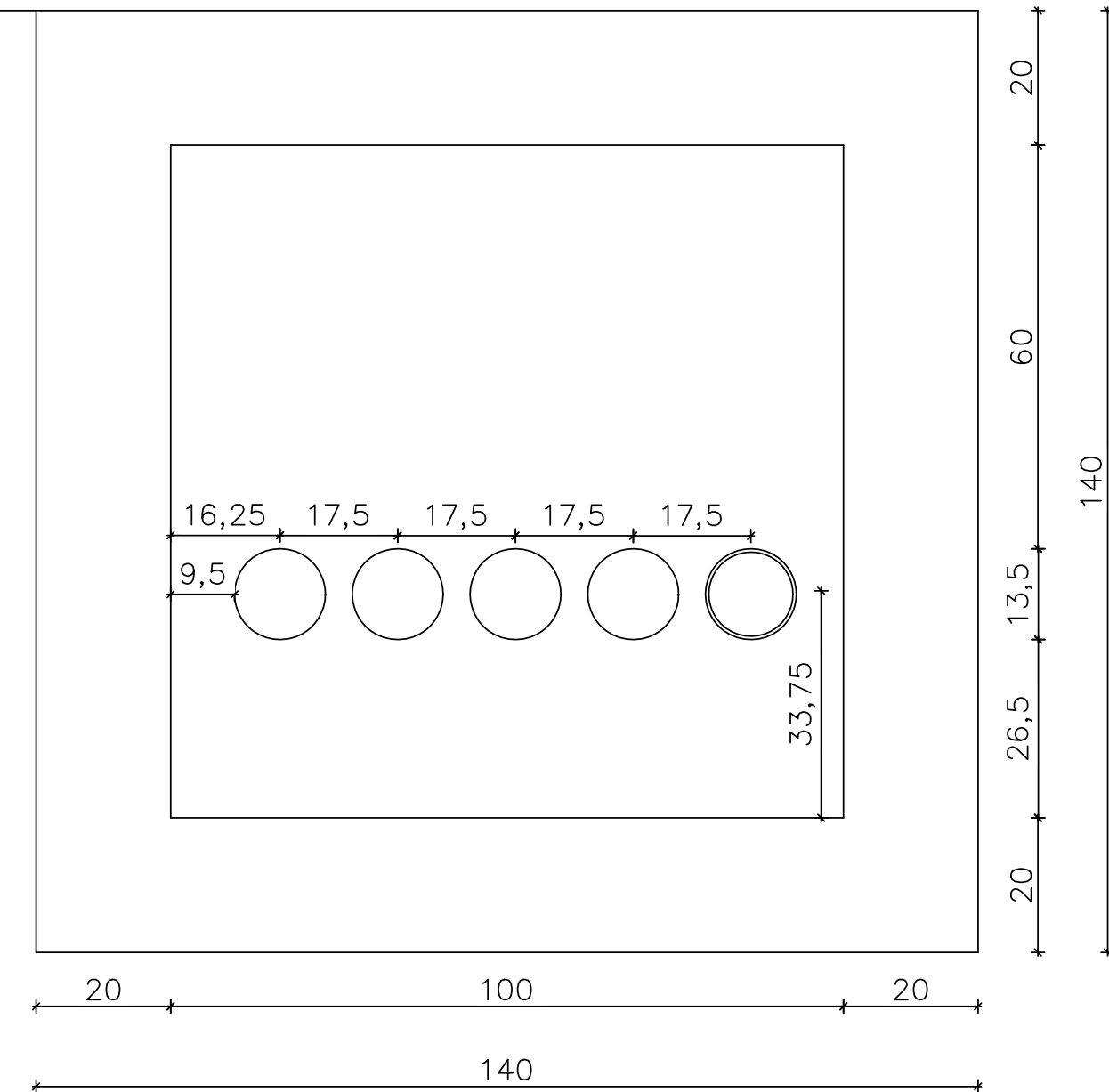
Risba: Prehodni jašek povratnega voda KJPV 1 ob zgradbi ENP

Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
50	IZN	1:10 / 1:5	sept. 2019	3685	4/5	3685 4/5
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:	
ZG50	0098	007.2121	G.052		5	

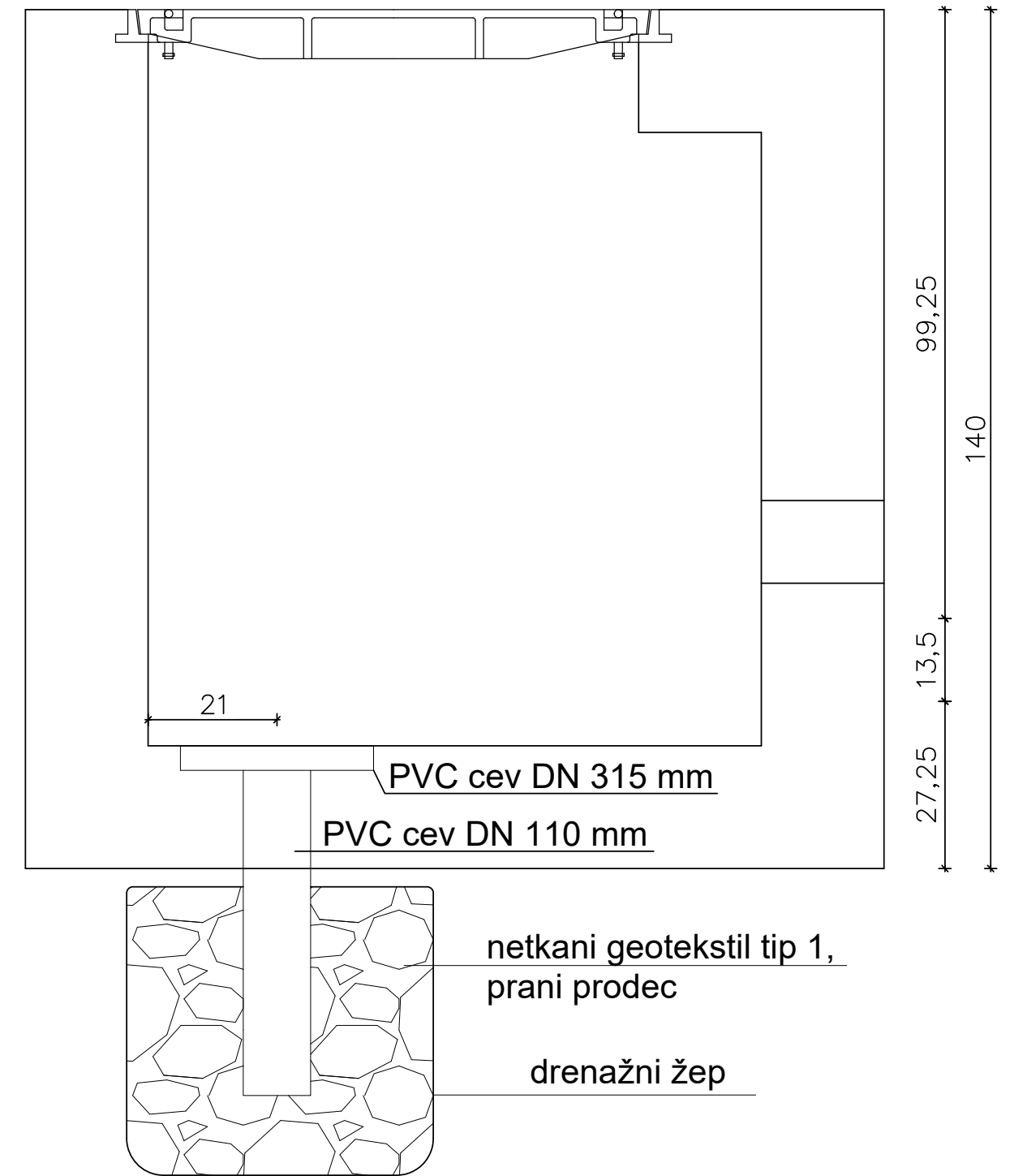


Kota terena  
±0.00

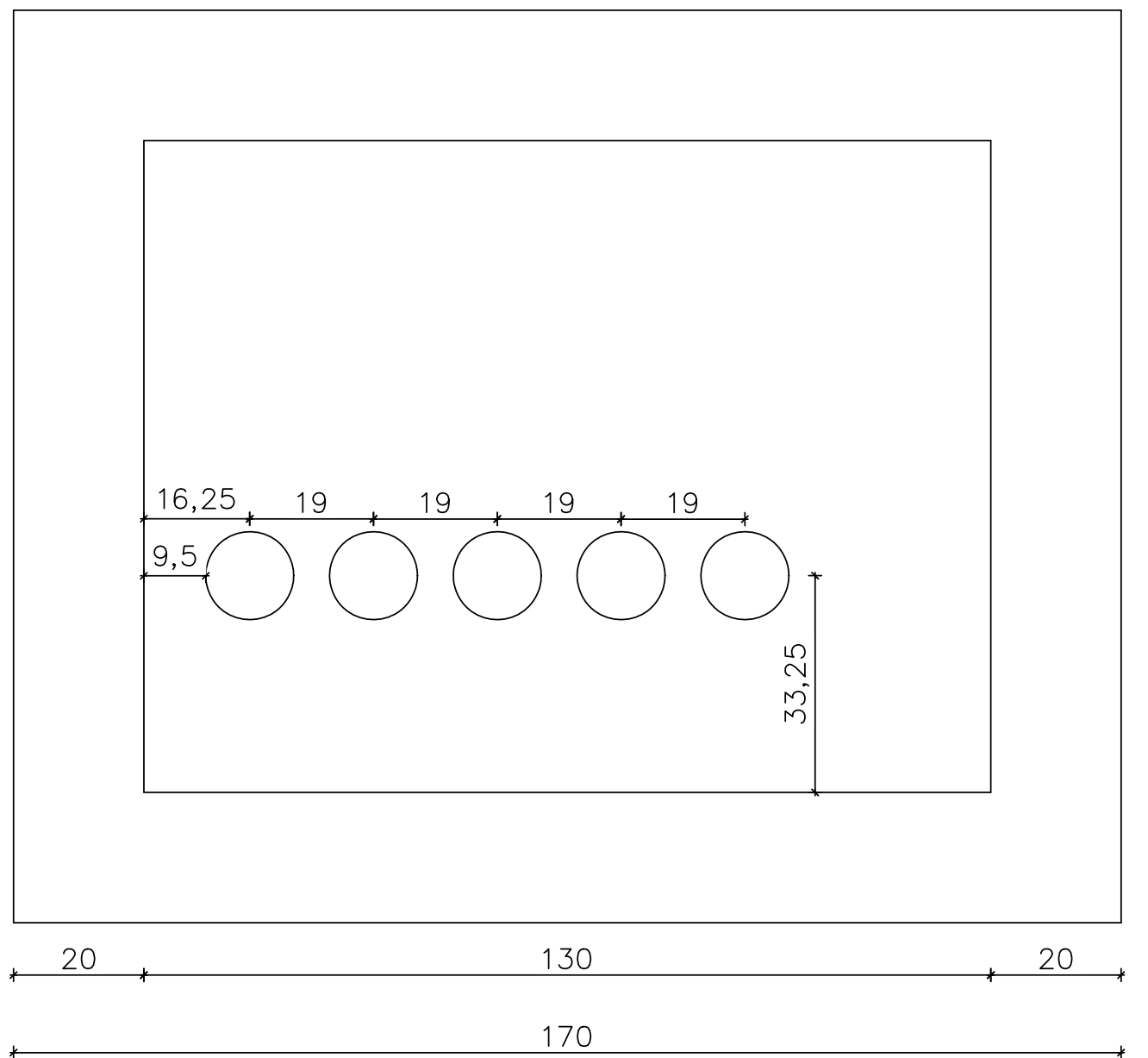
PREREZ: C-C



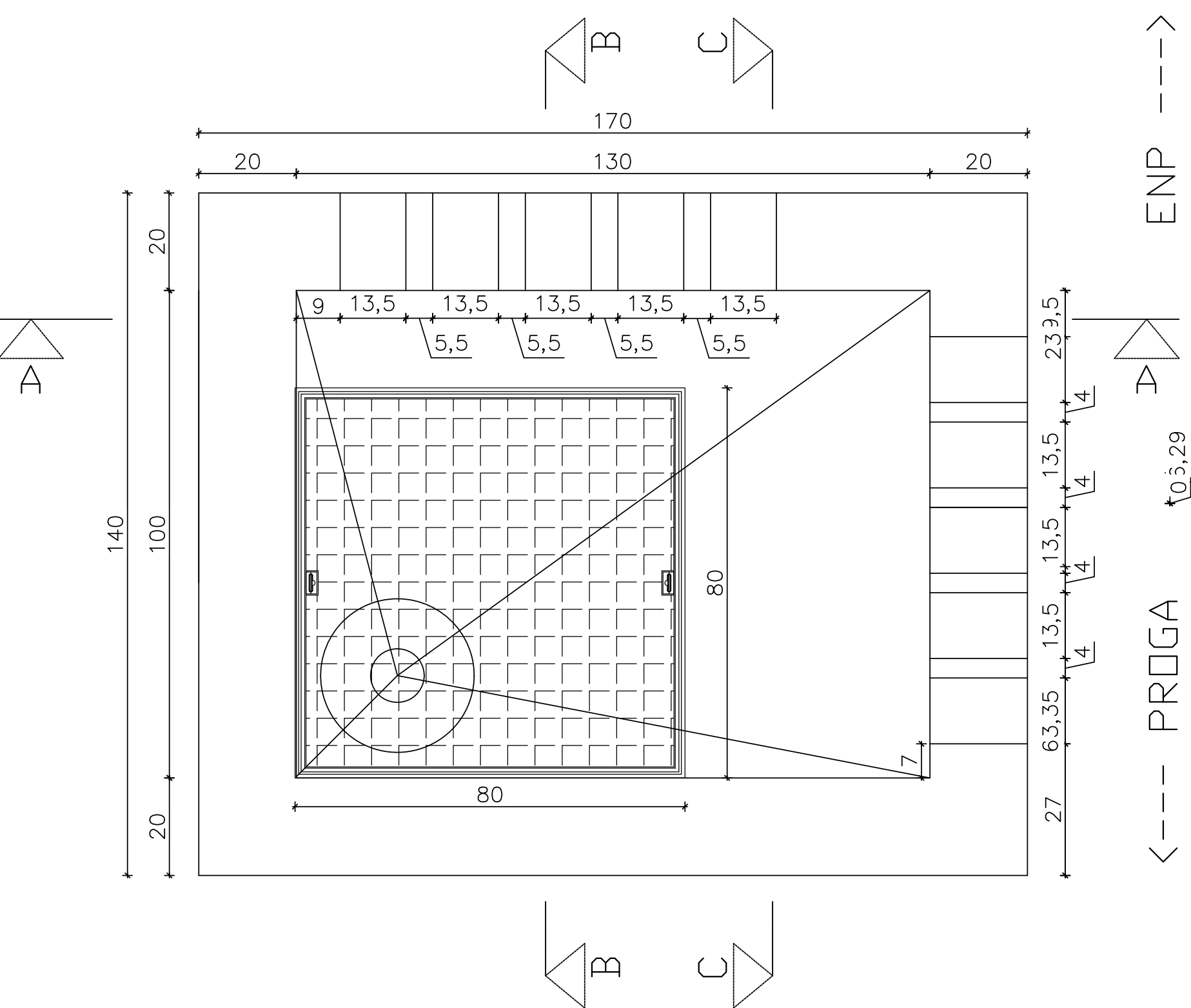
PREREZ: B-B



PREREZ: A-A



TLORIS:



**VMESNI PREHODNI  
KABELSKI JAŠEK  
POVRATNEGA VODA KJPV 2**

MERILO 1:10

4/5

Datum: Opis spremembe: Podpis:



**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 medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek Ljubljana - Brezovica

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

Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.

