

4/1. 1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME

INVESTITOR:

ELEKTRO GORENJSKA
podjetje za distribucijo električne energije, d. d.
Kranj, Ul. Mirka Vadnova 3a

OBJEKT:

RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA:

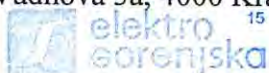
PZI, št.: 7513/18

ZA GRADNJO:

rekonstrukcija

PROJEKTANT NAČRTA:

ELEKTRO GORENJSKA, d. d.
Ul. Mirka Vadnova 3a, 4000 Kranj



Elektro Gorenjska,
podjetje za distribucijo
električne energije, d. d., Kranj

Predsednik uprave:
Mag. Bojan Luskovec

po pooblastitvi



ODGOVORNI PROJEKTANT NAČRTA:

ime in priimek:

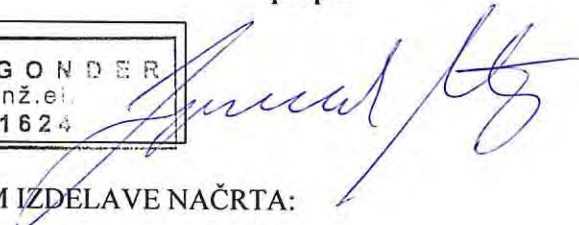
Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.

ident. št.: E - 1624

žig:



podpis:



ŠTEVILKA NAČRTA IN IZVODA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

7513-7E1, izvod št. 6, Kranj, februar 2018

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

ime in priimek:

Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.

ident. št.: E - 1624

žig:



podpis:



4/1. 2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 7513-7E1
--

4/1. 1 Naslovna stran s ključnimi podatki o načrtu

4/1. 2 Kazalo vsebine načrta

4/1. 3 Izjava odgovornega projektanta načrta v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja

4/1. 4 Tehnično poročilo

I.) OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJA TR4 IN TR5

1. Tehnična regulativa
2. Splošni podatki o objektu in nameravani rekonstrukciji
3. Obseg projekta
4. Splošni podatki RTP 110/20 kV Medvode
5. Kratkostične razmere
6. Ozemljevanje nevtralne točke transformatorja
7. Kabelska povezava energetskega transformatorja – ozemljilna naprava
8. Jeklene konstrukcije
9. Ozemljitve
10. Demontaža obstoječe opreme
11. Popis materiala in elektromontažnih del
 11. 1. Elektro del – material; zagotovi investitor
 11. 2. Elektro del – delo; zagotovi investitor
 11. 3. Elektromontažna dela in material – ostalo
 11. 4. Gradbena dela; zagotovi investitor

II.) NAČRT RAVNANJA Z ODPADKI

1. Splošno
2. Organizacija gradnje
3. Opis začasnega deponiranja odpadkov na gradbišču
4. Opis dokončnega ravnanja z odpadki
5. Končna ureditev gradbenega pasu
6. Navodila za ločeno zbiranje odpadkov
7. Seznam odpadkov in količin
8. Seznam rabljenega materiala oz. opreme

4/1. 5 Načrti in risbe

- 7E1.1. Pregledna situacija RTP 110/20 kV Medvode, 1:1000
- 7E1.2. Situacija namestitve zunanje opreme, 1: 100
- 7E1.3. Situacija namestitve zunanje opreme – gradbena, 1: 50
- 7E1.4. Situacija namestitve zunanje opreme – ozemljitve, 1: 50
- 7E1.5. Enopolna shema RTP 110/20kV Medvode
- 7E1.6. Enopolna shema opreme za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja

- 7E1.7. Tloris kleti stavbe RTP 110/20kV Medvode – skica poteka kablov po objektu**
- 7E1.8. Prerez stavbe »A-A« – skica poteka kablov po objektu**
- 7E1.9. Oprema za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja TR4 (TR5) – namestitvev**
- 7E1.10. Ohišje za namestitvev uporovnih stavkov, dušilke in ločilnikov**
- 7E1.11. Jeklana podkonstrukcija za montažo R-L ohišja**
- 7E1.12. Kabelski jarek za zaščitne PVC cevi Φ 110 mm**
- 7E1.13. Jarek za polaganje ozemljitvenega traku**

PRILOGE:

- 1. Resonančna dušilka EHDM 170-12, Kolektor Etra – merska skica**

4/1.4 TEHNIČNO POROČILO**I.) OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJA TR4 IN TR5****1. Tehnična regulativa**

- Načrt električnih inštalacij in električne opreme je izdelan na osnovi **Slovenskega standarda SIST EN 61936-1:2011 "Elektroenergetski postroji za izmenične napetosti nad 1 kV – 1. del: Skupna pravila"**.
- Načrt električnih inštalacij in električne opreme je izdelan na osnovi **Slovenskega standarda SIST EN 50522:2011 "Ozemljitve elektroenergetskih postrojev, ki presegaajo 1 kV izmenične napetosti"**.
- Načrt električnih inštalacij in električne opreme je izdelan na podlagi **tehnične smernice TSG-N-003:2013 "Zaščita pred delovanjem strele"** v skladu s 5. členom Pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele (Ur. list RS, št. 28/09).
- Načrt električnih inštalacij in električne opreme je izdelan na osnovi **pravilnika o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj** (Ur. list RS, št. 90/15).
- Pri projektiranju je bila smiselno upoštevana **Uredba o Elektromagnetnem sevanju** (Ur. list RS, št. 4/93 in 23/96). Po tej uredbi velja projektirano območje za II območje in s tem druga stopnja varstva pred sevanjem. Ker projektirane naprave sodijo po tej odredbi v klasifikacijo nizkofrekvenčnih virov sevanja je skladno s 17. členom določeno, da za te vire sevanja monitoringa ni potrebno zagotavljati niti za I. niti za II. območje. To pomeni, da že sama uredba ugotavlja, da sevanje teh naprav ne dosega dovoljenih mejnih vrednosti. Uredba se torej nanaša na vire, ki imajo bistveno večje vplive elektro-magnetnega sevanja.
- Pri projektiranju je bila upoštevana **Uredbo o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju** (Ur.l. RS 105/05, 34/2008, 109/2009).

2. Splošni podatki o objektu in nameravani rekonstrukciji

Investitor načrtuje rekonstrukcijo opreme za ozemljevanje nevtralne točke energetskih transformatorjev TR4 in TR5 v RTP 110/20 kV Medvode.

Objekt RTP 110/20 kV Medvode je ena izmed pomembnih napajalnih točk spodnje gorenjskega distribucijskega 20 kV omrežja. Pripadajoče 20 kV distribucijsko omrežje RTP Medvode se razprostira od Trboj in Mavčič na severu, mesta Medvode s širšo okolico, Senice na zahodu, območja Žleb, Studenčič in Golega brda, do meje z Elektro Ljubljano na vzhodu in jugu.

V RTP Medvode sta vgrajena dva energetska transformatorja 110/20 kV, 20 MVA,

YNynd5. Nevtralna točka posameznega transformatorja je v obstoječem stanju ozemljena preko nizkoohmskega upora 80Ω . Oba upora sta nameščena na kovinskih podstavkih, nameščenih v posameznem transformatorskem prostoru, tik ob pripadajočem transformatorju.

S povečevanjem deleža kabskega 20 kV omrežja raste tudi kapacitivna komponenta zemljostičnega toka, zato je potrebno kapacitivni tok kompenzirati z resonančno dušilko, vgrajeno vzporedno k uporu.

Projekt obravnava izvedbo ozemljevanja nevtralne točke transformatorja preko nizkoohmskega upora in resonančne dušilke, za oba energetska transformatorja TR4 in TR5.

Vsa oprema za ozemljevanje nevtralne točke na sekundarni strani transformatorja naj bo vgrajena v enotnem kovinskem ohišju; R-L sklopu. Oprema obsega upor, resonančno dušilko, ločilni stikali posebej za vklop/izklop upora ter vklop/izklop dušilke, pripadajoče tokovne transformatorje (pred in za uporom ter pred dušilko) ter vse pripadajoče tokovne ter ozemljitvene vezi med elementi. Primer ustrezne enotne naprave za ozemljevanje nevtralne točke je tipska ozemljilna naprava tip ON-RL 12-150, proizvajalca IMP TEN-TELEKOM d.o.o., Ljubljana, z vgrajeno enofazno plaščno dušilko tip EHDIM 170-12, Kolektor - Etra.

Posamezno ohišje se vgradi k pripadajočemu transformatorju, lokacija ohišij je predvidena na zelenici, na SV strani objekta RTP. Točna lokacija je razvidna iz priloženih situacij (risba 7E1.1 in 7E1.2).

Posamezno ohišje bo preko vmesne kovinske podkonstrukcije (podstavka) nameščeno na točkovne betonske temelje. Okrog ohišij se uredi plato z nasutjem iz savskega prodca, 16-32 mm, dimenzij 10x 4 m, debeline cca. 15 cm. Nasutje se z vrtnimi betonskimi robniki loči od zelenice.

V RTP 110/20 kV Medvode se v sklopu rekonstrukcije ozemljevanja nevtralne točke energetskega transformatorja TR4 in TR5 vgradita resonančni dušilki tip EHDM 170-12, Kolektor Etra, 75 – 250 A (korak 25 A), kateri se prestavita iz RTP 110/20 kV Jesenice.

Izvajalec je pri izdelavi projektne dokumentacije dolžan upoštevati vso veljavno zakonodajo, tehnične predpise in standarde ter tehnične pogoje distributerja in ostalih pristojnih soglasodajalcev.

3. Obseg projekta

Ozemljevanje nevtralne točke transformatorja TR4 v RTP Medvode obsega:

- odklop obstoječega upora, demontaža kompleta tokovnih vezi, demontaža ločilke iz betonske stene ter demontaža upora kompletno s pripadajočo kovinsko konstrukcijo,
- demontaža obstoječih signalnih kablov,
- gradbena priprava podlage za montažo opreme; izkop plasti humusa v debelini 15 cm, polaganje geotekstila, izvedba platoja z nasutjem iz savskega prodca 16-32 mm, izvedba oboda z betonskimi robniki – vrtnimi lamelami z obbetoniranjem,
- izdelava AB pasovnih temeljev dimenzije 1,6x 0,5x 0,9 m (2 kosa),
- izdelava kabske kanalizacije 2x PVC cev $\Phi 110$ mm, za polaganje energetskega ter signalnih kablov med obstoječim kabskim jaškom v zelenici poleg dostopnih vrat v ograji objekta in lokacijo nove ozemljilne naprave,

- izdelava ozemljitvenega sistema s polaganjem INOX ozemljitvenega tepiha dim. 80x 80 cm, polaganje ozemljitvenega obroča s pocinkanim valjancem Fe-Zn 25x 4 mm, izvedba povezav na obstoječo združeno ozemljitev objekta,
- dobava in montaža ozemljilne naprave, enotnega kovinskega ohišja z vgrajeno opremo v obsegu: upor, ločilni stikali posebej za vklop/izklop upora ter vklop/izklop dušilke, pripadajoče tokovne transformatorje (pred in za uporom ter pred dušilko) ter vse pripadajoče tokovne ter ozemljitvene vezi med elementi,
- montaža enofazne dušilke (L4) tip EHDMM 170-12, Kolektor Etra, predstavljeno iz RTP Jesenice, v enotno ohišje ozemljilne naprave, kompletno s priklopom,
- izdelava preboja $\Phi 110$ mm v betonski steni ob transformatorju za prehod kabelske ničelne povezave v kabelski hodnik, montaža Al prirobnice,
- priprava trase za izvedbo SN kabelske ničelne povezave med TR4 (N) in ozemljilno napravo, montaža kabelskih objemk na steno TR prostora, montaža dodatnih kabelskih nosilcev na obstoječe C-profile v 110 kV kabelskem hodniku,
- izvedba nove SN kabelske povezave med TR4 (N) in ozemljilno napravo, priklop novega kabla na skožnik na transformatorju, pritrjevanje kabla po steni TR prostora, vodotesen uvod kabla skozi betonsko steno v objekt, polaganje kabla na nosilce po kabelskem hodniku, polaganje kabla delno v obstoječo, delno v novo kabelsko kanalizacijo, priklop kabla na Cu zbiralko v transformatorskem prostoru ter priklop kabla v ozemljilno napravo,
- priprava trase za izvedbo signalnih povezav med ozemljilno napravo in omarami zaščite in vodenja v komandnem prostoru RTP, kompletno z izdelavo preboja $\Phi 110$ mm v betonski plošči nad kletjo, montažo manjkajočih kabelskih polic v požarnem hodniku v pritlični etaži, priprava trase na polaganje kablov v dvojnem podu v komandnem prostoru,
- dobava, polaganje in priključevanje signalnih kablov,
- ozemljevanje vse novo vgrajene opreme,
- vključitev novih elementov v obstoječ sistem zaščite in vodenja objekta (predelava omare vodenja in zaščite, vgradnja pokazatelja položaja, sponk, predelava plošče lokalnega vodenja, predelava tokovnih vhodov na pripadajoči zaščitni napravi, ureditev obstoječe dokumentacije...),
- nadgradnja SCADA aplikacije
- preizkušanje ter spuščanje novo vgrajene opreme v pogon.