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

Izdelal: E-1960 Miha Žerjav, dipl. inž. el.

Vrsta načrta: 4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

Risba: Vmesni prehodni jašek povratnega voda KJPV 2

Št. praga: 50	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:10 / 1:5	Datum: sept. 2019	Projekt št.: 3685	Načrt št.: 4/5	Int. št. podiz.: 3685 4/5
Št. odseka: ZG50	Arhivsko številka: 0098	Faza/objekt: 007.2121	Šifra risbe: G.053	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 6

Št. odseka: ZG50

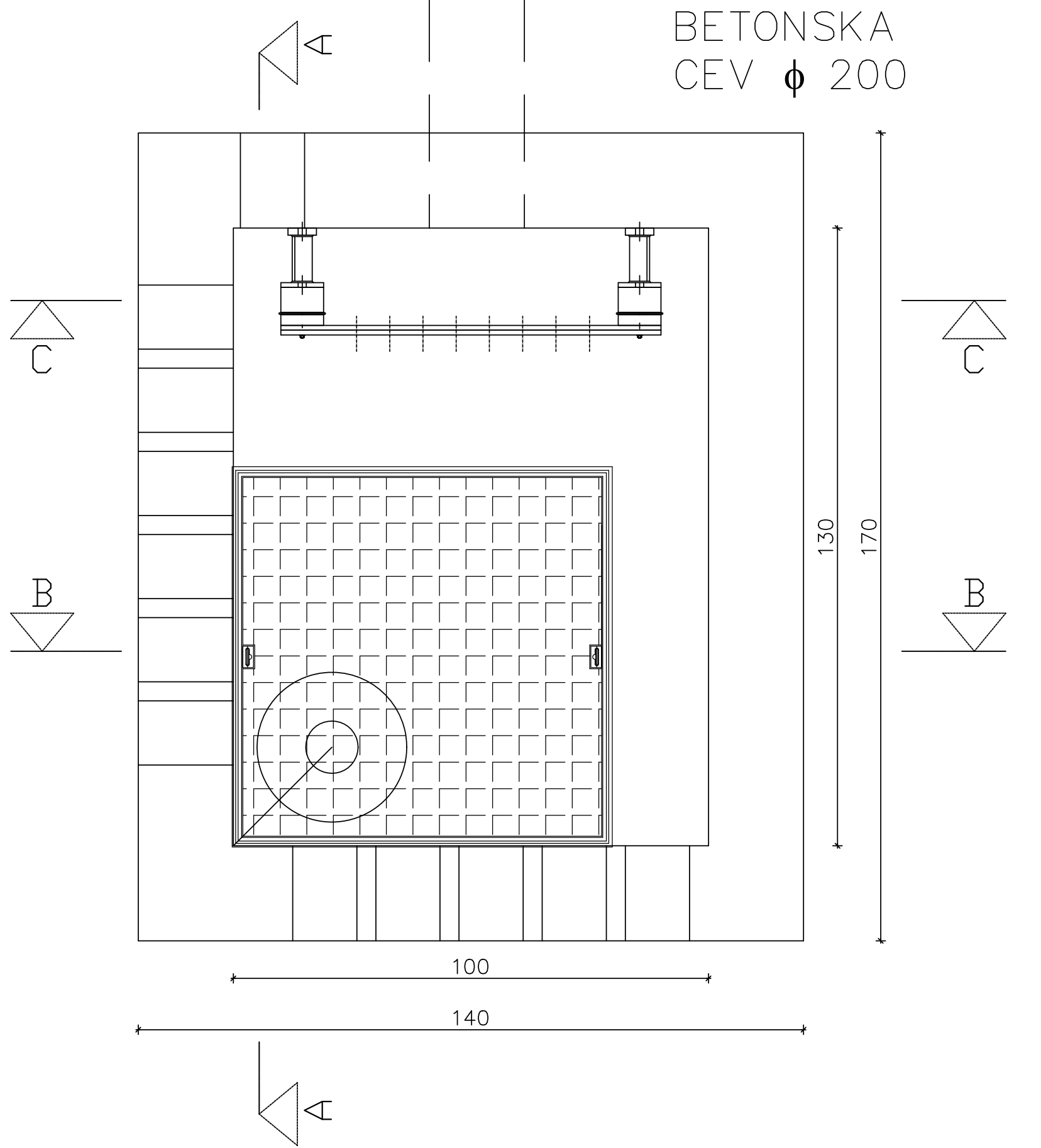
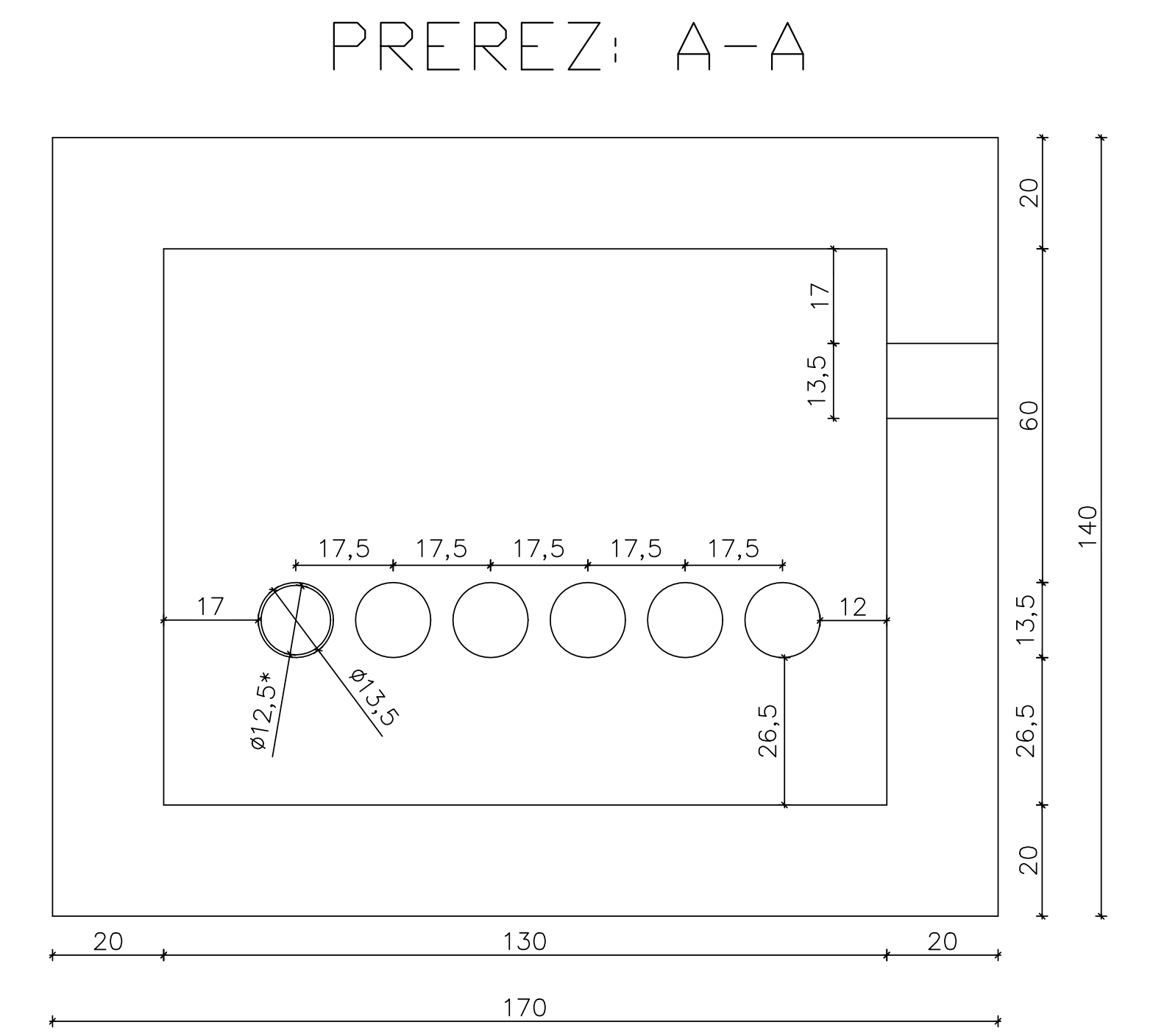
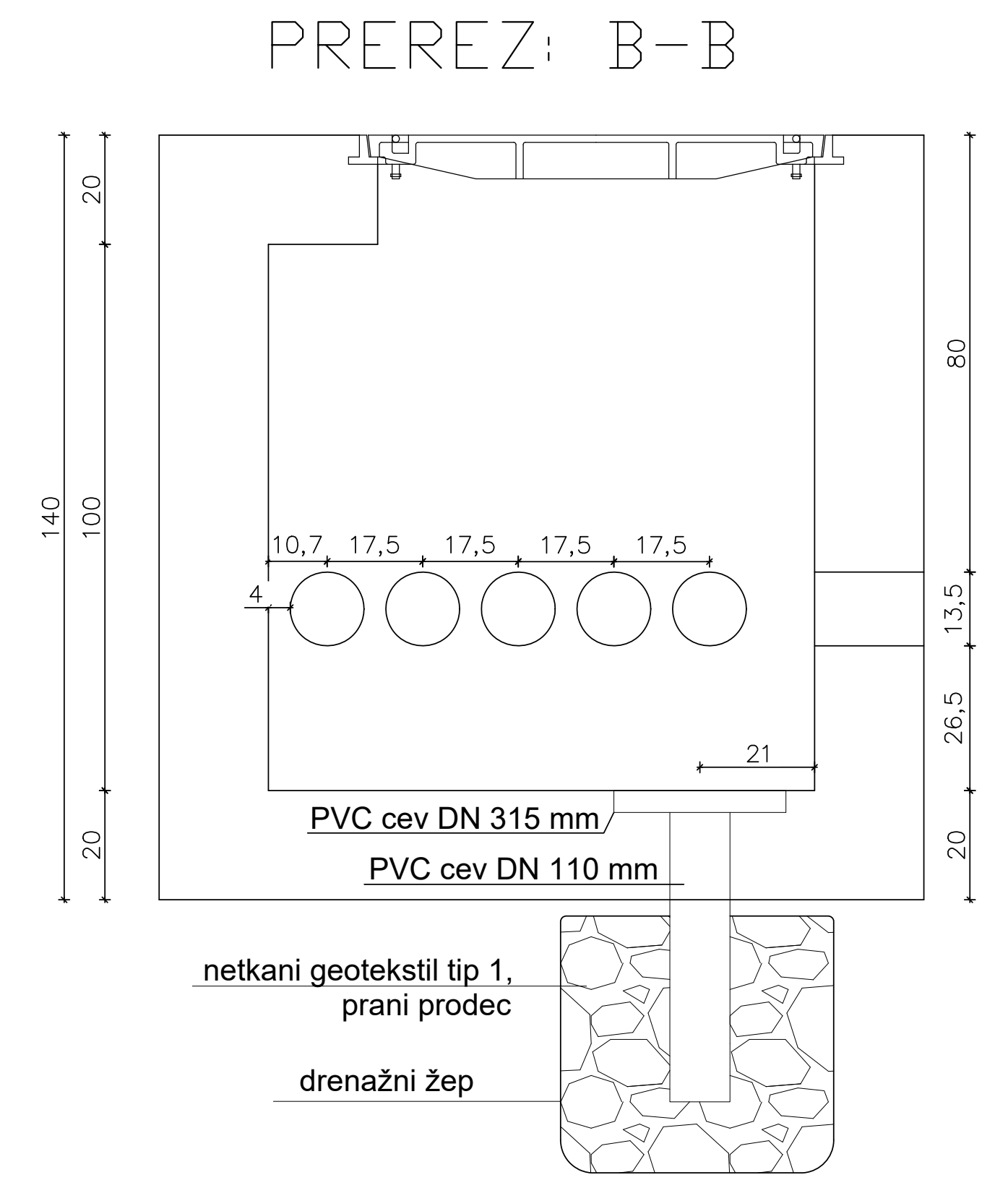
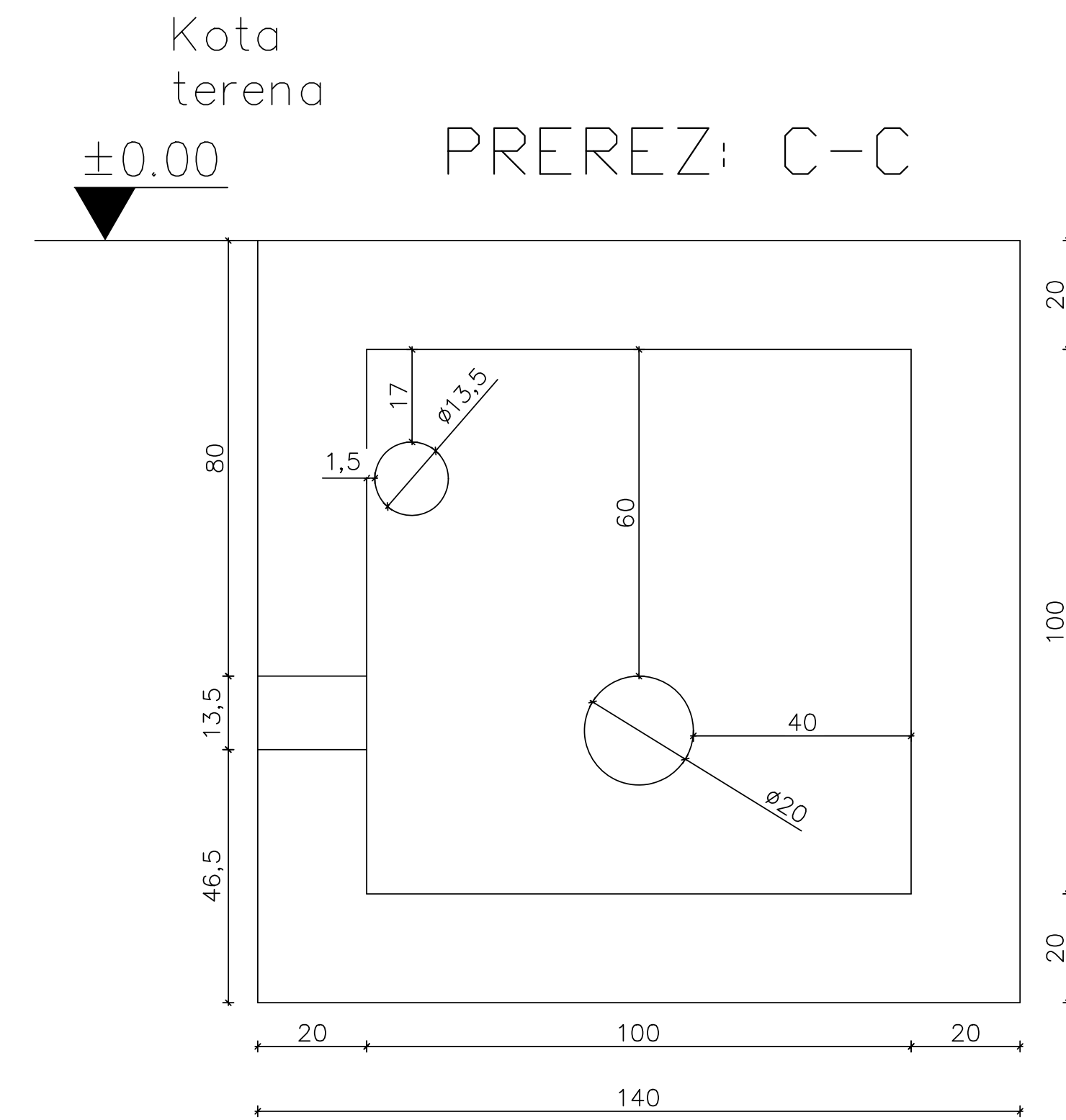
Arhivsko številka: 0098

Faza/objekt: 007.2121

Šifra risbe: G.053

Prostor za črtno kodo:

Risba št.: 6



# VMESNI RAZDELILNI JAŠEK KJPV 3 POVRATNEGA VODA OB ZGRADBE ENP

MERILO: 1:10

4/5

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: **sz - 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

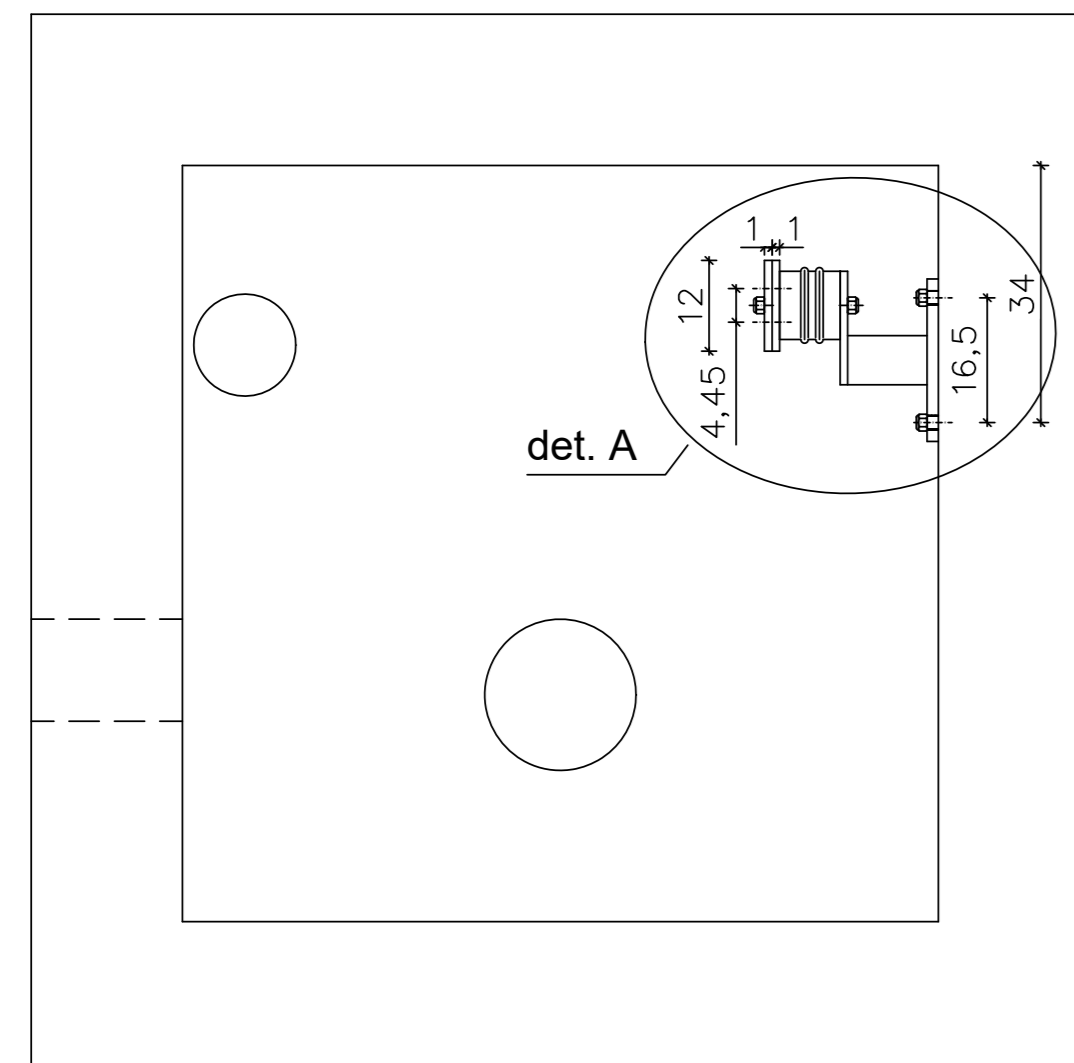
Objekt: Odsek Ljubljana - Brezovica Id. št.: Ime:

Načrt: 4/5 ENP Vič - povratni vod in naprava VLD Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb. Odg. projektant načrta: E-1960 Miha Žerjav, dipl. inž. el. Izdelal: E-1960 Miha Žerjav, dipl. inž. el.

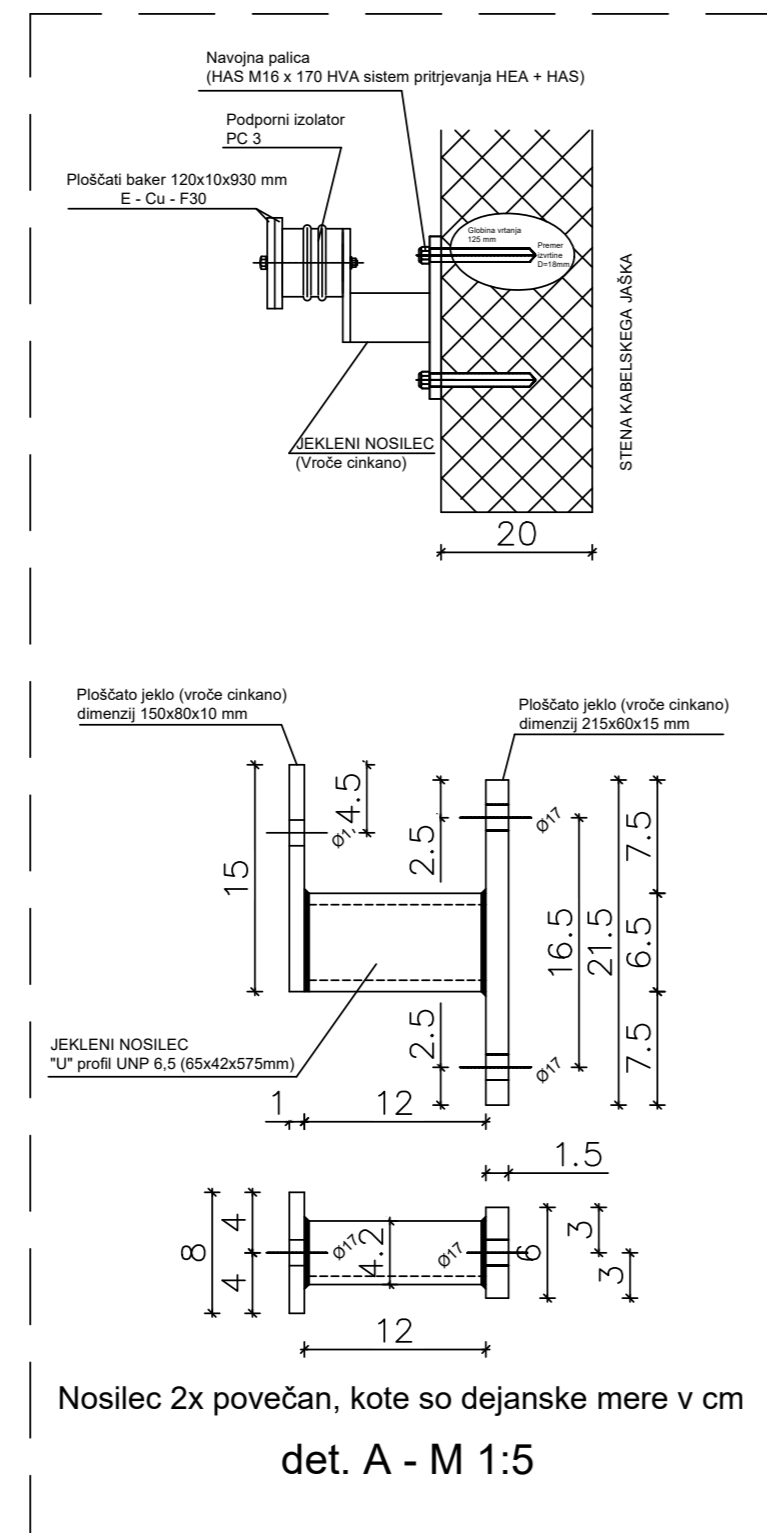
Vrsta načrta: 4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

Risba: Vmesni razdelilni jašek KJPV 3 ob zgradbi ENP						
Št. praga:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
50	IZN	1:10 / 1:5	sept. 2019	3685	4/5	3685 4/5
Št. odseka:	Arhivsko številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:	
ZG50	0098	007.2121	G.054		7	

# PREREZ: B-B



# det. A



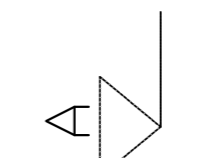
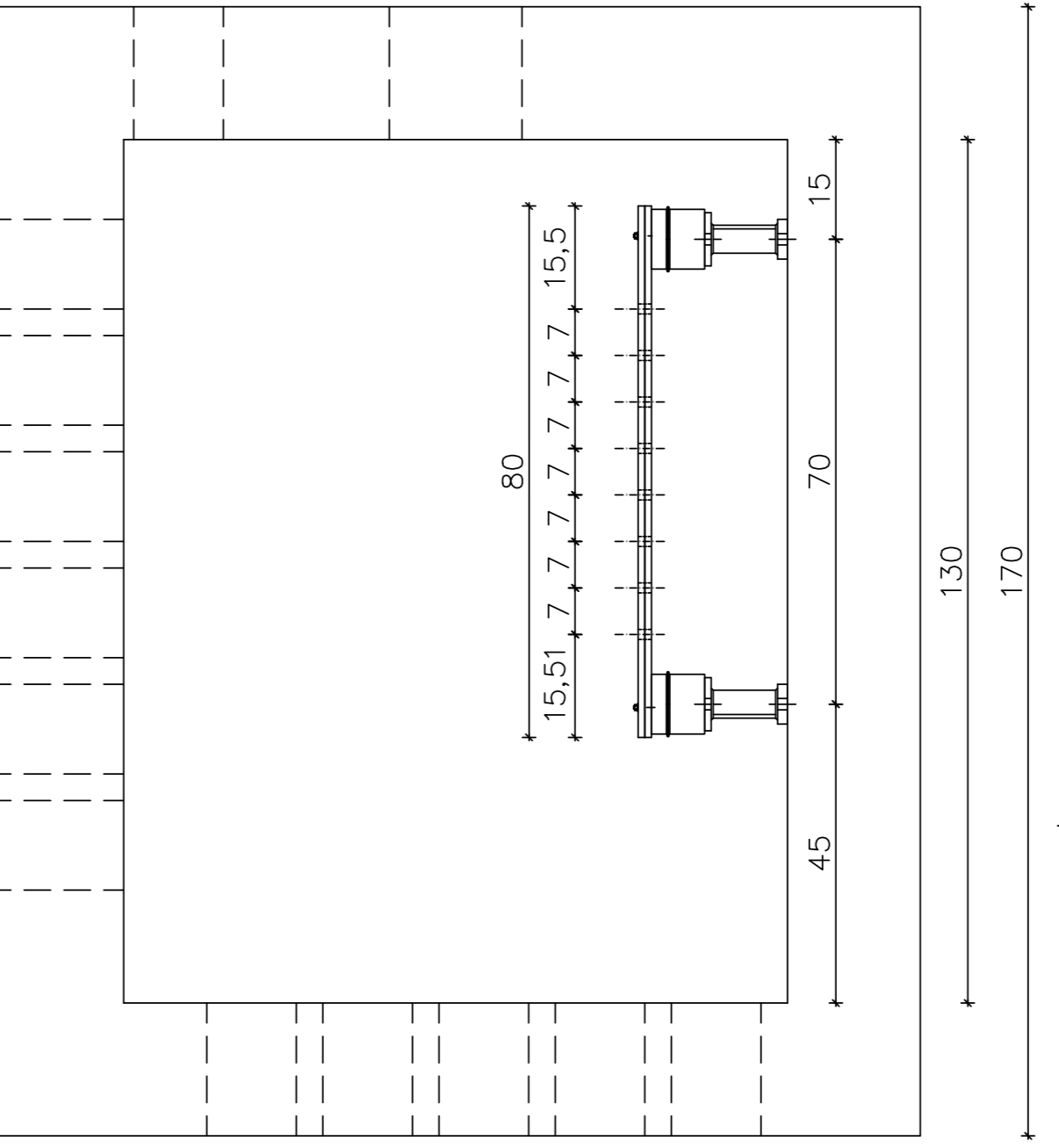
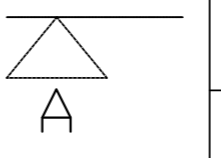
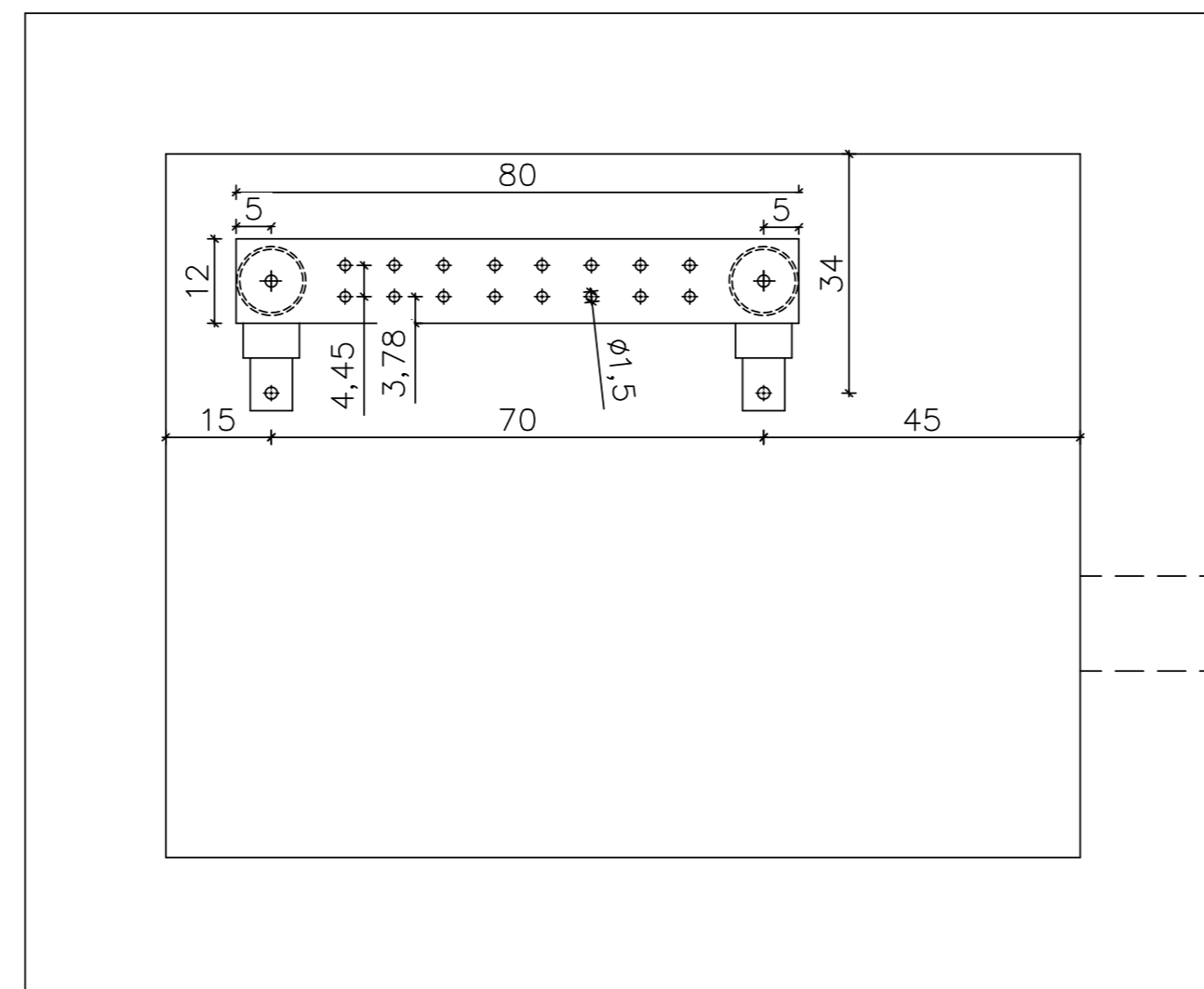
Nosilec 2x povečan, kote so dejanske mere v cm  
det. A - M 1:5