Ozemljevanje nevtralne točke transformatorja TR5 v RTP Medvode obsega:

- odklop obstoječega upora, demontaža kompleta tokovnih vezi, demontaža ločilke iz betonske stene ter demontaža upora kompletno s pripadajočo kovinsko konstrukcijo,
- demontaža obstoječih signalnih kablov,
- gradbena priprava podlage za montažo opreme; izkop plasti humusa v debelini 15 cm, polaganje geotekstila, izvedba platoja z nasutjem iz savskega prodca 16-32 mm, izvedba oboda z betonskimi robniki – vrtnimi lamelami z obbetoniranjem,
- izdelava AB pasovnih temeljev dimenzije 1,6x 0,5x 0,9 m (2 kosa),
- izdelava kabelske kanalizacije 2x PVC cev $\Phi 110$ mm, za polaganje energetskega ter signalnih kablov med obstoječim kabelskim jaškom v zelenici poleg dostopnih vrat v ograji objekta in lokacijo nove ozemljilne naprave,
- izdelava ozemljitvenega sistema s polaganjem INOX ozemljitvenega tepiha dim. 80x 80 cm, polaganje ozemljitvenega obroča s pocinkanim valjancem Fe-Zn 25x 4 mm, izvedba povezav na obstoječo združeno ozemljitev objekta,

- dobava in montaža ozemljilne naprave, enotnega kovinskega ohišja z vgrajeno opremo v obsegu: upor, ločilni stikali posebej za vklop/izklop upora ter vklop/izklop dušilke, pripadajoče tokovne transformatorje (pred in za uporom ter pred dušilko) ter vse pripadajoče tokovne ter ozemljitvene vezi med elementi,
- montaža enofazne dušilke (L4) tip EHDMM 170-12, Kolektor Etra, prestavljeno iz RTP Jesenice, v enotno ohišje ozemljilne naprave, kompletno s priklopom,
- izdelava preboja $\Phi 110$ mm v betonski steni ob transformatorju za prehod kableske ničelne povezave v kabelski hodnik, montaža Al prirobnice,
- priprava trase za izvedbo SN kableske ničelne povezave med TR5 (N) in ozemljilno napravo, montaža kabelskih objemk na steno TR prostora, montaža dodatnih kabelskih nosilcev na obstoječe C-profile v 110 kV kabelskem hodniku,
- izvedba nove SN kableske povezave med TR5 (N) in ozemljilno napravo, priklop novega kabla na skoznik na transformatorju, pritrjevanje kabla po steni TR prostora, vodotesen uvod kabla skozi betonsko steno v objekt, polaganje kabla na nosilce po kabelskem hodniku, polaganje kabla delno v obstoječo, delno v novo kabelsko kanalizacijo, priklop kabla na Cu zbiralko v transformatorskem prostoru ter priklop kabla v ozemljilno napravo,
- priprava trase za izvedbo signalnih povezav med ozemljilno napravo in omarami zaščite in vodenja v komandnem prostoru RTP, kompletno z izdelavo preboja $\Phi 110$ mm v betonski plošči nad kletjo, montažo manjkajočih kabelskih polic v požarnem hodniku v pritlični etaži, priprava trase na polaganje kablov v dvojnem podu v komandnem prostoru,
- dobava, polaganje in priključevanje signalnih kablov,
- ozemljevanje vse novo vgrajene opreme,
- vključitev novih elementov v obstoječ sistem zaščite in vodenja objekta (predelava omare vodenja in zaščite, vgradnja pokazatelja položaja, sponk, predelava plošče lokalnega vodenja, predelava tokovnih vhodov na pripadajoči zaščitni napravi, ureditev obstoječe dokumentacije...),
- nadgradnja SCADA aplikacije
- preizkušanje ter spuščanje novo vgrajene opreme v pogon.

4. Splošni podatki RTP 110/20 kV Medvode

RTP 110/20 kV Medvode je razdelilna transformatorska postaja s 110 kV dvosistemskim stikališčem v GIS tehnologiji, dvema energetska transformatorja 110/6.3 kV moči 2x 20 MVA za potrebe Savskih elektrarn, dvema energetska transformatorja 110/20 kV moči 2x 20 MVA za potrebe distribucijskega omrežja in 20 kV stikališčem v stavbi objekta.

110 kV stikališče obsega:

- | | |
|--|--------|
| - merilno - ozemljilno polje »Meritve in ozemljitve zbiralk« | (=E01) |
| - daljnovodno polje »Mavčiče« | (=E02) |
| - transformatorsko polje »TR4« | (=E03) |
| - transformatorsko polje »TR5« | (=E04) |
| - spojno polje »Spojno polje« | (=E05) |
| - transformatorsko polje »TR1« | (=E06) |
| - transformatorsko polje »TR2« | (=E07) |
| - daljnovodno polje »Kleče« | (=E08) |

20 kV stikališče obsega 32 enosistemskih stikalnih celic, razdeljenih v štiri (4) sektorje:

Sektor 1

- vzdolžna celica »vzdolžna povezava S1-S4« (=J01)
- celica lastne rabe »Lastna raba« (=J01A)
- vodna celica »Rezerva« (=J02)
- vodna celica »Rezerva« (=J03)
- vodna celica »Rezerva« (=J04)
- vodna celica »RP Medvode« (=J05)
- vodna celica »Svetje« (=J06)
- vodno-merilna celica »Rezerva in meritve S1« (=J07)
- transformatorska celica »TR4 (sektor 1)« (=J08)
- dovodna celica »TR4 klet« (=J08A)

Sektor 2

- transformatorska celica »TR4 (sektor 2)« (=J09)
- vodno-merilna celica »Rezerva in meritve S2« (=J10)
- vodna celica »Rezerva« (=J11)
- vodna celica »Verje« (=J12)
- vodna celica »Zbilje« (=J13)
- vodna celica »Črnuče« (=J14)
- kompenzacijska celica »Kompenzacija 1« (=J15)
- vzdolžna celica »vzdolžna povezava S2-S3« (=J16)

Sektor 3

- vzdolžna celica »vzdolžna povezava S3-S2« (=J17)
- kompenzacijska celica »Kompenzacija 2« (=J18)
- vodna celica »Jeprca - Šk. Loka« (=J19)
- vodna celica »Center« (=J20)
- vodna celica »Medvode bloki« (=J21)
- vodna celica »Rezerva« (=J22)
- vodno-merilna celica »Rezerva in meritve S3« (=J23)
- transformatorska celica »TR5 (sektor 3)« (=J24)
- dovodna celica »TR5 klet« (=J24A)

Sektor 4

- transformatorska celica »TR5 (sektor 4)« (=J25)
- vodno-merilna celica »Rezerva in meritve S4« (=J26)
- vodna celica »Tesnilka« (=J27)
- vodna celica »Celuloza« (=J28)
- vodna celica »ENP Vižmarje« (=J29)
- vodna celica »Škofja Loka« (=J30)
- vodna celica »Rezerva« (=J31)
- vzdolžna celica »vzdolžna povezava S4-S1« (=J32)

5. Kratkostične razmere

Za projektiranje in izračun visokonapetostnih naprav je potrebno poznati kratkostične nazivne vrednosti in kratkostične veličine, ki nastopajo v obravnavani razdelilni transformatorski postaji.

Po podatkih Službe za razvoj Elektro Gorenjska, bo največja kratkostična moč na 20 kV zbiralnicah v RTP 110/20 kV Medvode pri paralelnem obratovanju energetskih transformatorjev TR4 in TR5, 110/21 kV, 2x 20 MVA, znašala:

$$P_k = 373,0 \text{ MVA}$$

Izklopni čas kratkostične zaščite v RTP znaša 0,2 sekundi.

Nadomestna upornost omrežja znaša:

$$Z_m = \frac{1,1 \cdot U^2}{P_k} = \frac{1,1 \cdot 20^2}{373,0} = 1,180 \Omega$$

Kratkostični tok pa:

$$I_k = \frac{1,1 \cdot U}{\sqrt{3} \cdot Z_m} = \frac{1,1 \cdot 20}{\sqrt{3} \cdot 1,180} = 10,76 \text{ kA}$$

Efektivni tok kratkega stika:

$$I_{ef} = I_k \cdot \sqrt{m^2 + n^2} = 10,76 \cdot 1,095 = 11,79 \text{ kA}$$

Visokonapetostne naprave v razdelilni transformatorski postaji morajo biti projektirane in izdelane za nastopajočo kratkostično moč na 20 kV zbiralnicah. Glede na analizo kratkostičnih razmer za omrežje Spodnje Gorenjske za časovno obdobje do leta 2030 bo na 20 kV nivoju dolgoročno zadostovala oprema s kratkostično močjo 500 MVA.

6. Ozemljevanje nevtralne točke transformatorja

V obstoječem stanju je ničlišče transformatorjev TR4 in TR5, v RTP 110/20 kV Medvode, na sekundarni strani ozemljeno preko nizkoohmskega upora 80Ω , tok enofaznega zemeljskega stika je skupaj z ocenjeno kapacitivno komponento omejen na 200A.

S povečevanjem deleža kablanskega 20 kV omrežja raste tudi kapacitivna komponenta zemljističnega toka. V omrežjih s prehodno nizkoohmsko ozemljitvijo nevtralne točke, se za kompenzacijo kapacitivnih tokov, nastalih zaradi dolgih vodnikov, ki stečejo v primeru enofaznega zemeljskega stika, uporablja resonančno dušilko. Resonančna dušilka je vgrajena v nevtralno točko transformatorja, vzporedno k uporu, in kompenzira nastale kapacitivne tokove.

Za ozemljitev nevtralne točke posameznega transformatorja (TR4 in TR5) je predvidena

vgradnja ozemljilne naprave tip ON-RL 12-150, proizvajalca IMP TEN-TELEKOM d.o.o., Ljubljana ali druge tehnično primerljive naprave.

Nevtralna točka transformatorja lahko doseže ob enofaznem zemeljskem stiku fazno napetost omrežja:

$$U_{NRL} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot U_n = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot 20kV = 11,55 kV$$

Ozemljilna naprava v enotnem ohišju dimenzij:

- dolžina: 2700 mm (2850 mm s streho)
- širina: 1400 mm (1550 mm s streho)
- višina: 1900 mm s streho

združuje upor, resonančno dušilko, ločilni stikali posebej za vklop/izklop upora ter vklop/izklop dušilke ter pripadajoče tokovne transformatorje (pred in za uporom ter pred dušilko).

Ohišje ozemljilne naprave za ozemljitev nevtralne točke z mehansko zaščito IP 23 (IEC 529/1976) je izdelano iz na različne pričakovane vplive odpornega aluminija AlMg3 tako, da posebno vzdrževanje ni potrebno. Suhi, elektrostatični oplask je standardno v barvnem tonu RAL 7035.