## OPOMBA:

Kabli preseka 300 mm<sup>2</sup> se priključijo na zbiralnico s pomočjo kablskih čevljev tip: 14 CA 315 R-2 M 14; CEMBRE, Kablski čevlji so z dvema luknjama premera  $\phi = 15$  mm za vijake M14

Zbiralka je iz ploščatega bakra dimenzij 120x10mm. Je dvojna brez vmsnega razmika. Zunanje stranice se pobarvajo modro z barvo TESSAROL DIRECT RAL 5010

# PREREZ: A-A



# NAMESTITEV ZBIRALNICE V JAŠKU KJPV 3

MERILO: 1:5  
1:10

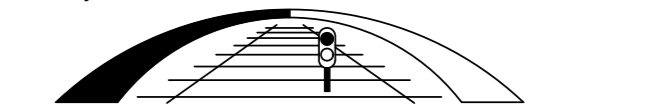
4/5

Datum: \_\_\_\_\_ Opis spremembe: \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_



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 38

Projekt: Nadgradnja medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek Ljubljana - Brezovica

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

Vrsta načrta: 4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme

Risba: Namestitev zbiralnice v jašku KJPV 3

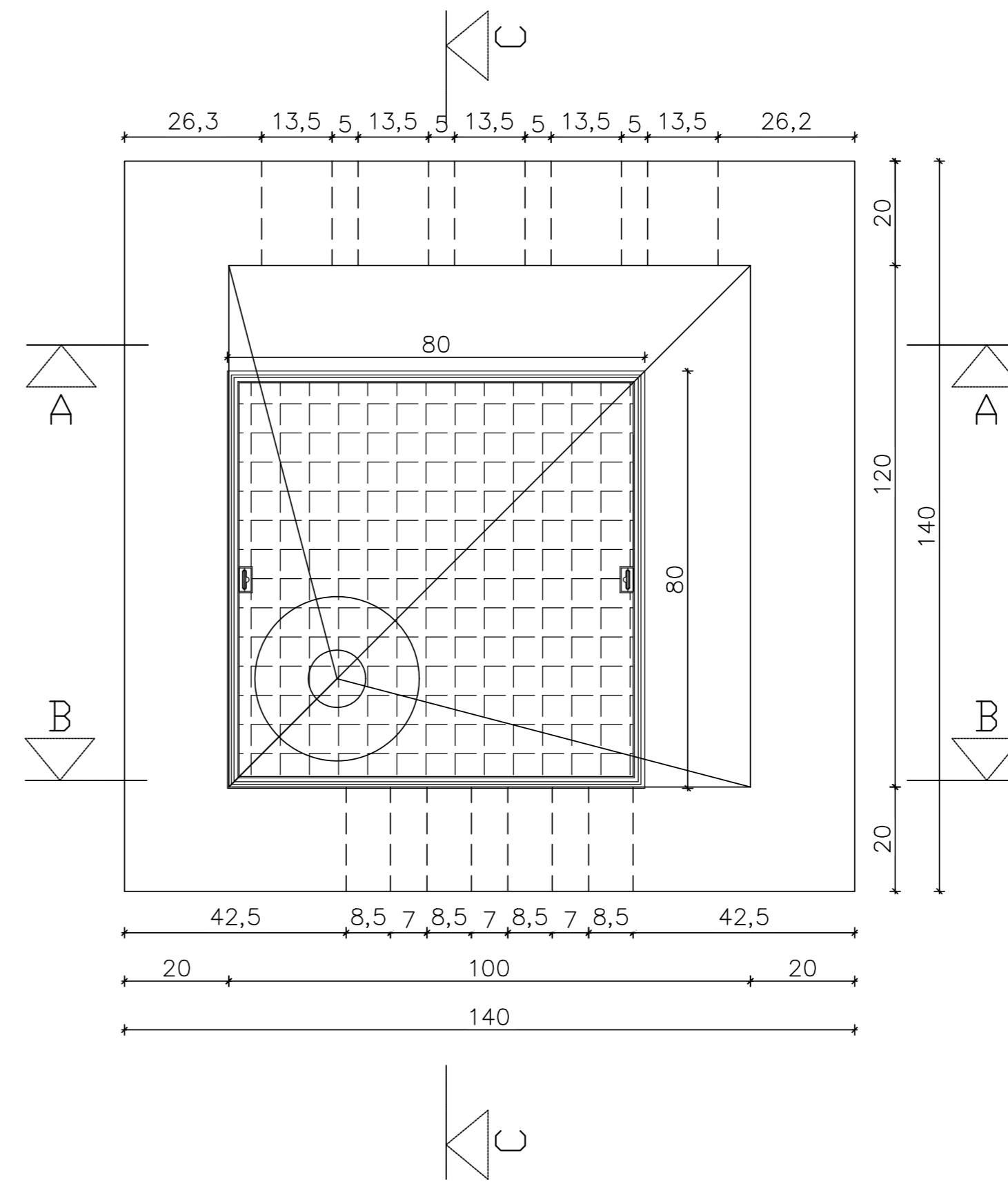
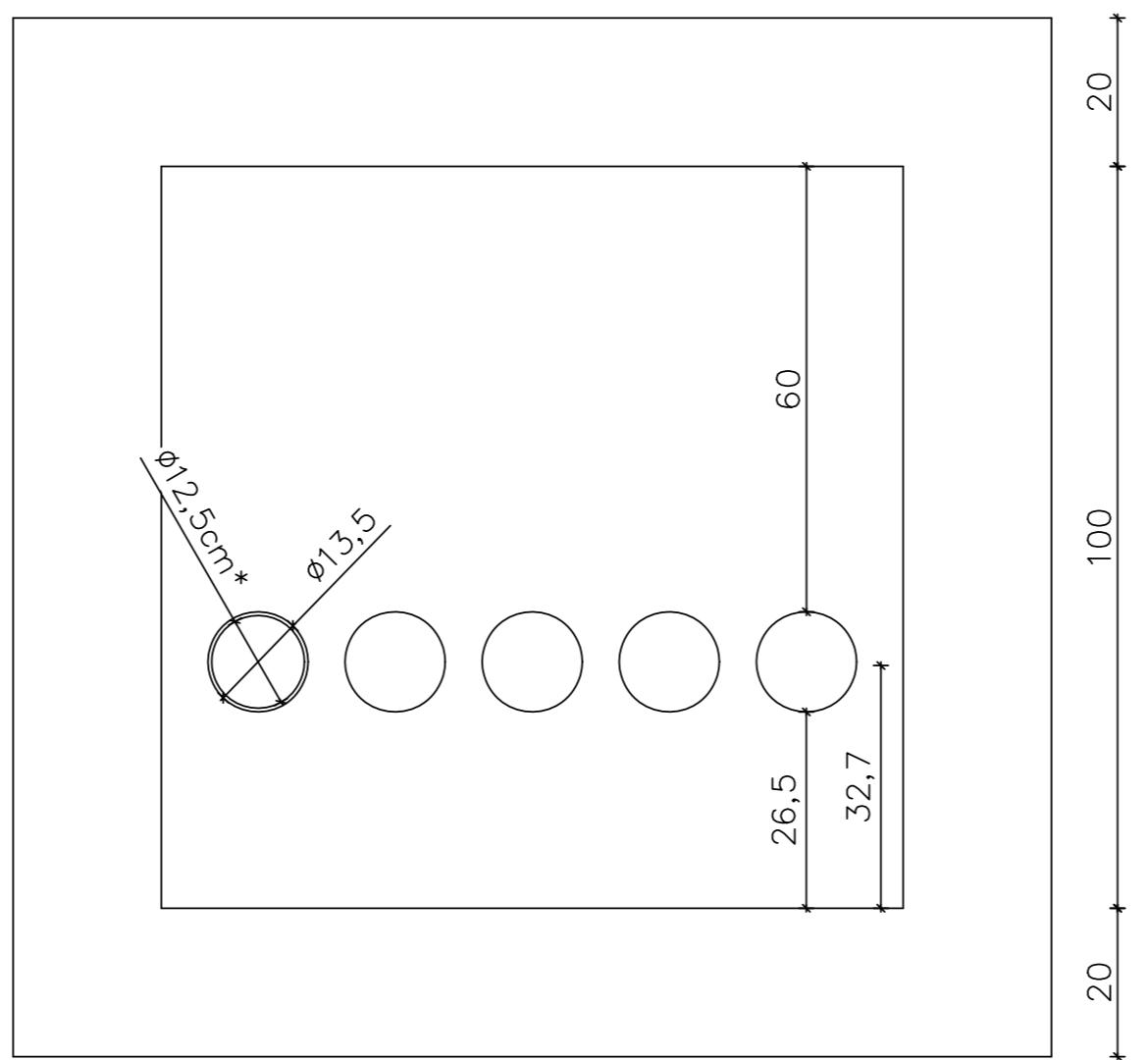
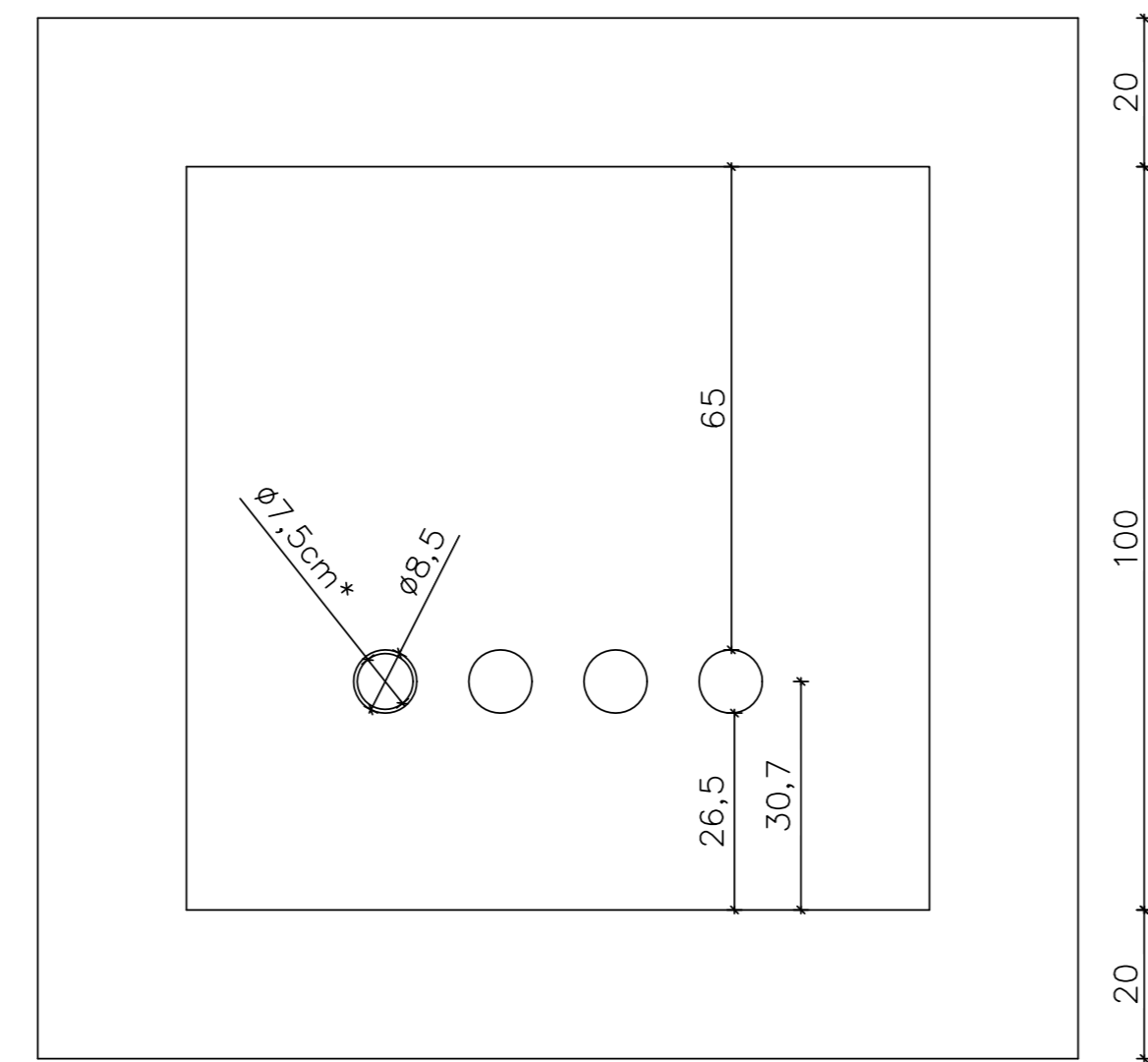
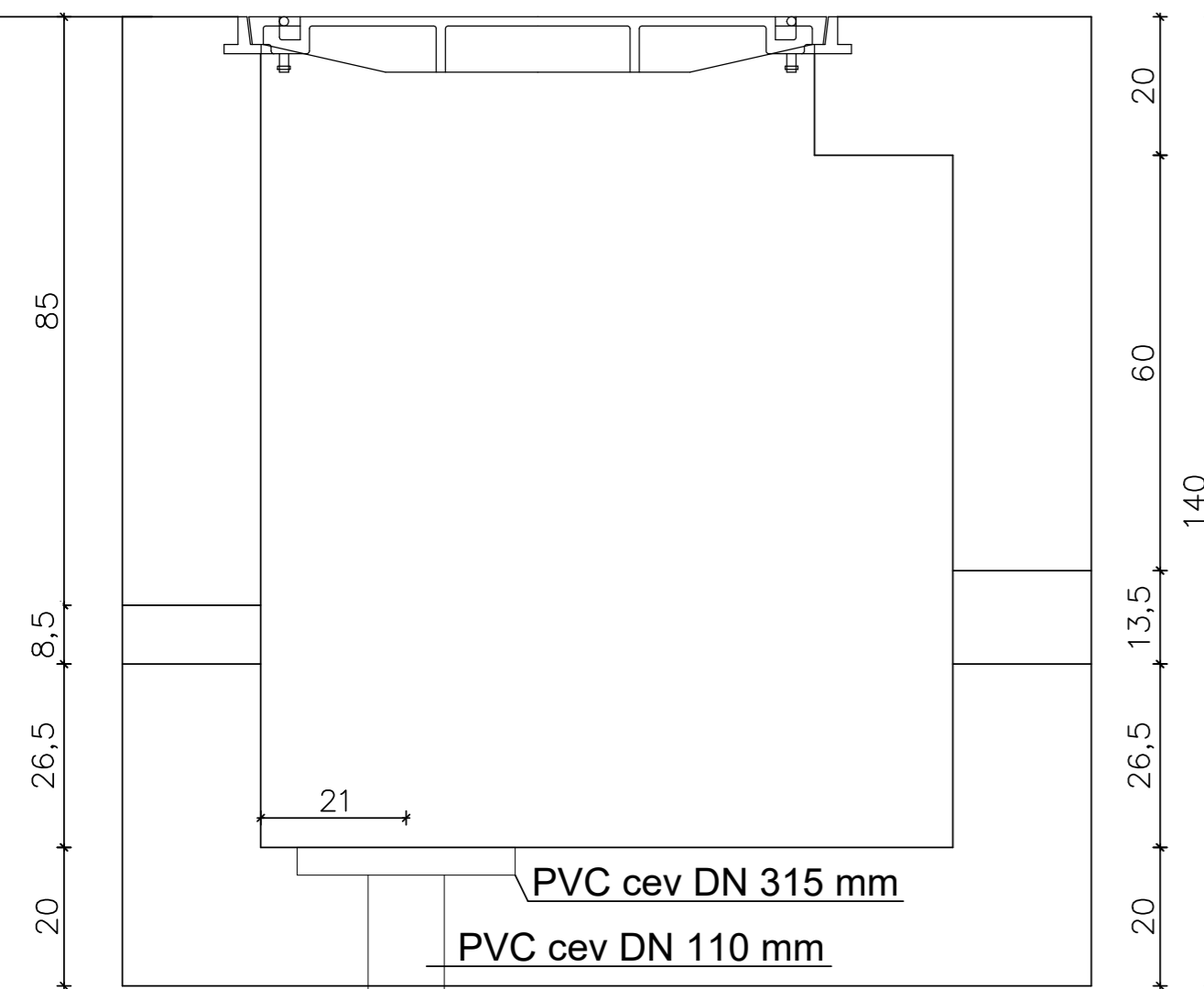
Št. proge:	Vrsta projekta:	Merilo:	Datum:	Projekt št.:	Načrt št.:	Int. št. podiz.:
50	IZN	1:10 / 1:5	sept. 2019	3685	4/5	3685 4/5
Št. odseka:	Arhivska številka:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Prostor za črtno kodo:	Risba št.:	
ZG50	0098	007.2121	G.055			8

Kota terena  
±0.00

PREREZ: C-C

PREREZ: B-B

PREREZ: A-A




# KONČNI JAŠEK POVRATNEGA VODA KJPV 4 OB TIRIH

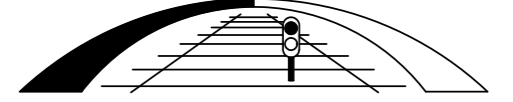
MERILO: 1:10

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 medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: **Odsek Ljubljana - Brezovica** id. št.: Ime: \_\_\_\_\_

Načrt: **4/5 ENP Vič - povratni vod in naprava VLD** Odg. vodja projekta: **G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.**

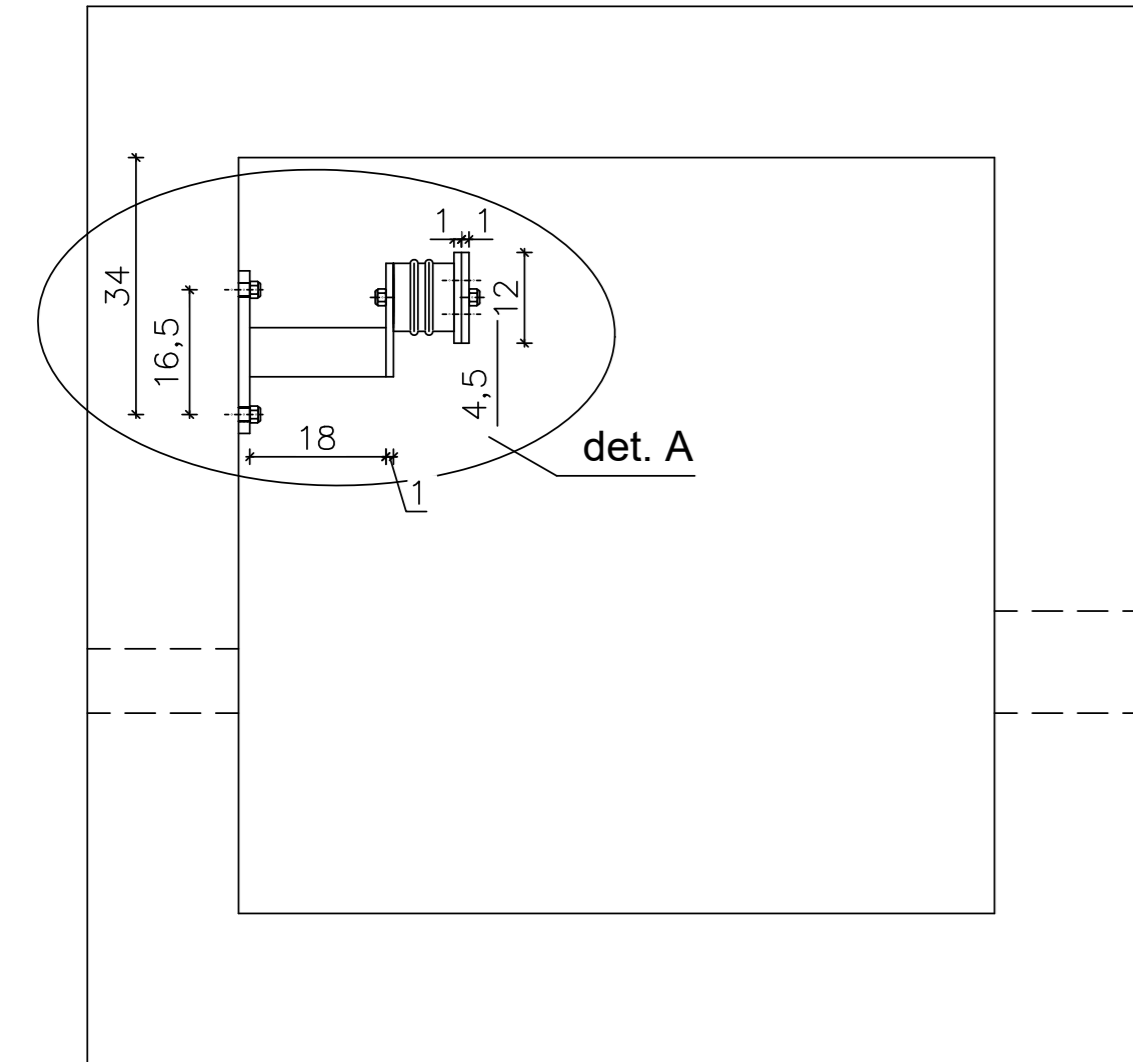
Odg. projektant načrta: **E-1960 Miha Žerjav, dipl. inž. el.**

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

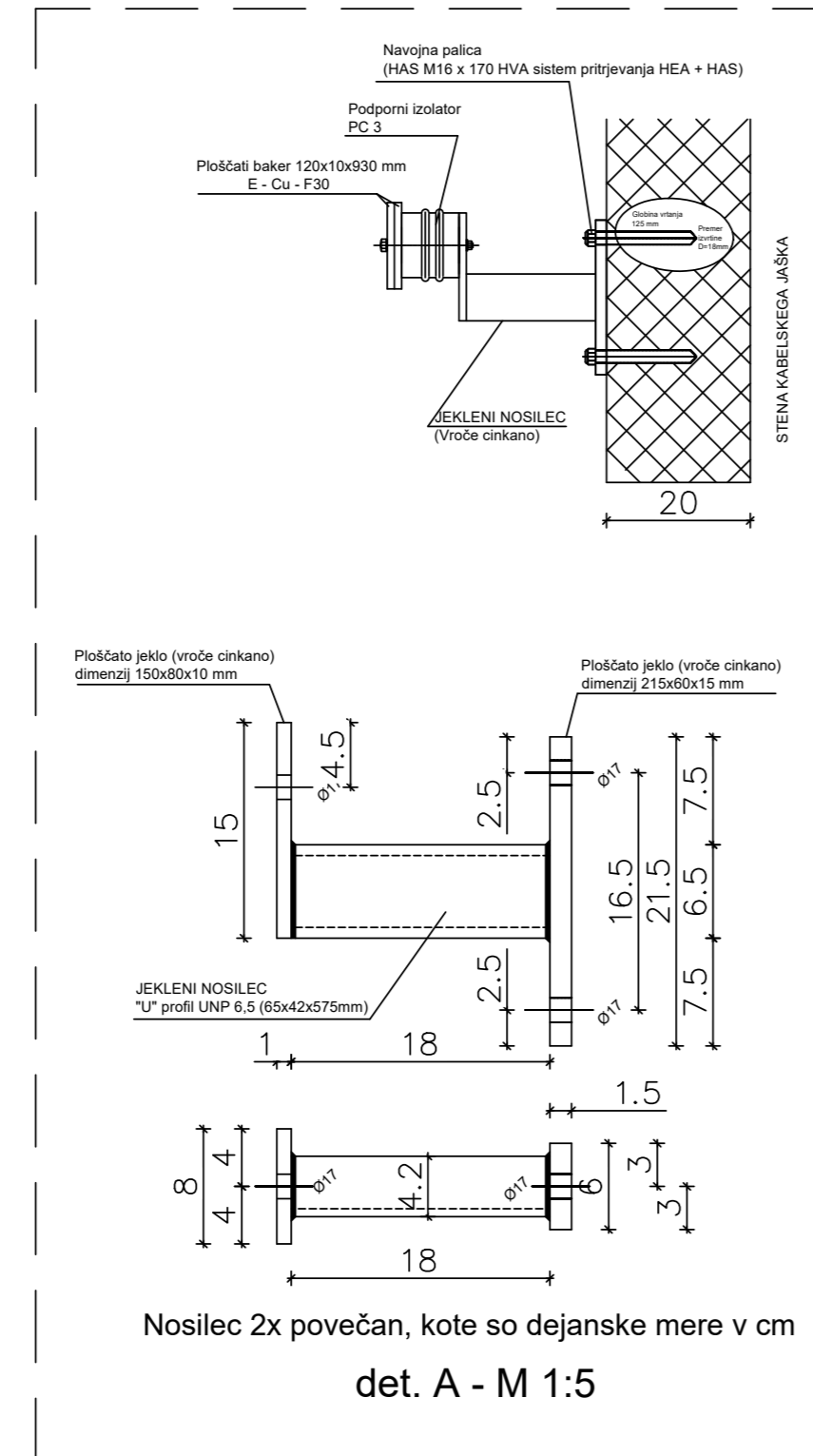
Risba: **Končni jašek povratnega voda KJPV 4 ob tirih**

Št. proge: 50	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:10 / 1:5	Datum: sept. 2019	Projekt št.: 3685	Načrt št.: 4/5	Int. št. podiz.: 3685 4/5
Št. odseka: ZG50	Arhivska številka: 0098	Faza/objekt: 007.2121	Šifra risbe: G.056	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 9