Dostop do opreme omogoča troje vrat s tritočkovnimi zapirali. Na spodnjem okvirju ohišja so ušesni vijaki, ki pri montaži omogočajo uporabo dvigala. Na spodnjem okvirju s prezračevalnim dnom so še izvrtine za pritrditev naprave na podstavek, oziroma nosilno konstrukcijo.

Ozemljilna naprava ustreza standardom SIST EN 60071-1 in SIST EN 60529. Izdelana je za obratovanje na temperaturi okolici od -25 do +40°C in vgradnjo do nadmorske višine 1000 m.

Ozemljilna naprava tip ON-RL je zasnovana tako, da se posluževanje naprave izvaja od zunaj, se pravi brez vstopa posluževalca v notranjost/ohišje ozemljilne naprave.

V ozemljilno napravo je vgrajena naslednja oprema:

Upor

Aktivni del opreme bo sestavljen iz uporovnih stavkov, ki bodo v skladu z zahtevano nazivno upornostjo in nazivnim tokom povezani zaporedno v niz. Uporovne plošče, iz katerih bo sestavljen uporovni stavek, naj bodo izdelane iz nerjaveče pločevine (X5 CrNi 18-10 po DIN 17440). Upor sestavljajo štirje uporovni stavki po $20 \Omega \pm 10 \%$, torej skupno $80 \Omega \pm 10 \%$. Upor je izdelek podjetja IMP TEN-TELEKOM, d.o.o., Ljubljana.

Dušilka

Na kovinskem podestu bo vgrajena tudi enofazna plaščna dušilka. V našem primeru bo nameščena dušilka tip EHDM 170-12, Kolektor Etra, prestavljena iz lokacije RTP Jesenice.

Tehnični podatki enofazne dušilke:

Tip dušilke:	EDM 170-12, Kolektor Etra
Izolacijsko sredstvo:	MIDEL 7131
Število faz:	1
Nazivna frekvenca:	50 Hz
Način hlajenja:	KNAN
Nazivna napetost:	12 kV
Izolacijski nivo:	LI/AC 75/28
Predpisi:	SIST HD 428.1
Masa MIDEL 7131:	345 kg
Skupna masa:	1195 kg
Maks. trajni tok po navitju:	5 A
Kratkostične izgube pri 75°C, na maks. odcepu,	
Pri toku 5 A:	200 W
Izgube v praznem teku pri 12 kV/50 Hz:	100 W
Tabela podatkov:	

Tok na odcepih – 5 sek.	75 A	100A	125 A	150A	175 A	200 A	225 A	250 A
Induktivna upornost (X_D)	160 Ω	120 Ω	96 Ω	80 Ω	69 Ω	60 Ω	53 Ω	48 Ω
Induktivnost dušilke (L)	0,510 H	0,382 H	0,306 H	0,255 H	0,220 H	0,191 H	0,169 H	0,153 H

Dušilka je večstopenjska (8), regulacija se vrši s stikali na sami dušilki, z njimi se regulira stopnja induktivnosti dušilke, glede na potrebe distribucijskega omrežja.

Ločilka

Za potrebe izklopa posameznih delov naprave sta vgrajeni dve enofazni ABB ločilki tipa OJON, 12 kV, 630 A, ki sta namenjeni (vsaka zase) za ločitev uporovnega ali dušilnega dela od omrežja. Na ločilko (dušilka) je pritrjen dovodni SN kabel iz ozemljitvenega dela transformatorja. Ločilki sta med samo premoščeni z izolirano Cu povezavo 40 x 5 mm, ki zadostuje danim pogojem. Povezava med ločilko in dušilko je izvedena z SN kablom FG7R 70 mm², medtem ko je povezava med ločilko in uporom izvedena z izoliranim okroglim Cu premera 16 mm. Tako z upora, kot z dušilke je izvedena povezava na ohišje, ki je ozemljeno preko dveh (diagonalno nameščenih) priključnih točk na ozemljitev RTP. Vsak ločilka ima vgrajene še pomožne kontakte katerih namen je spremljanje dogajanja na ločilki. Od pomožnih kontaktov so signalni kabli speljani do priključne omarice, ki je nameščena v spodnjem desnem kotu v samem ohišju naprave. Iz te omarice bodo signalne povezave razpeljane do komandnega prostora RTP.

Tokovni transformatorji

Za potrebe spremljanja delovanja ozemljilne naprave so v isto ohišje vgrajeni trije tokovni transformatorji. Objemni TT 250/1 A (npr. TK880, Iskra MIS), je nameščen med ločilko in dušilko in je namenjen spremljanju tokovne obremenitve dušilke. Klasični TT 150/1 A (npr. INA12, Končar), je vgrajen med ločilko in aktivnim delom naprave – uporom in je namenjen detekciji tokovne obremenitve upora (tok zemeljskega stika pred uporom). Objemni TT 50/1 A (npr. TK880, Iskra MIS), je namenjen spremljanju, koliko električnega toka steče preko upora iz ozemljilne naprave na ozemljitev.

Signalni kabli so od TT speljani do signalne omarice, ki je nameščena v levem spodnjem kotu ohišja ozemljilne naprave ob kabelskem dovodu. Od omarice bodo signalne povezave razpeljane do komandnega prostora RTP.

7. Kabelska povezava energetskega transformatorja – ozemljilna naprava

Nevtralna točka obeh energetskih transformatorjev bo ozemljena preko vzporedne vezave nizkoohmskega upora in resonančne dušilke. Novi energetski kabli služijo za povezave energetskih transformatorjev TR4 in TR5 (110/20 kV, 20 MVA) s pripadajočo opremo za ozemljevanje nevtralne točke. Transformatorja TR4 in TR5 sta enake moči, upora in dušilki pri TR4 in pri TR5 pa enake vrednosti, zato vsi izračuni veljajo za obe kabelski povezavi.

Oprema za ozemljevanje nevtralne točke je nameščena v enotnem ohišju, montiranem na kovinski konstrukciji na zelenici na SV strani objekta RTP. Novi kabelski povezavi povezujeta ničelno zbiralko, izvedeno med ničelnim skoznikom transformatorja ter podpornim izolatorjem, montiranim na steni transformatorskega prostora, z ohišjem ozemljilne naprave, kjer je kabel priključen na kontakt ločilke (dušilka).

Presek kabla je izbran glede na tipizacijo presekov pri uporabi 20 kV kablov v Elektro Gorenjski glede na tokovno obremenitev in kratkostično moč, ki lahko nastopi na posameznem kablu v primeru defektov.

Tokovna obremenitev:

Vgrajena ozemljilna oprema je dimenzionirana in izdelana za razmere, ki nastanejo pri okvarah v omrežju. V normalnem stanju je neobremenjena, saj prevaja le tokove zaradi nesimetrij in harmonskih komponent.

Za izvedbo obravnavanih kabelskih povezav bodo uporabljeni enožilni Al 20 kV XLPE kabli tipa NA2XS(F)Y, preseka 1x 240/25 mm². Izbran tip kabla je namenjen za distribucijo energije srednje napetosti v distribucijskih omrežjih, v elektrarnah, podpostajah in industrijskih obratih, namenjen je polaganju v zemljo, na prostem, v kabelske kanale ali v stavbe, zlasti v vlažnih okoljih.

Dovoljena tokovna obremenitev (A) za vodnike z XLPE izolacijo, določena s pogoji za polaganje v zemljo, skladno s SIST HD 620 S2 Part 10-C, tabela 7, za izbran tip in presek kabla znaša:

$$I_{tr240} = 417 A \text{ (pri max. temperaturi vodnika } 90^{\circ}C\text{).}$$

Dovoljena tokovna obremenitev (A) za vodnike z XLPE izolacijo, določena s pogoji za nadzemno polaganje (v zraku), skladno s SIST HD 620 S2 Part 10-C, tabela 8, za izbran tip in presek kabla znaša:

$$I_{tr240} = 496 A \text{ (pri max. temperaturi vodnika } 90^{\circ}C\text{).}$$

Najvišji tok enofaznega zemeljskega stika pri vgrajenem upor 80Ω in resonančni dušilki na najvišji stopni (250 A) je omejen na 288,68 A.

Kratkostična moč:

Kablovode dimenzioniramo tudi za primer kratkega stika. Preverimo, če vodniki vzdržijo termične obremenitve, ki nastanejo v primeru kratkega stika.

Po podatkih Službe za razvoj Elektro Gorenjska, bo največja kratkostična moč na 20 kV zbiralnicah v RTP 110/20 kV Medvode pri paralelnem obratovanju energetskih transformatorjev TR4 in TR5, 110/20 kV, 2x 20 MVA znašala:

$$P_k = 373 \text{ MVA}$$

$$U = 20 \text{ kV}$$

$$I_k = 10,76 \text{ kA}$$

$$I_{ef} = 11,79 \text{ kA}$$

Dovoljena efektivna vrednost toka kratkega stika za obravnavani kabel preseka, 1x 240/25 mm², 20 kV, znaša 49,7 kA (pri času trajanju kratkega stika 0,2 sekunde - HAPV).

Kontrola preseka:

Izračunamo potrebni minimalni presek 20 kV kabla:

$$S_{Al} = 12,94 \cdot I_{ef} \cdot \sqrt{t} = 12,94 \cdot 11,79 \cdot \sqrt{0,4} = 96,49 \text{ mm}^2$$

$$\mathbf{96,49 \text{ mm}^2 < 240 \text{ mm}^2}$$

Obremenitve novih kablov bodo v normalnem ali izjemnem obratovanju vedno manjše od navedenih dopustnih obremenitev. Izbrani kabli tipa NA2XS(F)Y, preseka 1x 240/25 mm², tokovno in kratkostično ustrezajo zahtevam novih povezav.

Trasa kabelskih povezav:

Kabel povezuje zvezdišče transformatorja z ozemljilno opremo za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja (R, L).

Oprema za ozemljevanje nevtralne točke je nameščena v enotnem ohišju, montiranem na kovinski podkonstrukciji, nameščeni na betonskih temeljih, lociranih na zelenici, na SV strani objekta RTP. Novi kabelski povezavi povezujeta ničelno zbiralnico, izvedeno med ničelnim skoznikom transformatorja ter podpornim izolatorjem, montiranim na steni

transformatorskega prostora, z ohišjem ozemljilne naprave, kjer je kabel priključen na kontakt ločilke (dušilka).

Posamezna kabelska povezava poteka od priključka na ničelno zbiralnico, po betonski steni transformatorskega prostora do prodnate površine med lovilno posodo posameznega transformatorja in južno steno objekta RTP. Kabel na globini cca. 35 cm pod nivojem terena poteka skozi vodotesen uvod v notranjost objekta RTP, v kabelski hodnik kletne etaže. Nadalje kabel poteka po dodanih kabelskih nosilcih po kabelskem hodniku do vzhodne stene objekta, kjer preide v obstoječo kabelsko kanalizacijo. Kabel poteka po obstoječi kabelski kanalizaciji med objektom in obstoječim kabelskim jaškom, lociranim v zelenici ob vhodnih vratih v ograji objekta (kabela obeh ničelnih povezav v eni cevi). Od obstoječega kabelskega jaška poteka kabel po novo zgrajeni kabelski kanalizaciji, preko zelenice, do pripadajoče ozemljilne naprave.

Cevi nove kabelske kanalizacije se zaključijo ob notranjem robu AB temelja. Kabel preide iz cevi (prehod se zatesni s toploskrčno požirko), skozi uvodnico v dnu ozemljilne naprave ter se zaključi na priključnem kontaktu v ozemljilni napravi (kontakt ločilke pred dušilko).

Izvedba kabelskih povezav:

Novi kabelski povezavi bosta delno položeni nadzemno (v zraku), montirani po betonski steni oz. položeni na kabelskih nosilcih v kabelskem hodniku, delno pa bosta položeni v zaščitne PVC cevi kabelske kanalizacije.

Pri polaganju kabla in montaži kabla na AB steno, kabelske nosilce in kabelsko kanalizacijo, je potrebno upoštevati minimalni radij krivljenja kabla in predpisano maksimalno napenjalno silo.