PREREZ: B-B



det. A

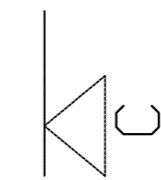
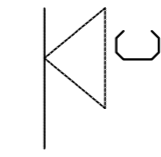
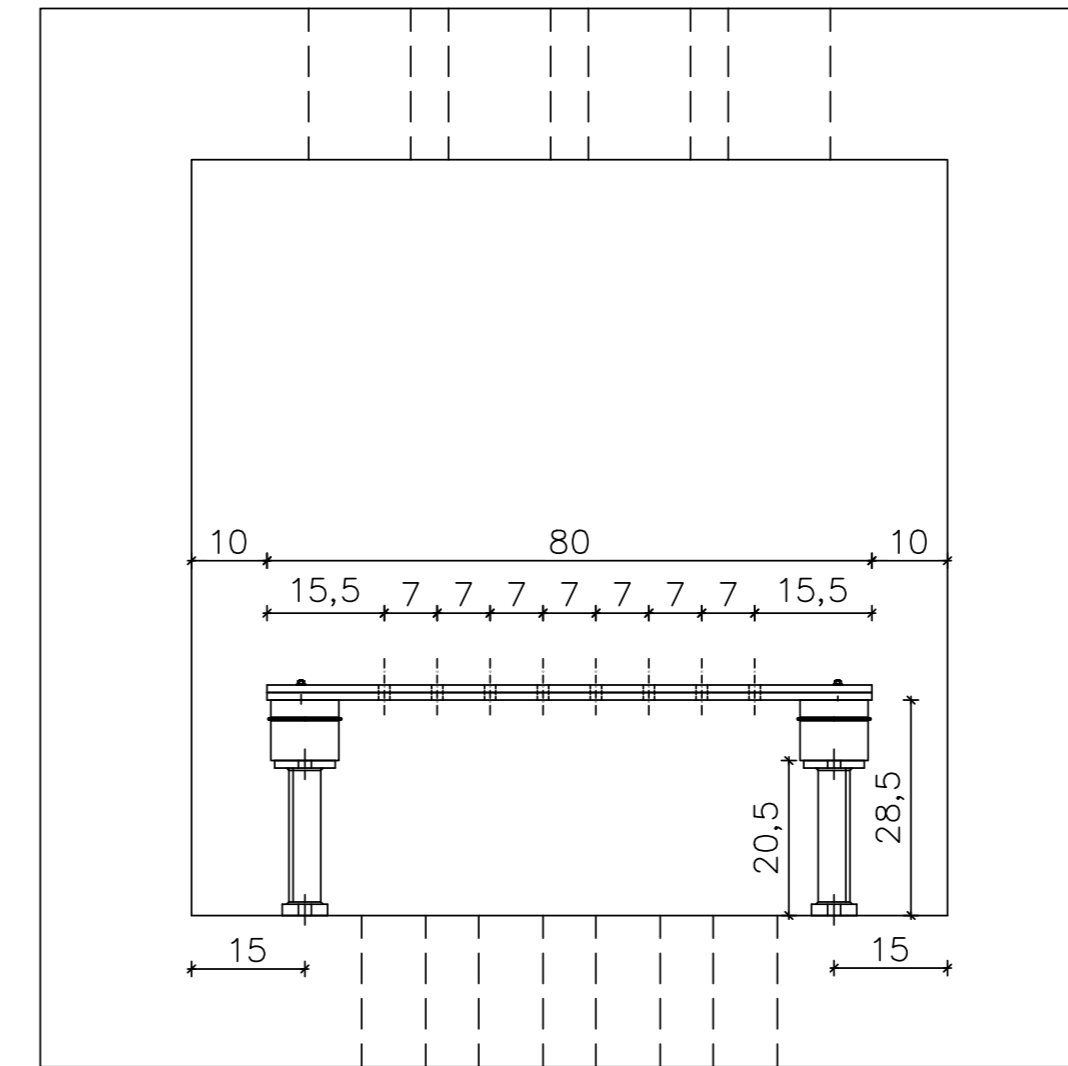
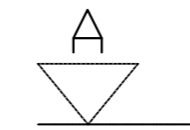
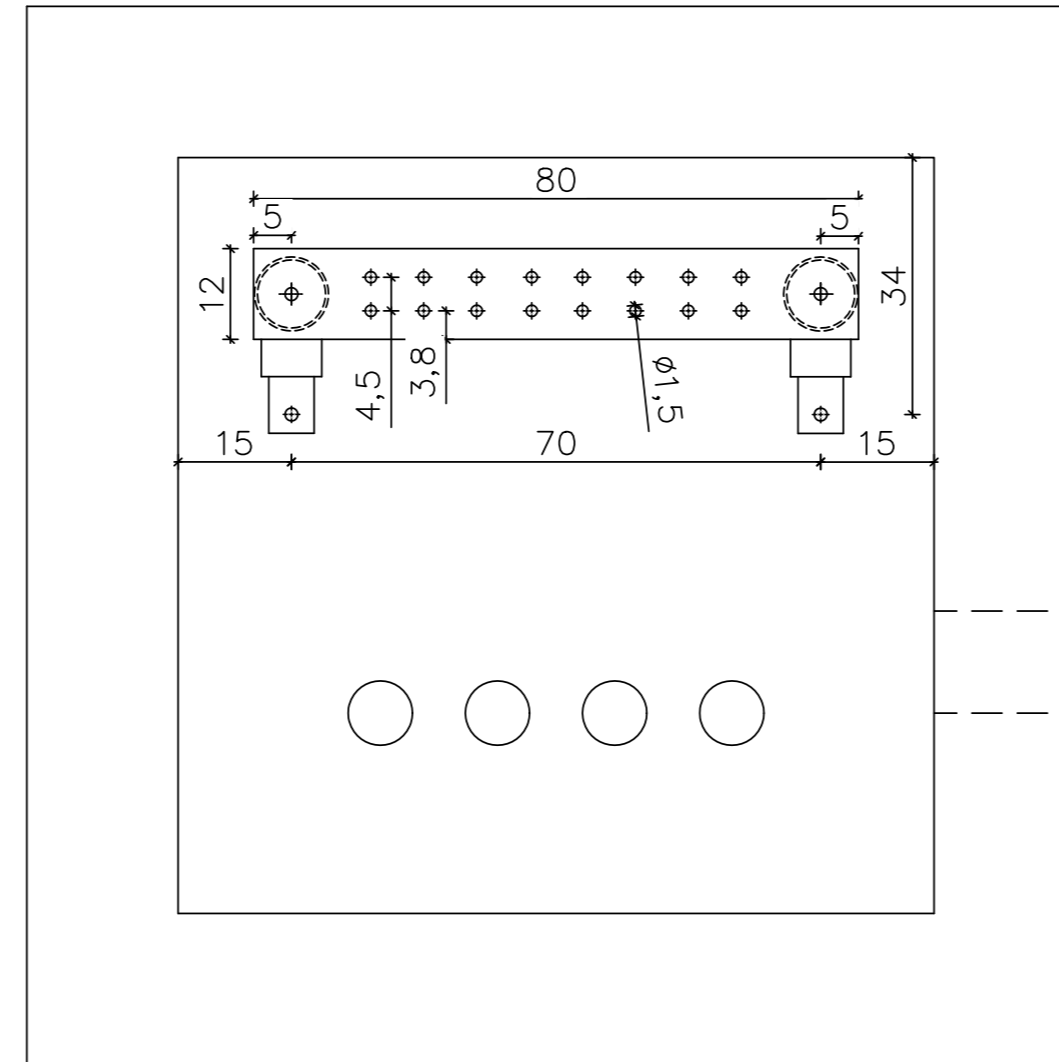


OPOMBA:

Kabli preseka 300 mm<sup>2</sup> se priključijo na zbiralnice s pomočjo kabelskih čevljev tip: 14 CA 315 R-2 M 14; CEMBRE, Kabelski čevlji so z dvema luknjama premera fi = 15 mm za vijake M14

Zbiralka je iz ploščatega bakra dimenzij 120x10mm. Je dvojna brez vmsnega razmika. Zunanje stranice se pobarvajo modro z barvo TESSAROL DIRECT RAL 5010

PREREZ: A-A



# NAMESTITEV ZBIALNICE V JAŠKU POVRATNEGA VODA KJPV 4 OB TIRIH

MERILO: 1:5  
1:10

4/5

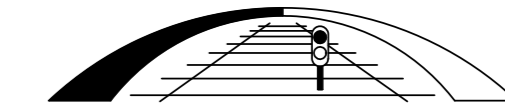
Datum: \_\_\_\_\_ Opis spremembe: \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_

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 medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek Ljubljana - Brezovica

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

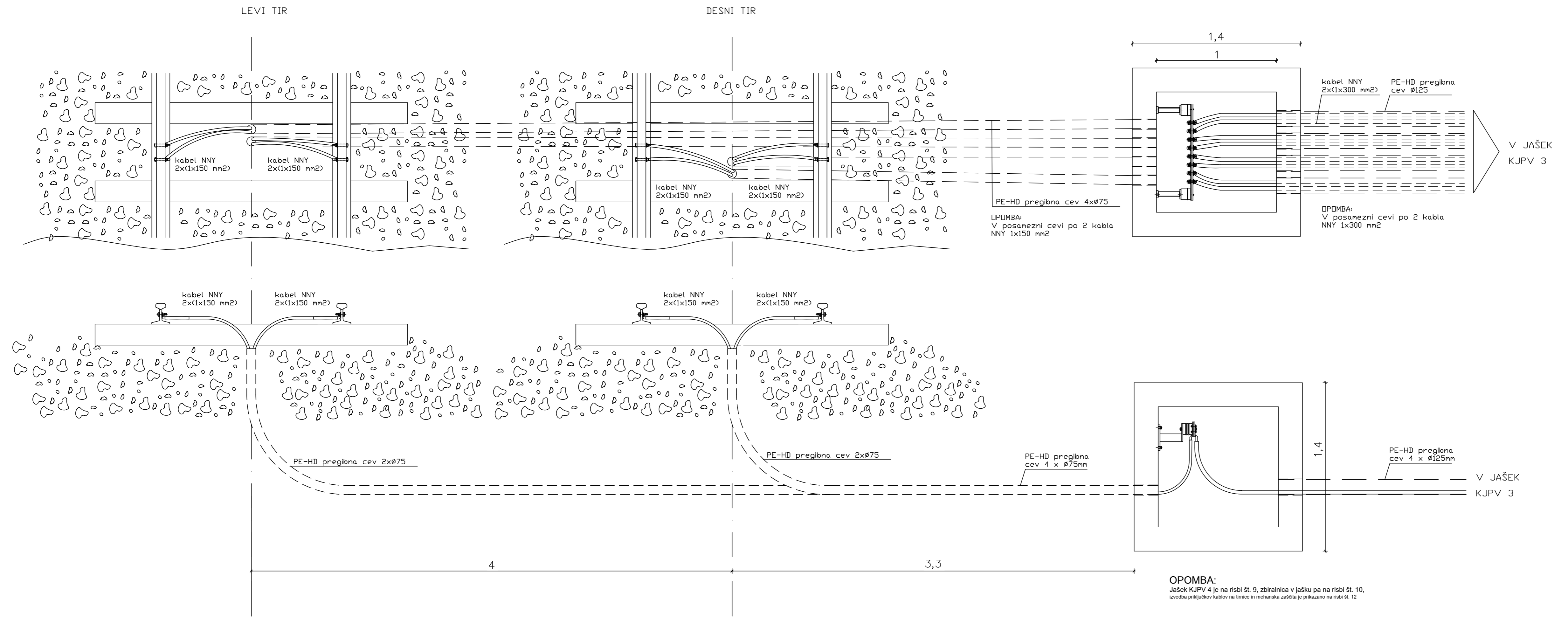
id. št.: Ime: \_\_\_\_\_  
Odg. vodja projekta: G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.

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

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

Risba: Namestitev zbiralnice v jašku povratnega voda KJPV 4 ob tirih

Št. proge: 50	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:10 / 1:5	Datum: sept. 2019	Projekt št.: 3685	Načrt št.: 4/5	Int. št. podiz.: 3685 4/5
Št. odseka: ZG50	Arhivska številka: 0098	Faza/objekt: 007.2121	Šifra risbe: G.057	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 10




# POVEZAVA KABLOV POVRATNEGA VODA NA TIRNICE

MERILO: 1:20

4/5

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 medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica**

Objekt: **Odsek Ljubljana - Brezovica** id. št.: Ime: \_\_\_\_\_

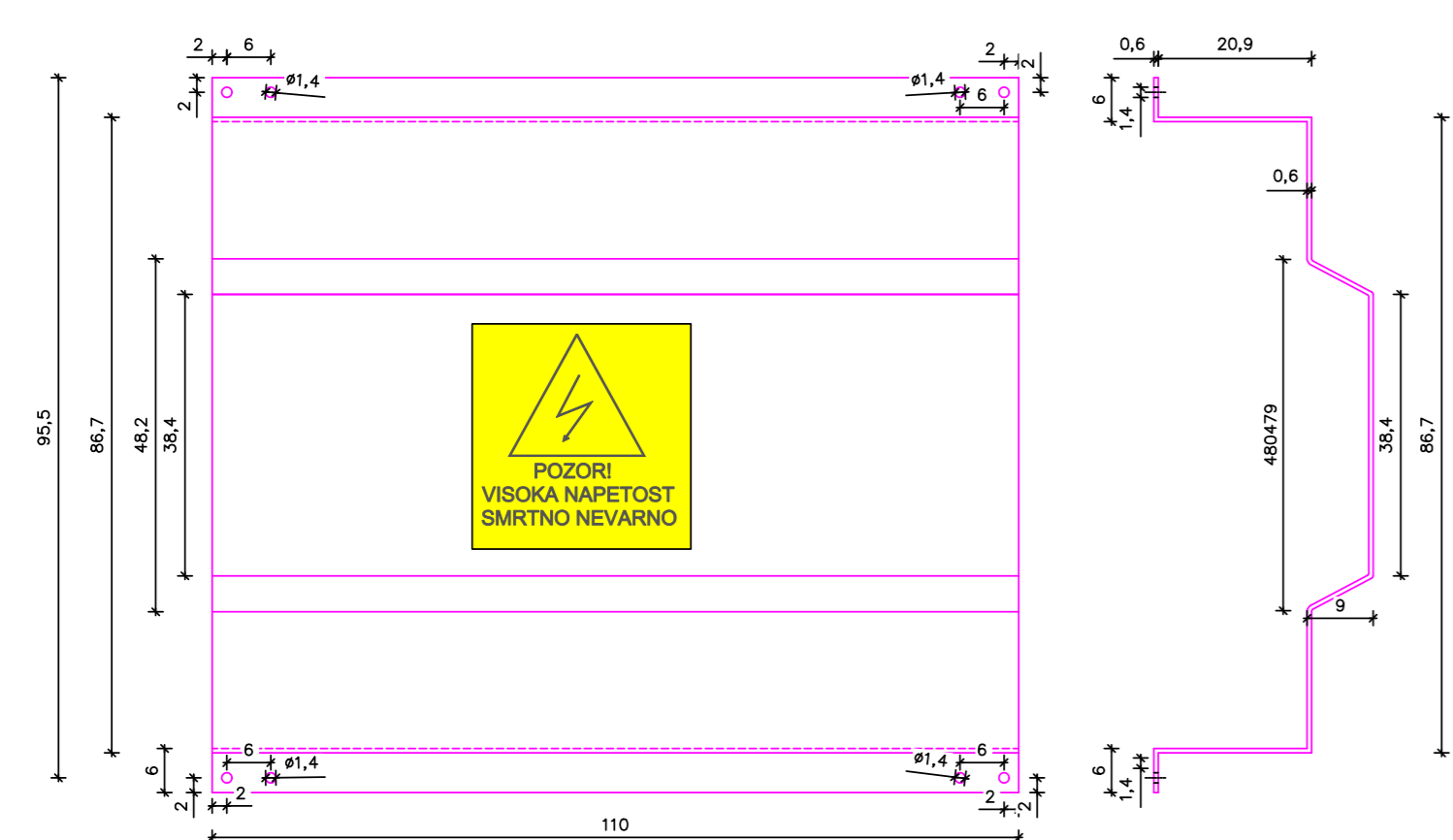
Načrt: **4/5 ENP Vič - povratni vod in naprava VLD** Odg. vodja projekta: **G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.**

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

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

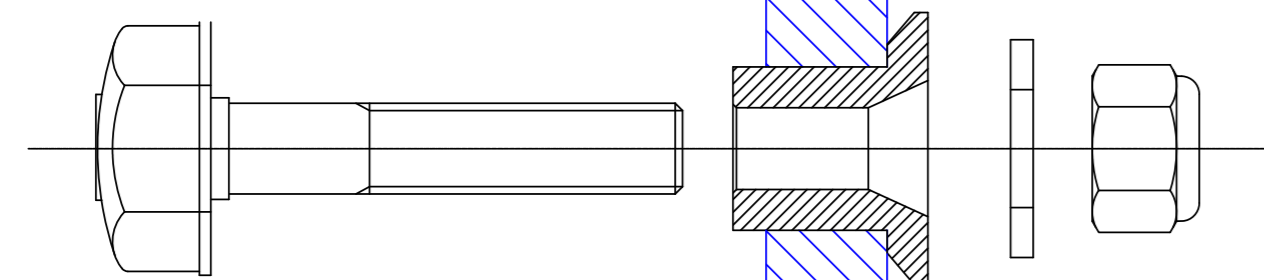
Risba: **Povezava kablov povratnega voda na tirnice**

Št. proge: <b>50</b>	Vrsta projekta: <b>IZN</b>	Merilo: <b>1:10 / 1:5</b>	Datum: <b>sept. 2019</b>	Projekt št.: <b>3685</b>	Načrt št.: <b>4/5</b>	Int. št. podiz.: <b>3685 4/5</b>
Št. odseka: <b>ZG50</b>	Arhivska številka: <b>0098</b>	Faza/objekt: <b>007.2121</b>	Šifra risbe: <b>G.058</b>	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: <b>11</b>



Rebrasta pocinkana pločevina debeline 5/6 mm

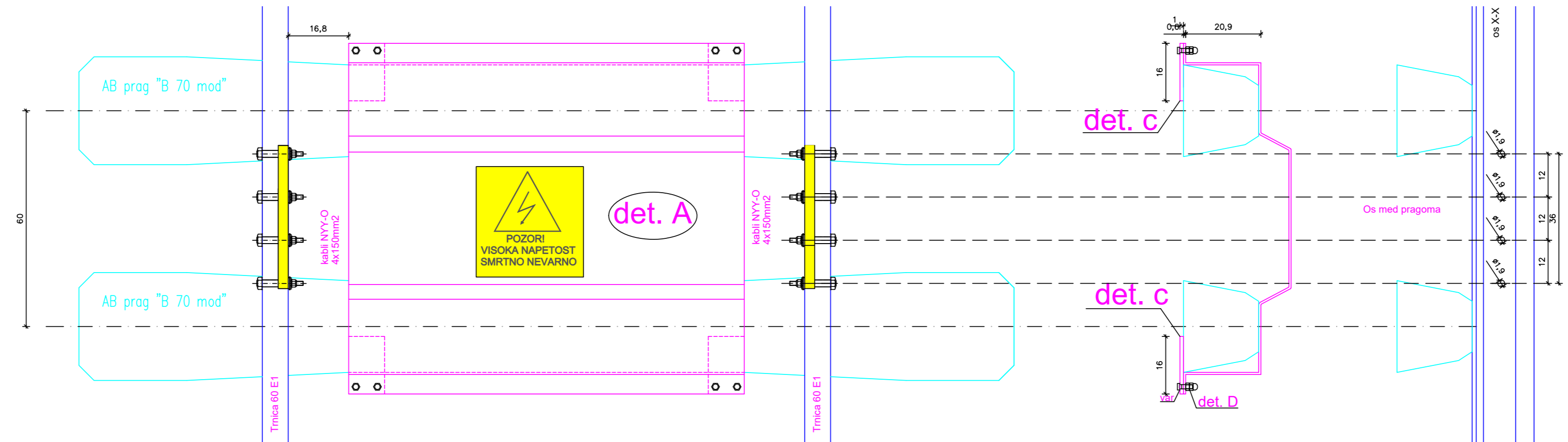
det. A  
1 kos



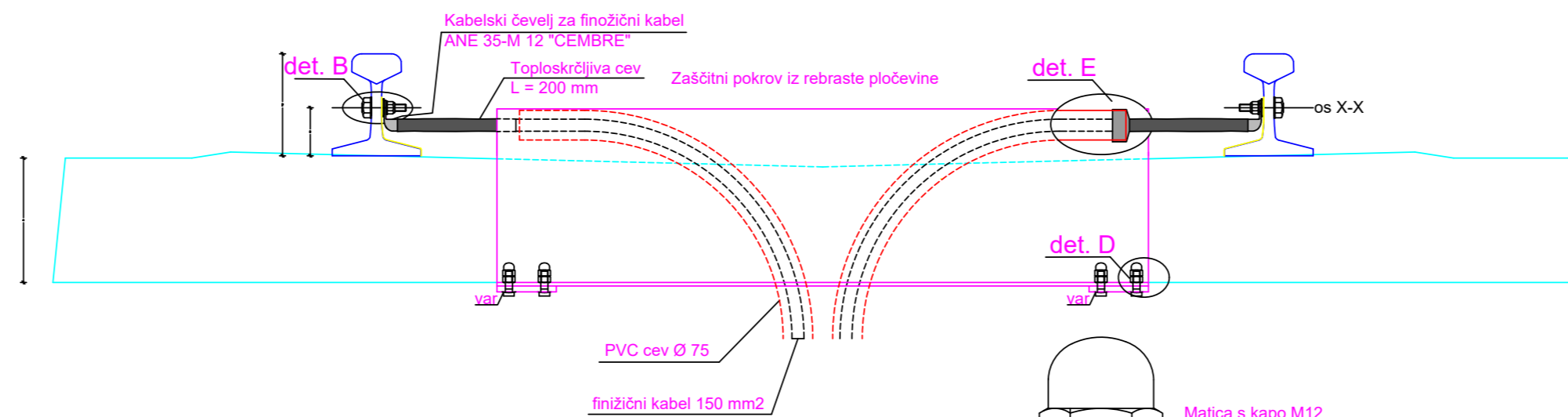
det. B  
8 kosov

Vrat timice

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

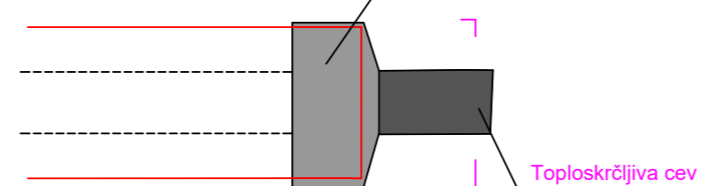


Izvrtnine v vratu timice za priključek kablov

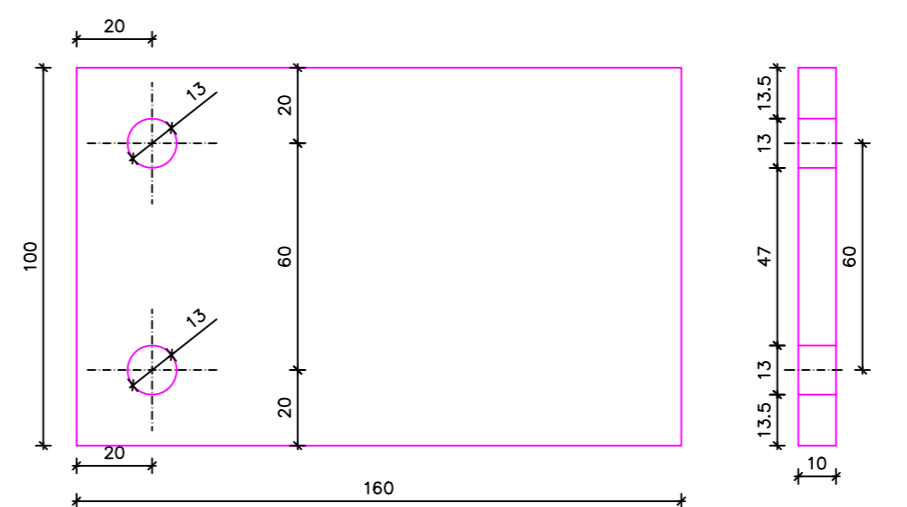


det. E

Toploskrčljiva cev med kablom in PVC cevo



det. D  
8 kosov



det. C  
4 kosi

Ploščato jeklo pod pragom

# PRIKLJUČKI IN MEHANSKA ZAŠČITA KABLOV POVRATNEGA VODA NA TIRNICAH

MERILO: 1:10

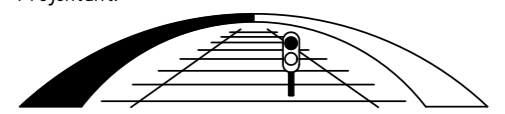
4/5

Datum: Opis spremembe: Podpis:

Investitor:

Republika Slovenija

Projektant:



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 medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt: Odsek Ljubljana - Brezovica

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

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

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.

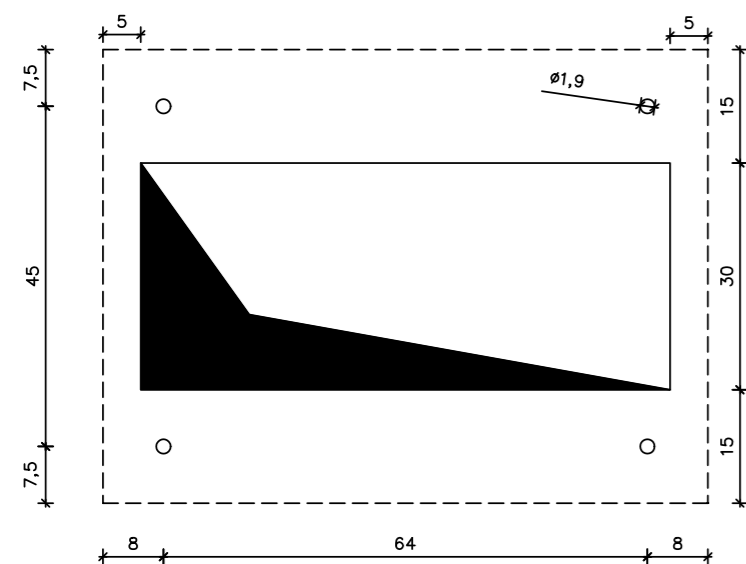
Risba: Priključki in mehanska zaščita kablov povratnega voda na tirnicah

Št. proge: 50	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:10 / 1:5	Datum: sept. 2019	Projekt št.: 3685	Načrt št.: 4/5	Int. št. podiz.: 3685_4/5
Št. odseka: ZG50	Arhivska številka: 0098	Faza/objekt: 007.2121	Šifra risbe: G.059	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 12