Maksimalna vlečna sila pri polaganju kabla se izračuna glede na njegov presek po sledeči enačbi:

$$P = \sigma \cdot S$$

P = vlečna sila (N)

σ = 50 N/mm² za bakrene vodnike

σ = 30 N/mm² za aluminijaste vodnike

S = presek vodnika v mm²

Za kabel uporabljen v našem primeru (bakren vodnik) velja naslednji izračun vlečne sile:

$$P_{Al240} = \sigma \cdot S = 30 \text{ N/mm}^2 \cdot 240 \text{ mm}^2 = 7.200 \text{ N}$$

Pri lomih trase moramo paziti, da kabla ne krivimo bolj od dopustnega radija krivljenja, ki se izračuna po sledeči enačbi in velja za enožilne kable:

$$R = 15 \cdot D_{kabela}$$

R – dopustni radij krivljenja (mm)

D – zunanji premer kabla (mm)

$$R_{Al\ 240} = 15 \cdot D_{240} = 15 \cdot 40\ \text{mm} = \mathbf{600\ \text{mm}}$$

Teža kabla po podatku proizvajalca kabla znaša:

$$M_{Al\ 240} = \mathbf{205\ \text{kg}/100\ \text{m}}$$

Priklop kablov na ničelno zbiralko pri transformatorju TR4 in TR5:

Kabla obeh povezav bosta s kablskim končnikom za zunanjo montažo tip POLT-24E/1XO-ML-4-13, Tyco Raychem, priključena na obstoječo ničelno Cu zbiralko, montirano med ničelnim skoznikom na posameznem transformatorju in podpornim izolatorjem, montiranim na betonski steni transformatorskega prostora.

Nadaljevanje ničelne zbiralke, med podpornim izolatorjem in ločilko obstoječega upora se pri demontaži obstoječe opreme odreže in v celoti odstrani.

Priklop kablov v ozemljilno napravo RL4 in RL5:

Kabla obeh povezav bosta skozi uvodnico v dnu posamezne ozemljilne naprave uvedena v notranjost ter s kablskim končnikom za notranjo montažo tip POLT-24E/1XI-ML-4-13, Tyco Raychem, priključena na priključni kontakt v ozemljilni napravi (kontakt ločilke pred dušilko).

8. Jeklene konstrukcije

Podkonstrukcije za montažo ozemljilne naprave RL4 in RL5:

Za montažo ohišja z nameščeno ozemljilno opremo nevtralne točke posameznega transformatorja postavimo novi jekleni podkonstrukciji. Podkonstrukciji sta enaki za oba kompleta opreme.

Montaža jeklene konstrukcije zajema izdelavo, dobavo in montažo nosilnih konstrukcijskih elementov, z vsem pritrdilnim in sidrnim materialom. Končna obdelava konstrukcijskih elementov zajema čiščenje s peskanjem, vroče cinkanje 120 mikronov, temeljni premaz 40 mikronov, vmesni sloj 80 mikronov in finalni sloj 40 mikronov. Vsaj en sloj mora biti izveden po končani montaži.

Zvari morajo ustrezati kvaliteti I. po tehničnem predpisu o kvaliteti zvarjenih stikov za nosilne jeklene konstrukcije. Vsi kotni zvari so 0,7d tanjšega spajanelega elementa, so kontinuirani in zaključeni. Zvara cevi s prirobnicami morata biti zrakotesna.

Potrebne korekture zaradi vpliva varilnih deformacij mora predvideti izvajalec. Enako velja za tolerance profilov.

Jekleni podkonstrukciji se privijačita na nove pasovne betonske temeljne s Hilti sidrnimi vijaki.

Kabelski nosilci v kabelskem hodniku:

Za polaganje energetskih kablov po kabelskem hodniku v kletni etaži objekta RTP se montirajo dodatni kabelski nosilci, tipske horizontalne prečke dolžine 40 cm, katere se pritrdi na obstoječe vertikalne C-profile, montirane na steni kabelskega hodnika.

Kabelske police za polaganje signalnih kablov:

Za polaganje signalnih kablov po požarnem hodniku v pritlični etaži objekta RTP se na manjkajočih delih trase, montirajo kabelske police PK200.

9. Ozemljitve

V razdelilni transformatorski postaji (RTP) je izvedena obstoječa združena ozemljitev, visokonapetostno omrežje obratuje z izolirano nevtralno točko, sredjenapetostno omrežje bo obratovalo z ozemljeno nevtralno točko preko nizkoohmskega upora in resonančne dušilke.

Okrog nove kovinske konstrukcije (velja za obe novi konstrukciji) položimo ozemljitveni obroč dimenzij 9,2x 2,8 m. Iz ozemljitvenega obroča diagonalno izvedemo dva izpusta, povezave za ozemljitev ozemljilnih naprav. Da zagotovimo dodatno varnost operativca, pod ročna pogona ločilnih stikal položimo ozemljitveni INOX preprogi dimenzij 0,8x 0,8 m, v humus tik pod nasttje iz savskega prodca, kateri po dvakrat povežemo na ozemljitveni obroč. Nove ozemljitve povežemo z vsemi obstoječimi ozemljitvami na obravnavanem območju. Dodatna ozemljitev bo izvedena s pocinkanim valjancem Fe-Zn 25x 4 mm.

Kovinski podkonstrukciji ter ozemljilni napravi na izpuste ozemljitve povežemo preko ozemljitvenih vijakov z ozemljitveno Cu vrvjo P/F 95 mm², RU-ZE.

10. Demontaža obstoječe opreme

Po montaži in priklopu vse nove opreme za ozemljevanje ničlišča energetskih transformatorjev iz transformatorskih prostorov demontiramo naslednjo opremo:

- obstoječa upora (R4 in R5), kompletno s kovinskima podstavkoma, montirana na AB steno ter obod AB lovilne posode v transformatorskem prostoru,
- obstoječi ločilki pred uporoma, montirani na požarni betonski zid transformatorskega prostora, kompletno z ročnima pogonoma,
- obstoječe tokovne vezi uporov; ničelna zbiralka iz TR – ločilka pred uporom, ločilka pred uporom – upor, od podporna izolatorja na steni TR boksa proti uporom,
- ozemljitvene vezi uporov,
- obstoječe signalne kable,
- kabelske police in kanale, namenjene polaganju demontiranih signalnih kablov.

11. Popis materiala in elektromontažnih del

11. 1. Elektro del – material; zagotovi investitor		enota	količina	cena	vrednost
1.	Dobava eno-žilnega 20 kV kabla tip NA2XS(F)2Y 1x 240/25 mm ² , 20 kV (2x 12 m)	m	88		
2.	Dobava kablanskega končnika za zunanjo montažo, z nazivno napetostjo 12/20 (24) kV, za XLPE kabel 1x 240 mm ² , komplet s kablenskimi čevlji v vijačni tehniki za vodnike in ekran, tip POLT-24E/1XO-ML-4-13, Tyco – Raychem (2 kosa)	garn.	1		
3.	Dobava kablanskega končnika za notranjo montažo, z nazivno napetostjo 12/20 (24) kV, za XLPE kabel 1x 240 mm ² , komplet s kablenskimi čevlji v vijačni tehniki za vodnike in ekran, tip POLT-24E/1XI-ML-4-13, Tyco – Raychem (2 kosa)	garn.	1		
4.	Dobava materiala za izvedbo dodatnih ozemljitev: - pocinkan valjanec Fe-Zn 25x 4 mm - INOX ozemljitveni tepih dim. 0,8x 0,8 m - spojni, spončni in pritrdilni material; križne spojke za valjanec, prehodne spojke iz valjanca na ozemljitveni Cu vodnik obstoječih ozemljitev, ostali drobni, vezni in vijačni material	m kos kompl. kompl.	35 2 1 1		
5.	Ostali drobni in nespecifiran material	%	5		
SKUPAJ EUR:					

11. 2. Elektro del – delo; zagotovi investitor		enota	količina	cena	vrednost
1.	Sodelovanje pri predelavi SCADE za potrebe vključitve nove opreme v sistem zaščite in vodenja v RTP	kompl.	1		
2.	Sodelovanje pri parametriranju, preizkušanju in spuščanju novo vgrajene opreme v pogon	kompl.	2		
3.	Polaganje ozemljitvenih tepihov in pocinkanega valjanca v vnaprej pripravljen jarek, spajanje ozemljitev, izvedba povezav na obstoječe ozemljitve	kompl.	1		
4.	Ostala nepredvidena dela	%	10		
SKUPAJ EUR:					

11. 3. Elektromontažna dela in material – ostalo		enota	količina	cena	vrednost
1.	Demontaža upora kompletno s kovinskim podstavkom, demontaža ločilke pred uporom ter pripadajočih tokovnih, ozemljilnih in sekundarnih vezi, odvoz demontiranega materiala na skladišče EG, Kranj	kompl.	2		
2.	Izdelava in dobava jeklene podkonstrukcije za montažo ohišja ozemljilne opreme za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja, z vsem pritrdilnim in sidrnim materialom, čiščenje s peskanjem, vroče cinkanje 120 mikronov, temeljni premaz 40 mikronov, vmesni sloj 80 mikronov in finalni sloj 4 mikronov, vsaj en sloj mora biti končan po montaži, izdelava po detajlu projektanta	kompl.	2		
3.	Dobava ozemljilne naprave za ozemljitev nevtralne točke transformatorja tip ONT-L 12-150-80, proizvajalca IMP TEN-Telekom d.o.o., z ohišjem iz AlMg pločevine, obarvano z RAL 7035, z vgrajenimi uporovnimi stavki 80 Ω , dvema ločilnikoma in tokovnimi transformatorji po 1p shemi, brez vgrajene dušilke, pripravljene so le tokovne vezi za naknadno vgradnjo dušilke tip EDM 170-12, Etra	kos	2		
4.	Sestava in montaža kovinske podkonstrukcije, pritrditev na predpripravljene betonske temelje	kompl.	2		
5.	Montaža ozemljilne naprave (brez dušilke) na kovinsko podkonstrukcijo	kompl.	2		
6.	Montaža resonančne dušilke tip EHDM 170-12, Kolektor Etra v ohišje ozemljilne naprave	kompl.	2		

7.	Preboj betonske stene za prehod 20 kV kabla, s kronskim vrtnjem betonske stene $\Phi 110$ mm	kompl.	2
8.	Dobava materiala za izvedbo vodotesnega uvoda 20 kV kabla skozi AB steno: - Al prirobnica HSI 150-DF, Haufftechnik - deljeno mehansko tesnilo tip HSI 150-DG-1/36-70, Haufftechnik	kos kos kompl.	1 1 2
9.	Dobava montažnega materiala za pritrditev kablov na betonsko steno in polaganje v kabelski hodnik: - kabelska objemka K36/52 - C-profil - montažni kabelski nosilec L = 40 cm - drobni, montažni in pritrdilni material	kos m kos kompl. kompl.	10 3 22 1 1
10.	Priprava trase za polaganje energetskih kablov med TR prostori in lokacijo ozemljilnih naprav, montaža kabelskih objemk, kabelskih nosilcev, vodotesnih uvodnic	kompl.	1
11.	Polaganje eno-žilnega 20 kV kabla tip NA2XS(F)2Y 1x 240/25 mm ² , 20 kV, med TR prostori in lokacijo novih ozemljilnih naprav, pritrditev kabla po steni, polaganje na nosilce v kabelski hodnik, polaganje v kabelsko kanalizacijo, zatesnitev kabla na izhodu iz zaščitne cevi pod ozemljilno napravo s toploskrčno požirko	kompl.	2
12.	Izdelava kabelskega končnika za zunanjo montažo, z nazivno napetostjo 12/20 (24) kV, za XLPE kabel 1x 240 mm ² in priklop kabla na ničelno zbiralko v TR prostoru	kos	2
13.	Izdelava kabelskega končnika za notranjo montažo, z nazivno napetostjo 12/20 (24) kV, za XLPE kabel 1x 240 mm ² in priklop kabla na priključno sponko v ozemljilni napravi	kos	2