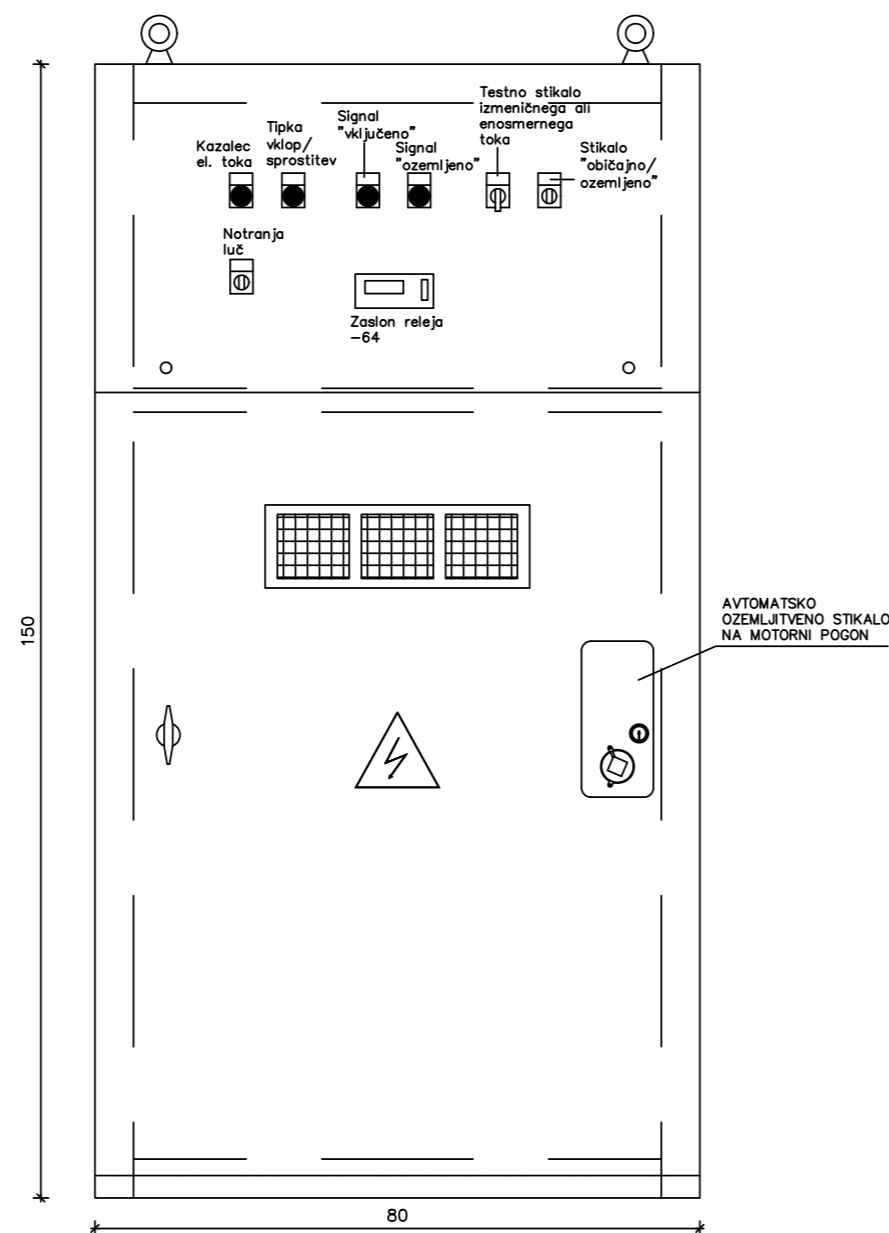


# NAPRAVA ZA KONTROLO PREVISOKE NAPETOSTI DOTIKA (VLD) =M+PV

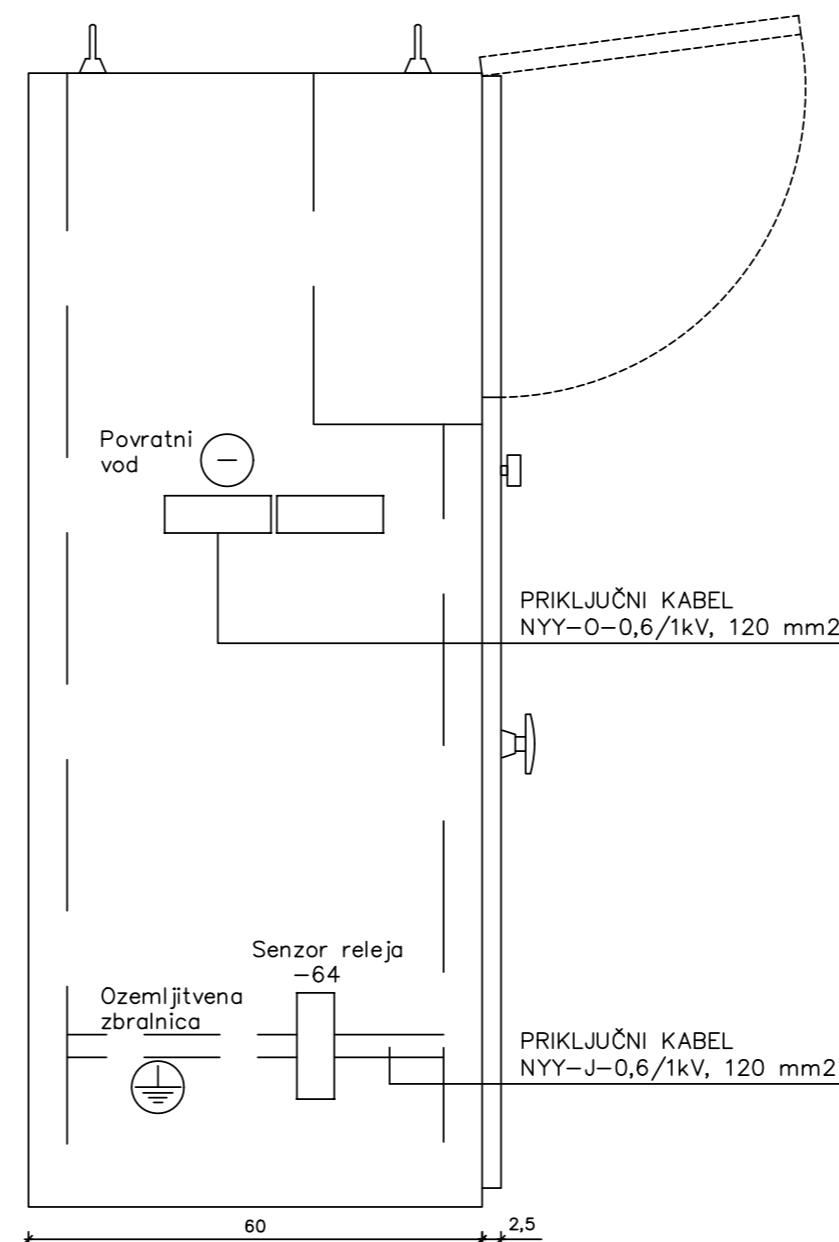
ODPRTINA V TLEH



POGLED SPREDAJ



POGLED IZ STRANI



## NAPRAVA VLD

MERILO: 1:10

4/5

Datum: \_\_\_\_\_ Opis spremembe: \_\_\_\_\_ Podpis: \_\_\_\_\_

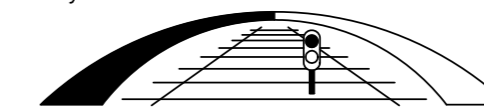
Investitor:



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 medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica

Objekt:

Odsek Ljubljana - Brezovica

Id. št.: lme:

Načrt:

4/5 ENP Vič - povratni vod in naprava VLD

Odg. vodja projekta:

G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.

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:

Naprava VLD

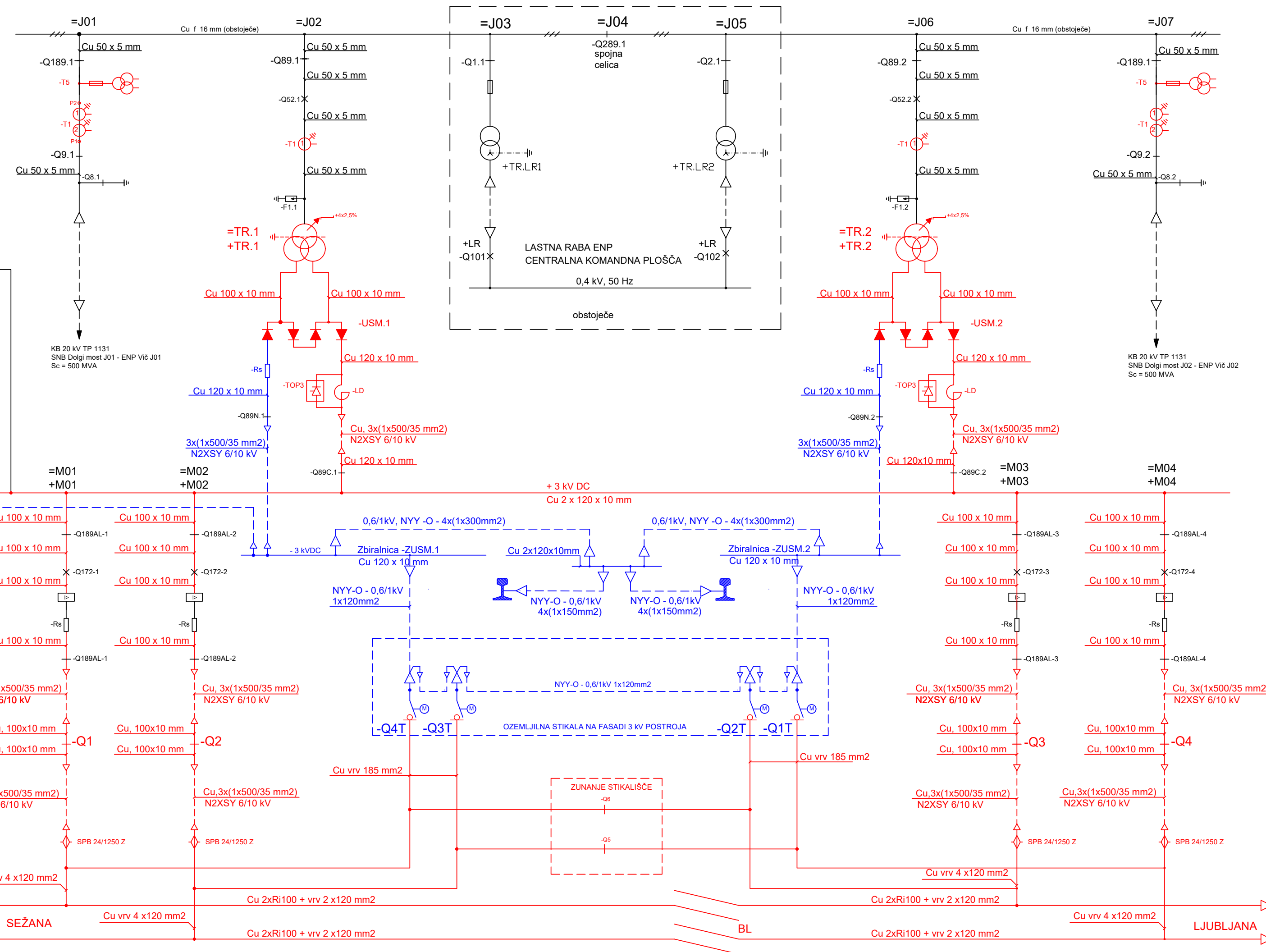
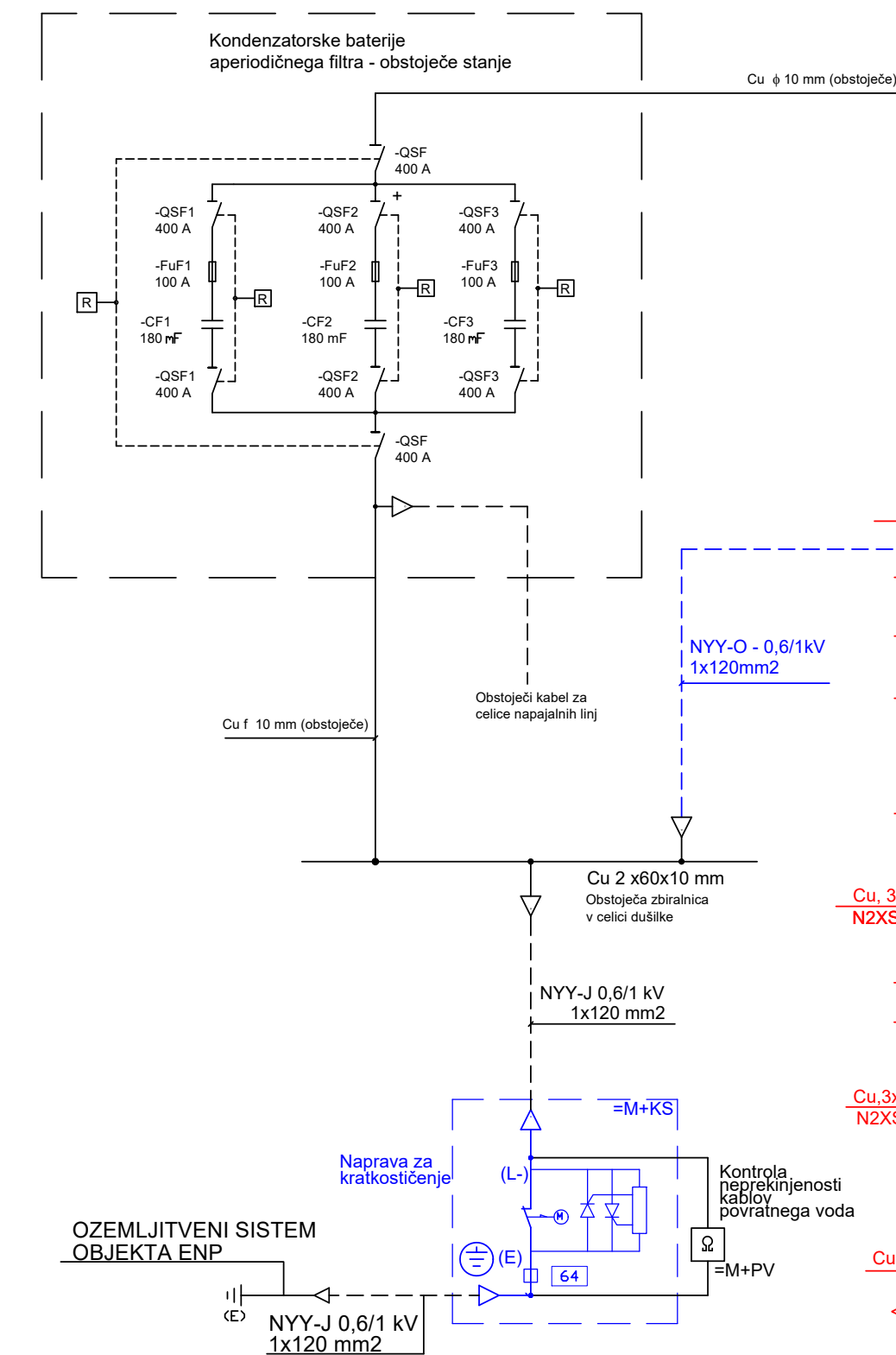
Št. proge: 50	Vrsta projekta: IZN	Merilo: 1:10 / 1:5	Datum: sept. 2019	Projekt št.: 3685	Načrt št.: 4/5	Int. št. podiz.: 3685 4/5
Št. odseka: ZG50	Arhivska številka: 0098	Faza/objekt: 007.2121	Šifra risbe: G.060	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: 13

**LEGENDA**

- ┆ LOČILNIK
- ✕ ODKLOPNIK
- ◇ SKOZNJI IZOLATOR

**RAZLAGA BARVNE SCHEME:**


- OBSTOJEČA OPREMA
- NOVA OPREMA
- NOVA OPREMA

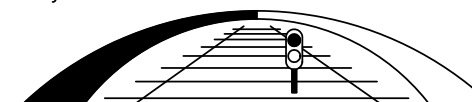


# PRESEK VODNIKOV GLAVNIH ENERGETSKIH TOKOKROGOV

4/5

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 medpostajnega odseka Ljubljana - Brezovica**

Objekt: <b>Odsek Ljubljana - Brezovica</b>	Id. št.: Ime:
Načrt: <b>4/5 ENP Vič - povratni vod in naprava VLD</b>	Odg. vodja projekta: <b>G-2753 Boris Brilly univ.dipl.inž.gradb.</b>
Vrsta načrta: <b>4 Načrt električnih inštalacij in el. opreme</b>	Odg. projektant načrta: <b>E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.</b>
Risba: <b>Presek vodnikov glavnih energetskih tokokrogov</b>	Izdelal: <b>E-1960 Mitja Žerjav, dipl. inž. el.</b>

Št. prage: <b>50</b>	Vrsta projekta: <b>IZN</b>	Merilo: <b>1:10 / 1:5</b>	Datum: <b>sept. 2019</b>	Projekt št.: <b>3685</b>	Načrt št.: <b>4/5</b>	Int. št. podiz.: <b>3685 4/5</b>
Št. odseka: <b>ZG50</b>	Arhivska številka: <b>0098</b>	Faza/objekt: <b>007.2121</b>	Šifra risbe: <b>G.060</b>	Prostor za črtno kodo:		Risba št.: <b>14</b>