14.	Dobava materiala in izvedba ozemljitev vse novo vgrajene opreme, ozemljitev ozemljilnih naprav in podkonstrukcij s P/F vodnikom 95 mm ² , RU/ZE, ozemljitev kablskih nosilcev, C-profilov s P/F vodnikom 16 mm ² , RU/ZE, kompletno z vsem priključnim, veznim in pritrdilnim materialom	kompl.	1
15.	Priprava trase za izvedbo signalnih povezav, med novo nameščeno opremo in komandnim prostorom, kompletno z izdelavo prebojev v AB plošči, dobavo in montažo manjkajočih kablskih polic in kanalov, inštalacijskih cevi, ves drobni vezni, spojni in pritrdilni material	kompl.	1
16.	Dobava, polaganje in priključevanje signalnih kablov, kompletno po projektu PZI	kompl.	1
17.	Vključitev novih elementov v obstoječ sistem zaščite in vodenja objekta RTP (predelava omare vodenja in zaščite, dobava in vgradnja pokazatelja položaja, sponk, predelava plošče lokalnega vodenja, ...)	kompl.	1
18.	Predelava tokovnih vhodov na pripadajočih zaščitnih napravah (iz 5 A na 1 A), kalibriranje	kompl.	1
19.	Predelave SCADE za potrebe vključitve nove opreme v sistem zaščite in vodenja v RTP	kompl.	1
20.	Parametriranje naprav zaščite in vodenja	kompl.	1
21.	Končni pregled po opravljeni montaži vse opreme, sodelovanje pri preizkušanju, STP ter spuščanju v pogon	kompl.	1
22.	Izdelava projektne dokumentacije vključitve novih elementov v obstoječ sistem zaščite in vodenja za fazo PZI, priprava PID dokumentacije po zaključenih		

	delih, ureditev oz. dopolnitev obstoječe PID dokumentacije	kompl.	1
23.	Ostala nepredvidena dela, drobni in nespecifiran material	%	10
SKUPAJ EUR:			

11. 4. Gradbena dela; zagotovi investitor		enota	količina	cena	vrednost
1.	Izkop humusne plasti v debelini 0,15 m, niveliranje, polaganje geotekstila, nasutje plasti pranega proda, savski prodec granulacije 16-32 mm v debelini 15 cm, fino niveliranje, čiščenje terena in odvoz izkopanega materiala na deponijo z vsemi stroški	m ²	40		
2.	Polaganje betonskih robnikov (vrtnih lamel), dim. 5x 25x 100 cm, z obbetoniranjem z betonom C12/15, prereza 0,08 m ³ /m, v nevidni nearmirani konstrukciji	m	18		
3.	Izdelava pasovnega temelja dimenzij 1,6x 0,5x 0,9 m, globine 0,8 m pod nivojem terena, z izkopom v zemljišču III. kategorije, opažanje, armiranje, betoniranje z C25/30, ureditev okolice, čiščenje terena in odvoz odvečnega materiala na deponijo z vsemi stroški	kos	4		
4.	Preboj betonske stene kabelskega jaška, uvedba 4x PVC cevi Φ110 mm v jašek, s kronskim vrtanjem betonske stene, groba in fina zidarska obdelava odprtin	kompl.	1		
5.	Kombiniran izkop v zemljišču III kategorije dimenzij 0,40x 1,15 m, niveliranje dna jarka, betoniranje betonske podlage 0,1 m, dobava in polaganje 4x Φ110 mm PVC cevi z obbetoniranjem 0,1 m nad robom cevi z C12/15, zasip z izkopanim materialom z nabijanjem v plasteh po 0,2 m, polaganje opozorilnega traku, čiščenje trase, nakladanje viška materiala na kamion in odvoz na deponijo z vsemi stroški	m	3		
6.	Kombiniran izkop v zemljišču III kategorije dimenzij 0,40x 1,01 m, niveliranje dna jarka, betoniranje betonske podlage 0,1 m, dobava in polaganje 2x Φ110 mm PVC cevi z obbetoniranjem 0,1 m nad robom cevi z C12/15, zasip z izkopanim materialom z nabijanjem v plasteh po 0,2 m, polaganje opozorilnega traku, čiščenje trase, nakladanje viška materiala na				

	kamion in odvoz na deponijo z vsemi stroški	m	11
7.	Kombiniran izkop v zemlji III kategorije dimenzij 0,4x 0,7 m, za polaganje ozemljitvenega traku, zasipavanje z izkopanim materialom z nabijanjem v plasteh po 0,2 m, čiščenje trase, zasajanje trave, nakladanje viška materiala na kamion in odvoz na deponijo z vsemi stroški	m	35
8.	Priprava in nadzor del, transport in projektantski nadzor	kompl.	1
9.	Morebitna dodatna in nepredvidena dela v višini 10 % od načrtovanih del - obračun po dejanskih stroških in potrjeni gradbeni knjigi	%	10
SKUPAJ EUR:			

II.) NAČRT RAVNANJA Z ODPADKI

1. Splošno

Predpisi na področju ravnanja z odpadki so večinoma sprejeti na osnovi Zakona o varstvu okolja.

Upoštewane so določbe Uredbe o odpadkih (Uradni list RS št. 37/15 z vsemi kasnejšimi spremembami in dopolnitvami), Uredbe o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS št. 34/08 z vsemi kasnejšimi spremembami in dopolnitvami), in Pravilnika za ravnanje z odpadki v "EG" (ID NEP: OP-214626).

Pri graditvi objekta bodo nastali sledeči odpadki:

- pri izkopih se ne pojavljajo gradbeni odpadki v poimenskem smislu, pač pa je to v glavnem material, ki se ga uporabi za ponovno zasutje jame in vzpostavitev terena v prvotno stanje. Odpadek v našem primeru predstavlja ostanek (višek) materiala, ki ga ni možno ponovno vgraditi na prvotno mesto oz. nasuti na drugi lokaciji po dogovoru z lastnikom zemljišča,
- gradbeni material in elektro-strojna oprema.

2. Organizacija gradnje

Projekt organizacije gradbišča si izdela izvajalec del, potrditi pa jo mora nadzorni organ naročnika. Dodatne transportne poti in ostale gradbiščne ter deponijske površine si mora izvajalec pridobiti sam in nositi vse stroške.

Ob izvajanju gradbenih del mora izvajalec upoštevati vse ukrepe iz varnosti in zdravja pri delu ter varovanja okolja, kakor tudi vse varnostne ukrepe za varen promet po cestah in pri tem zagotoviti vse varnostne norme, da pri manipulaciji z mehanizacijo in strojnimi olji in mazivi ne bi prišlo do onesnaženja tal.

3. Opis začasnega deponiranja odpadkov na gradbišču

Ob izkopih se zemlja in kamenje deponira na posebej določenem mestu. Pri odpravljanju humusa in ostale zemljine se materiala deponirata ločeno.

Demontirano elektro opremo v manjših količinah izvajalec prepelje v glavno skladišče v Kranju oziroma Žirovnici, kjer se začasno skladišči (navodila za skladiščenje odpadkov so v prilogah). Odpadke, ki nastajajo v večjih količinah izvajalci neposredno oddajo zbiralcem odpadkov, s katerim ima EG sklenjeno pogodbo.

4. Opis dokončnega ravnanja z odpadki

Odvečni gradbeni material, ki ga izvajalec ne more uporabiti pri končni ureditvi delovnega pasu oz. nasuti po površinah na drugih lokacijah po dogovoru z lastniki zemljišč, izvajalec odpelje na ustrezno deponijo, s katero ima EG sklenjeno pogodbo.

Za odpadke, ki se začasno skladiščijo v glavnem skladišču, EG organizira oddajo zbiralcu.

5. Končna ureditev gradbenega pasu

Po zaključku vseh del mora izvajalec urediti površine na enak način in v enaki kvaliteti, kot so bile pred gradbenim posegom. Sanirati mora vse površine, tako na območju gradnje, kot tudi na območju začasnih gradbiščnih površin.

6. Navodila za ločeno zbiranje odpadkov

V "Elektro Gorenjska", d. d. sta postavljena dva ekološka otoka, ki se nahajata v glavnem skladišču v Kranju in Žirovnici.

Na ekološkem otoku so postavljeni naslednji kontejnerji za zbiranje ločenih funkcij:

- Kontejner za zbiranje IZOLATORJEV.
- Kontejner za zbiranje ALUMINIJA.
- Kontejner za zbiranje KABLOV.
- Kontejner za zbiranje PAPIRJA.
- Kontejner za zbiranje KOVINE.
- Kontejner za zbiranje BAKRA.

Katere odpadke odlagamo na ekološki otok:

- V kontejner za zbiranje izolatorjev: izolatorje.
- V kontejner za zbiranje aluminija; aluminij.
- V kontejner za zbiranje kablov: Al kabli in vodniki, Cu kabli in vodniki, ...
- V kontejner za zbiranje papirja: časopisi, revije, koledarji, karton, reklamni listi, pisarniški papir, pri čemer je potrebno kartonsko embalažo zgibati.
- V kontejner za zbiranje kovine: pločevina, železo, litine, ...
- V kontejner za zbiranje bakra: baker.

Za odlaganje odpadkov in njihovo ločevanje so odgovorni delavci, ki odpadke pripeljejo na ekološki otok. Delavci, ki pripeljejo odpadke na ekološki otok v Kranj ali Žirovnico so dolžni najprej obvestiti skladiščnika. Skladiščnik poskrbi za nadzor pri ločenem odlaganju odpadkov. Skladiščnik ne ločuje in ne odlaga odpadkov v kontejnerje.

Opadke je potrebno ločevati in jih ločeno odlagati v skladu z Navodili za ločeno zbiranje odpadkov.

Ekološki otoki so pod video nadzorom.

7. Seznam odpadkov in količin

Klasifikacijska številka	Naziv odpadka	Nevaren	Nenevaren	Koristen	Nekoristen	Količina	Količina dejanska	Obrazložitev odstopanja oz. druge pripombe
17 01 01	Beton		X		X			
	- izvrtan ter izdolbljen beton pri prebojih betonskih sten					0,5 m ³		
17 02 01	Les		X		X			
	- transportne ojačitve uporov					2 kompl.		
17 04 01	Baker, bron in medenina		X	X				
	- Cu priključne zbiralke upora					2 kompl.		
17 04 05	Železo in jeklo		X	X				
	- ločilno stikalo s pogonom					2 kosa		
	- podstavek upora					2 kosa		
	- kabelski kanali signalnih kablov					kompl.		
17 04 11	Kabli		X		X			
	- Cu ozemljitvene vezi					10 m		
	- signalni kabli					200 m		
17 05 04	Zemlja in kamenje		X		X			
	- ostanek pri izkopu platoja, temeljev, jarka					10 m ³		
Ostalo:	- embalaža novo vgrajene opreme		X		X	kompl.		

8. Seznam rabljenega materiala oz. opreme
RAVNANJE Z RABLJENIM MATERIALOM oz. OPREMO
(velja kot osnova za izdelavo načrta za gospodarjenje z odpadki)
»obvezno izpolni oseba zadolžena za osnovno sredstvo - OS«

Navodila:

- rabljeni material, ki se lahko še koristno uporabi se ne smatra kot odpadek
- takšen material oz. opremo je potrebno v skladu z navodili pripeljati na skladišče EG in o tem dobiti potrdilo
- pod opombo se vpiše tudi lokacijo deponije
- vpiše se lokacija uporabe (v kolikor se ve podatek)
- vpiše se odgovorna oseba, ki kasneje poskrbi, da se ta oprema porabi
- za NN in SN drogove se vpiše številko stojnega mesta

NAZIV MATERIALA OZ. OPREME, KI NE SPADA MED ODPADKE	KOLIČINA	OPOMBE
Upor tip ONT 12-150-80, IMP-TEN, 80 Ω	2 kosa	v skladišče EG Kranj
Dodatne opombe:		

	Ime in priimek	Podpis
Oseba zadolžena za OS:		

4/1.5 NAČRTI IN RISBE

- 7E1.1. Pregledna situacija RTP 110/20 kV Medvode, 1:1000**
- 7E1.2. Situacija namestitve zunanje opreme, 1: 100**
- 7E1.3. Situacija namestitve zunanje opreme – gradbena, 1: 50**
- 7E1.4. Situacija namestitve zunanje opreme – ozemljitve, 1: 50**
- 7E1.5. Enopolna shema RTP 110/20kV Medvode**
- 7E1.6. Enopolna shema opreme za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja**
- 7E1.7. Tloris kleti stavbe RTP 110/20kV Medvode – skica poteka kablov po objektu**
- 7E1.8. Prerez stavbe »A-A« – skica poteka kablov po objektu**
- 7E1.9. Oprema za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja TR4 (TR5) – namestitvev**
- 7E1.10. Ohišje za namestitvev uporovnih stavkov, dušilke in ločilnikov**
- 7E1.11. Jeklena podkonstrukcija za montažo R-L ohišja**
- 7E1.12. Kabelski jarek za zaščitne PVC cevi Φ 110 mm**
- 7E1.13. Jarek za polaganje ozemljitvenega traku**

PRILOGE:

- 1. Resonančna dušilka EHDM 170-12, Kolektor Etra – merska skica**



dostop

reka SAVA


RTP 110/20kV MEDVODE

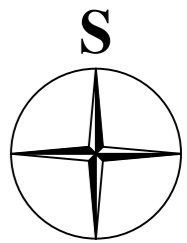
komandni prostor

TR5
110/20kV, 20MVA
TR4
110/20kV, 20MVA

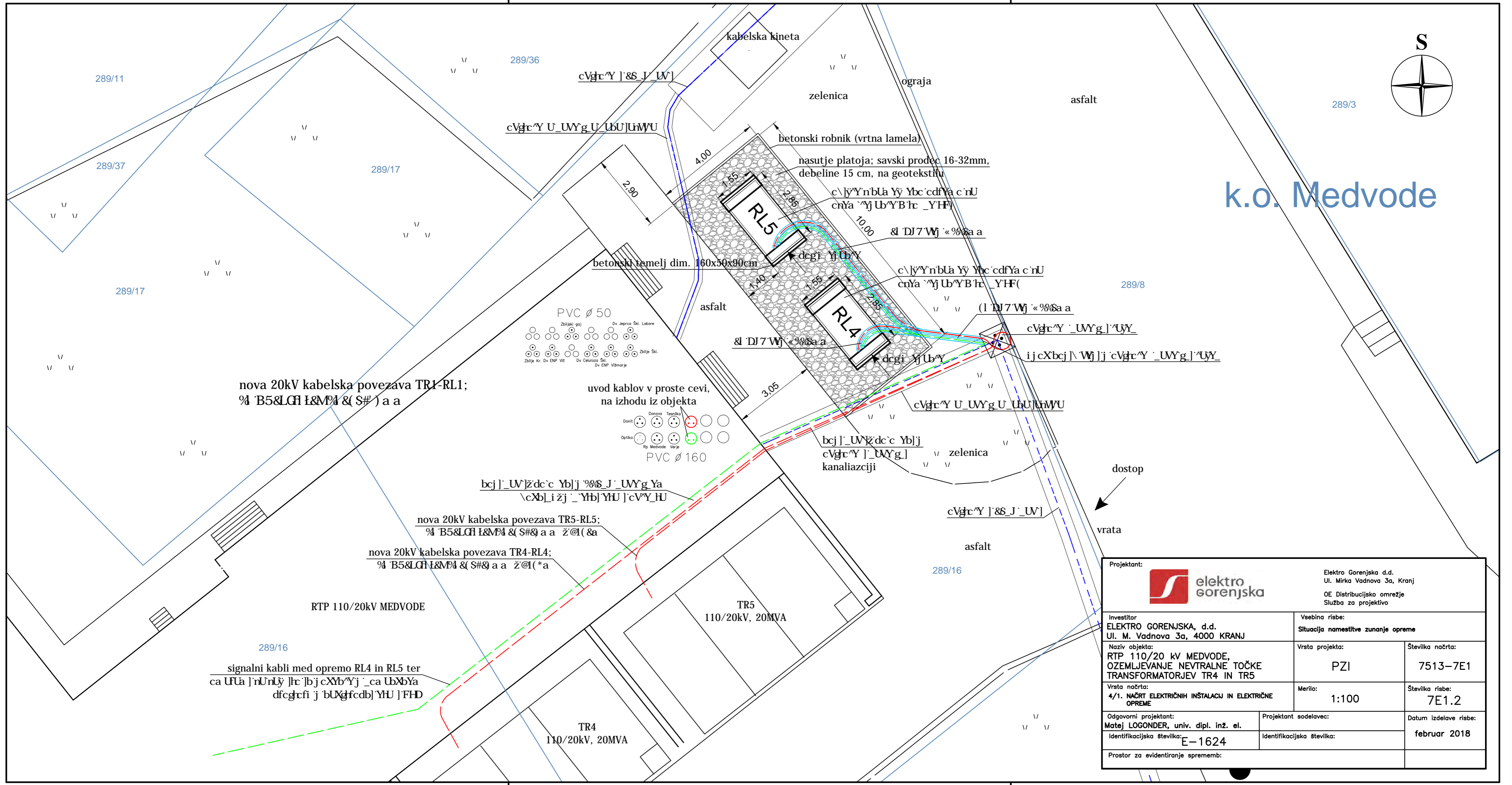
dfcgrfzdfyxjxybnua cbtu c cdfya Y
nUcnYa ^yjUb^YB^tc _YHF(^b^HF)

HE MEDVODE

Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Pregledna situacija RTP 110/20KV Medvode	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5		Vrsta projekta: PZI	Številka načrta: 7513-7E1
Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME		Merilo: 1:1000	Številka risbe: 7E1.1
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec:	
Identifikacijska številka: E-1624		Identifikacijska številka:	
Prostor za evidentiranje sprememb:		Datum izdelave risbe: februar 2018	



k.o. Medvode




nova 20kV kabelska povezava TR1-RL1;
% B5&LGH I&M% (& S#) a a

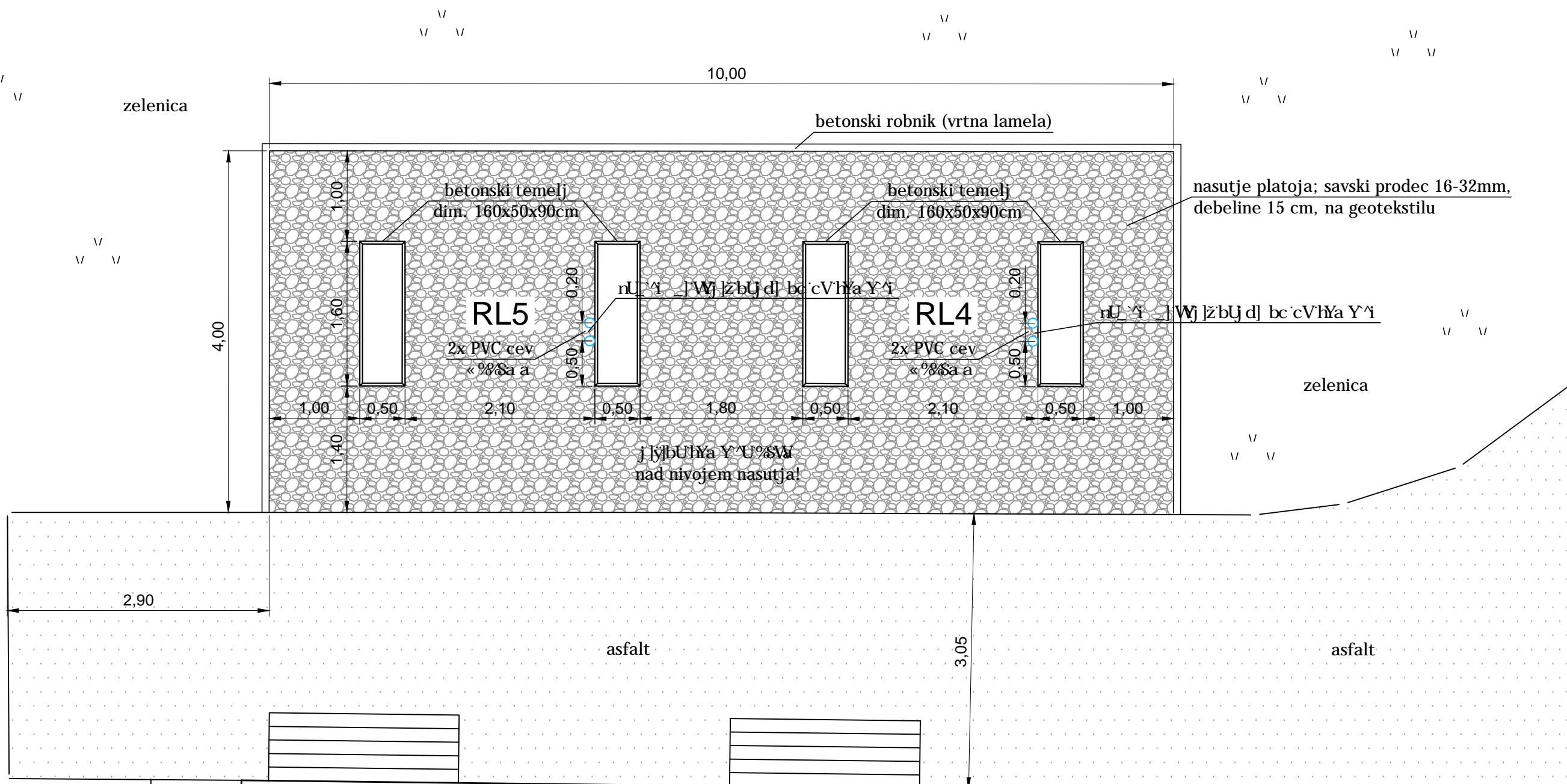
uvod kablov v proste cevi,
na izhodu iz objekta


nova 20kV kabelska povezava TR5-RL5;
% B5&LGH I&M% (& S#) a a ž@l (&a

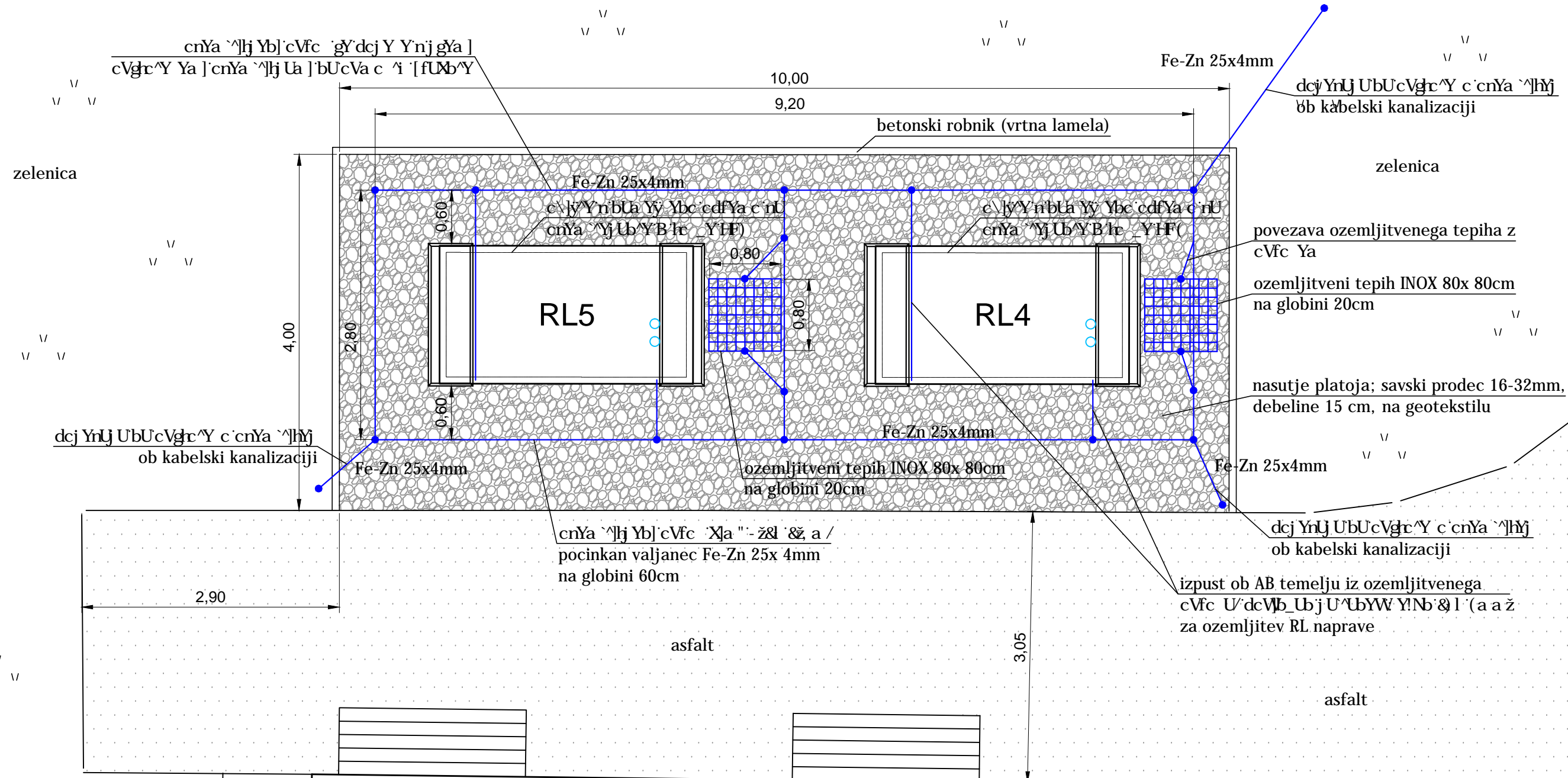
nova 20kV kabelska povezava TR4-RL4;
% B5&LGH I&M% (& S#) a a ž@l (*a

signalni kabli med opremo RL4 in RL5 ter
ca UfUa |nUnUy |hc |b|j cXbYj |ca UbXbYa
dfcgrfi j bUXgfcdb| YHU |FHD


Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Veebina risbe: Situacija namestitve zunanje opreme	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEUTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5		Vrsta projekta: PZI	Številka načrta: 7513-7E1
Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME		Merilo: 1:100	Številka risbe: 7E1.2
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec:	
Identifikacijska številka: E-1624		Identifikacijska številka:	
Prostor za evidentiranje sprememb:		Datum izdelave risbe: februar 2018	



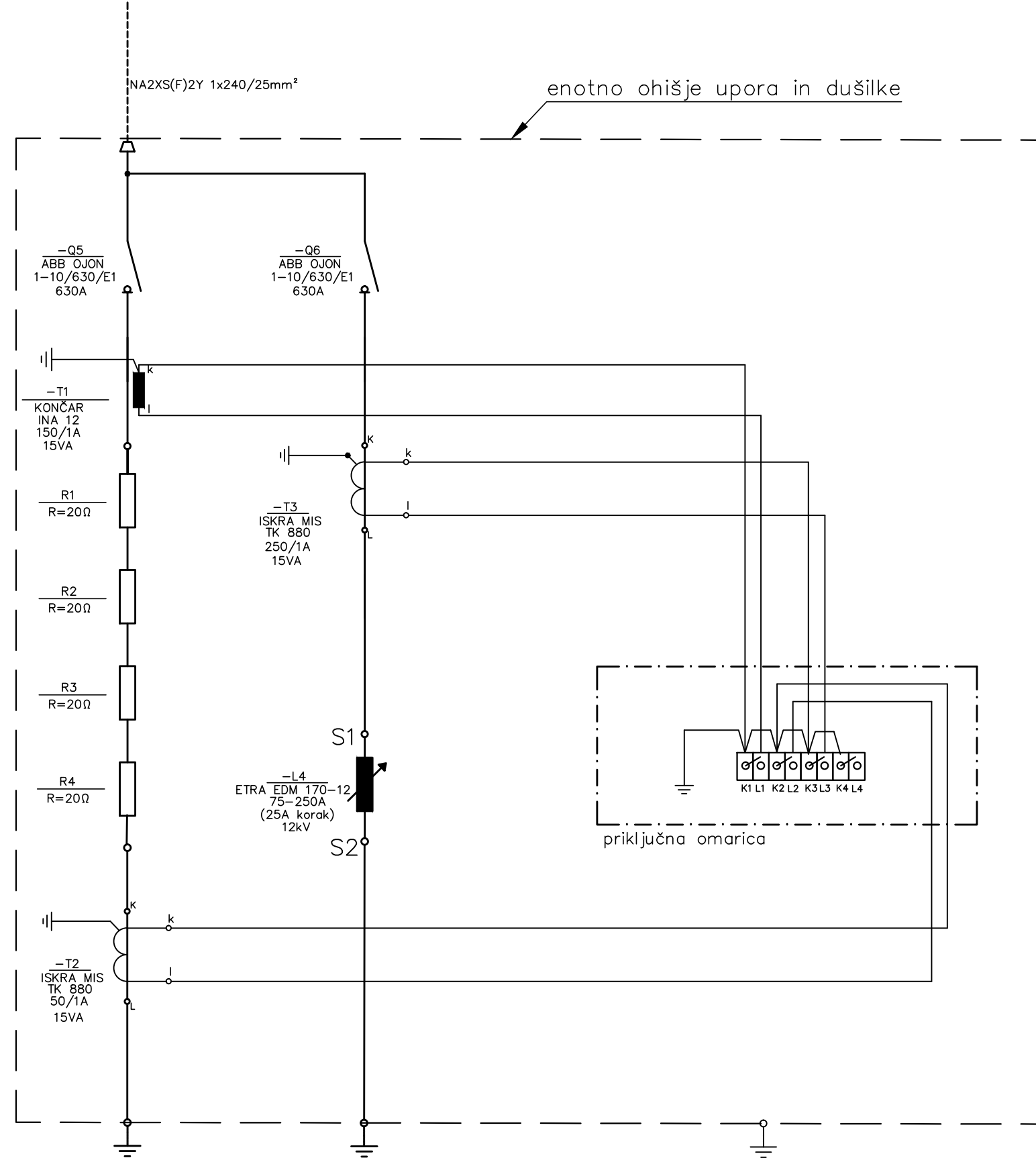
Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Situacija namestitve zunanje opreme – gradbena	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5		Vrsta projekta: PZI	Številka načrta: 7513-7E1
Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME		Merilo: 1:50	Številka risbe: 7E1.3
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec:	
Identifikacijska številka: E-1624		Identifikacijska številka:	
Prostor za evidentiranje sprememb:		Datum izdelave risbe: februar 2018	



OBJEKT
 RTP 110/20kV MEDVODE

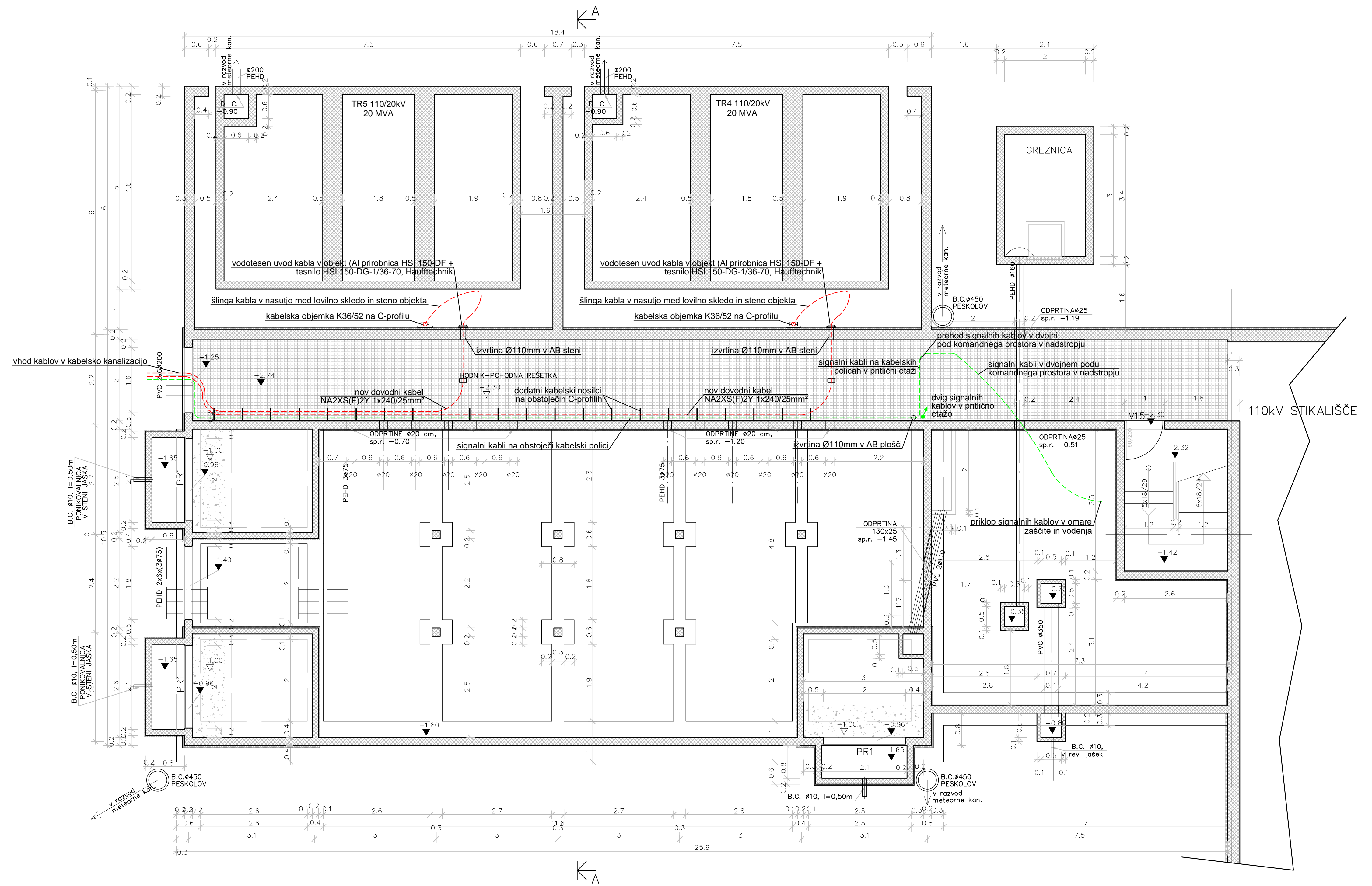
Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Situacija namestitve zunanje opreme – ozemljitve	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5		Vrsta projekta: PZI	Številka načrta: 7513-7E1
Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME		Merilo: 1:50	Številka risbe: 7E1.4
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec:	
Identifikacijska številka: E-1624		Identifikacijska številka:	
Prostor za evidentiranje sprememb:		Datum izdelave risbe: februar 2018	

DOVOD – ZVEZDIŠČE TRANSFORMATORJA TR4 (TR5)



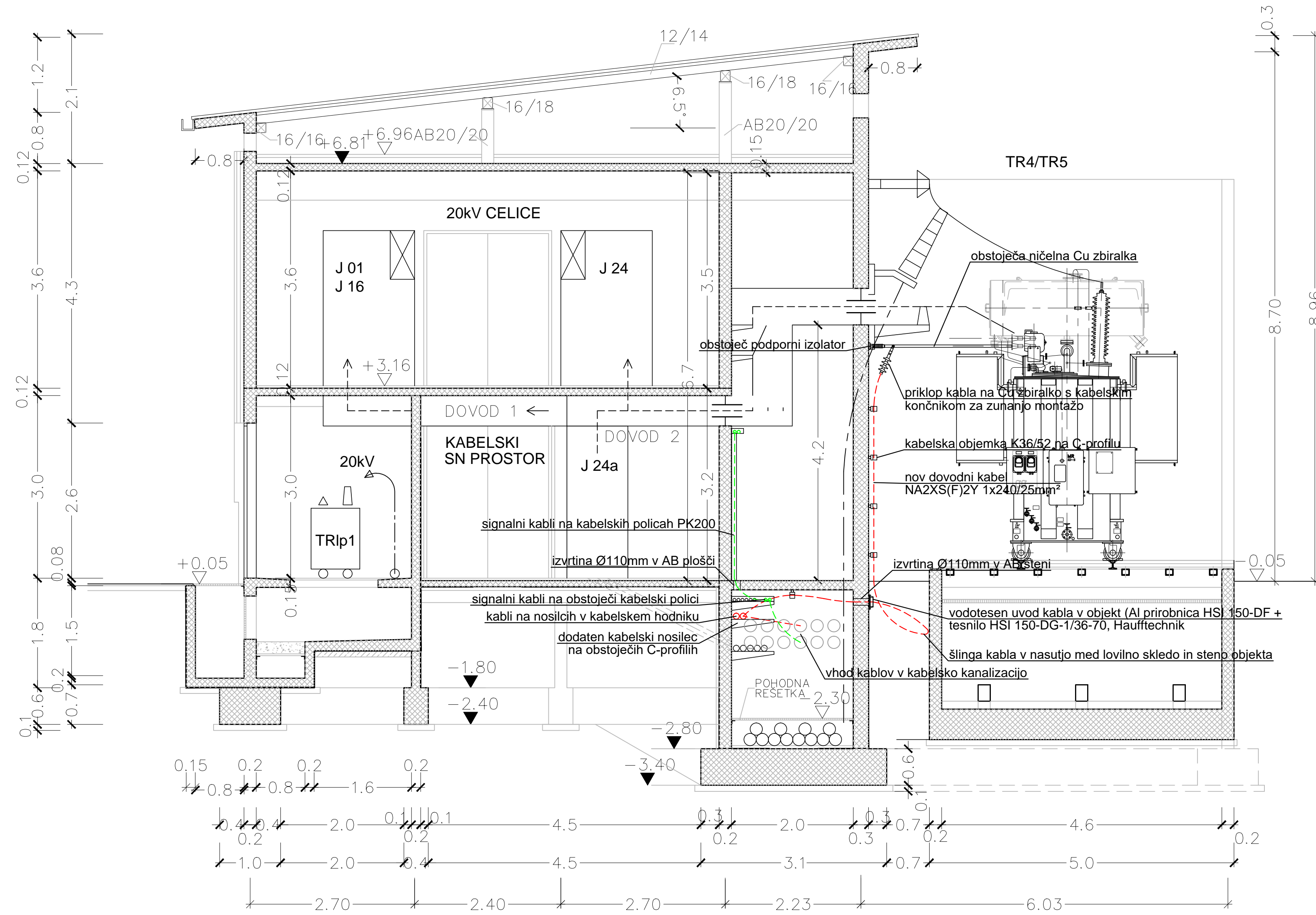
T1–TOKOVNI TRANSFORMATOR
T2–TOKOVNI OBJEMNI TRANSFORMATOR
T3–TOKOVNI OBJEMNI TRANSFORMATOR

Projektant:		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj	
Investitor ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Enopolna shema opreme za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5		Vrsta projekta: PZI	Številka načrta: 7513-7E1
Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME		Merilo: /	Številka risbe: 7E1.6
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Projektant sodelavec:	Datum izdelave risbe: februar 2018	
Identifikacijska številka: E-1624	Identifikacijska številka:		
Prostor za evidentiranje sprememb:			

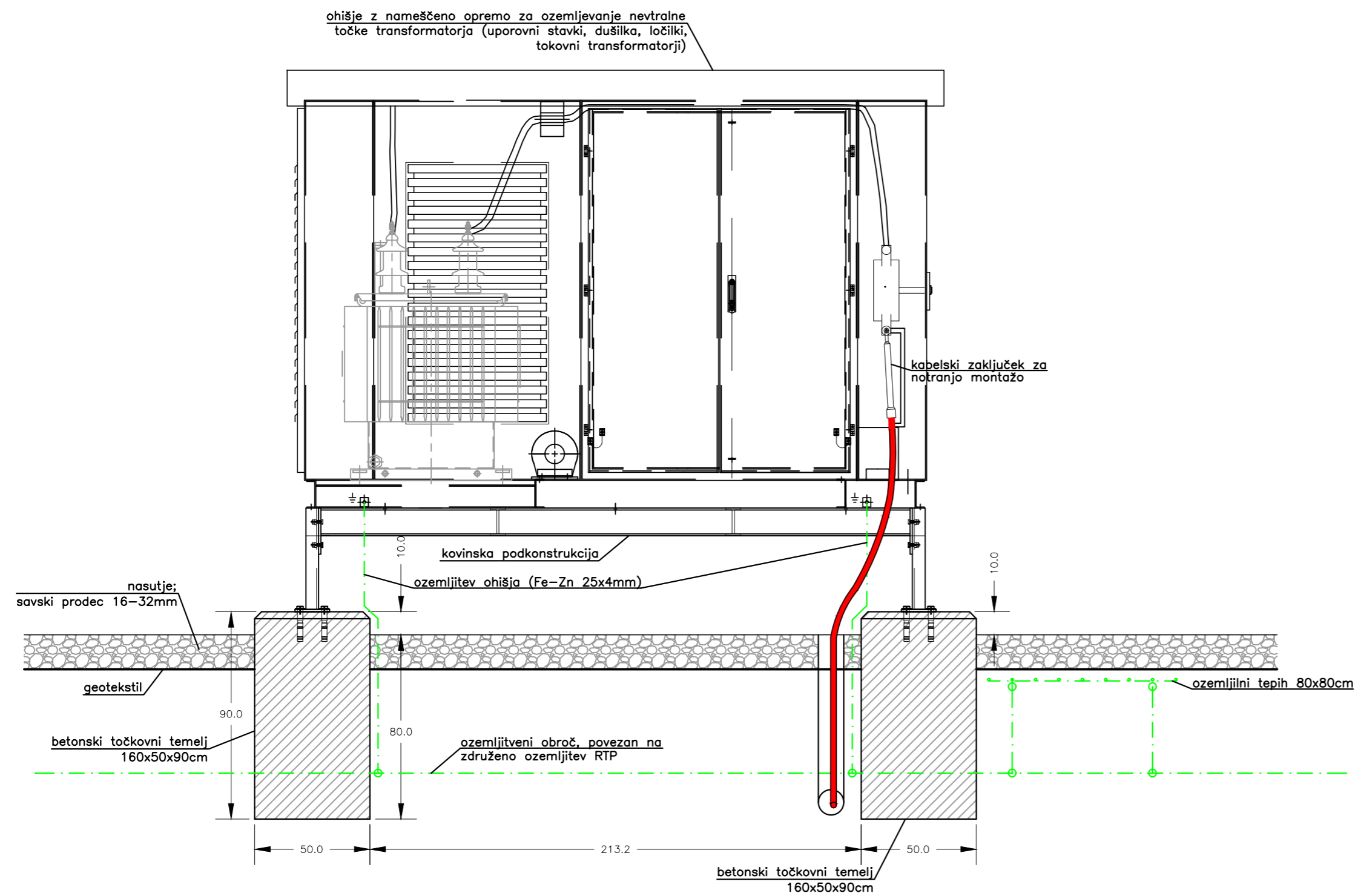


Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vodnosa 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Uli. M. Vodnosa 3a, 4000 KRANJ		Vsebinski ribes: Tretji kralj stavba RTP 110/20kV Medvode – silos poteka kablov po objektu	
Ime objekta: RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5		Številka nacrta: 7513-7E1	
Vrsta projekta: PZI		Številka ribes: 7E1.7	
Vrsta nacrta: 4/1. NACRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME		Merilo: 1:50	
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelovec: Identifikacijska številka: E-1624	
Prostor za evidentiranje sprememb:		Datum izdaje ribes: februar 2018	

PREREZ A - A

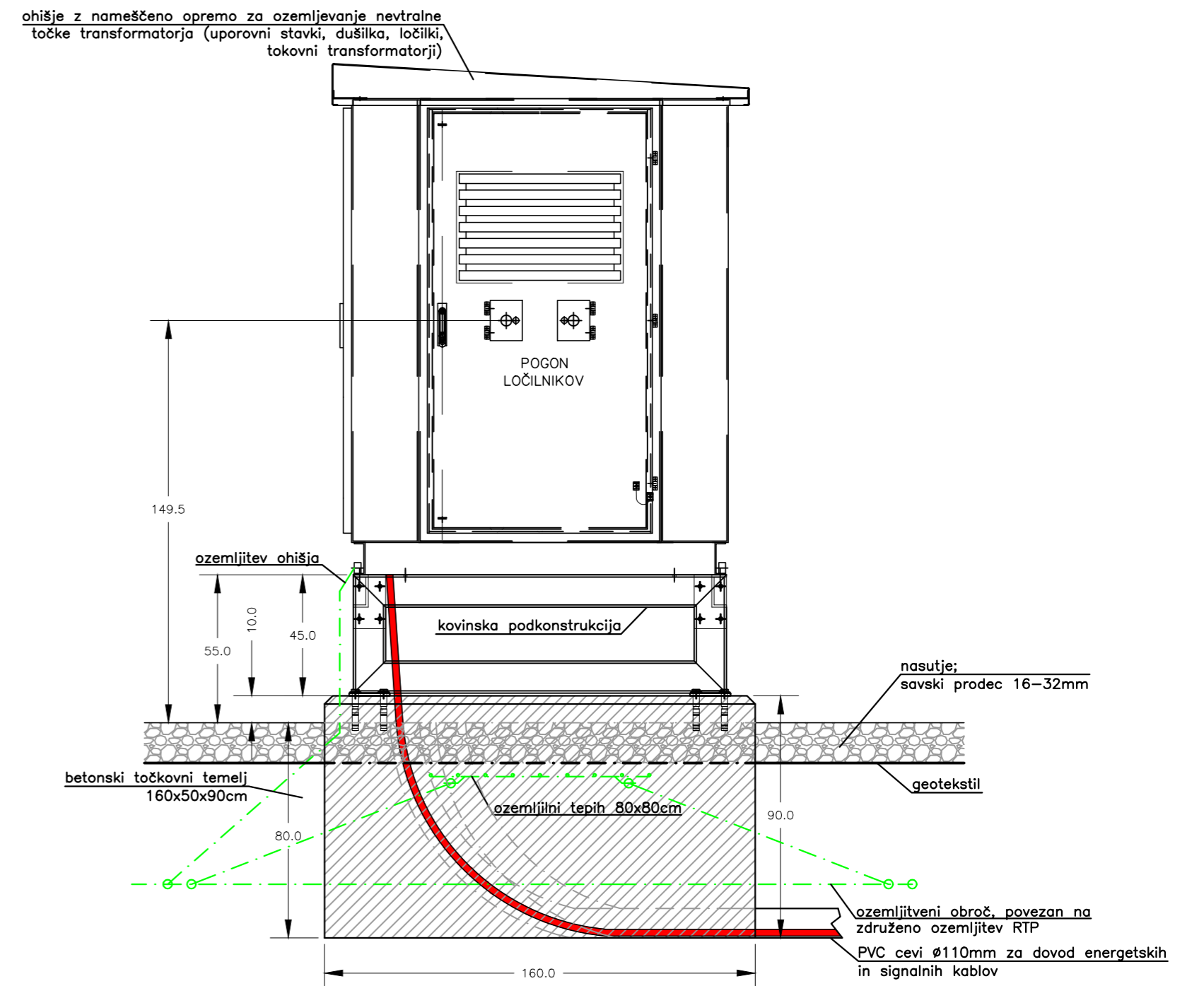


Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnove 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Invešitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ	Vsebinska risba: Prerez stavbe sA-Ae – skica poteka kablov po objektu	Vrsta projekta: PZI	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5	Vrsta risbe: 7E1.8	Številka risbe: 7513-7E1	
Vrsta risbe: 4/1. NACRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Merilo: 1:50	Datum izdelave risbe: februar 2018	
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el. Identifikacijska številka: E-1624	Projektant sodelavec: Identifikacijska številka:	Prostor za evidentiranje sprememb:	

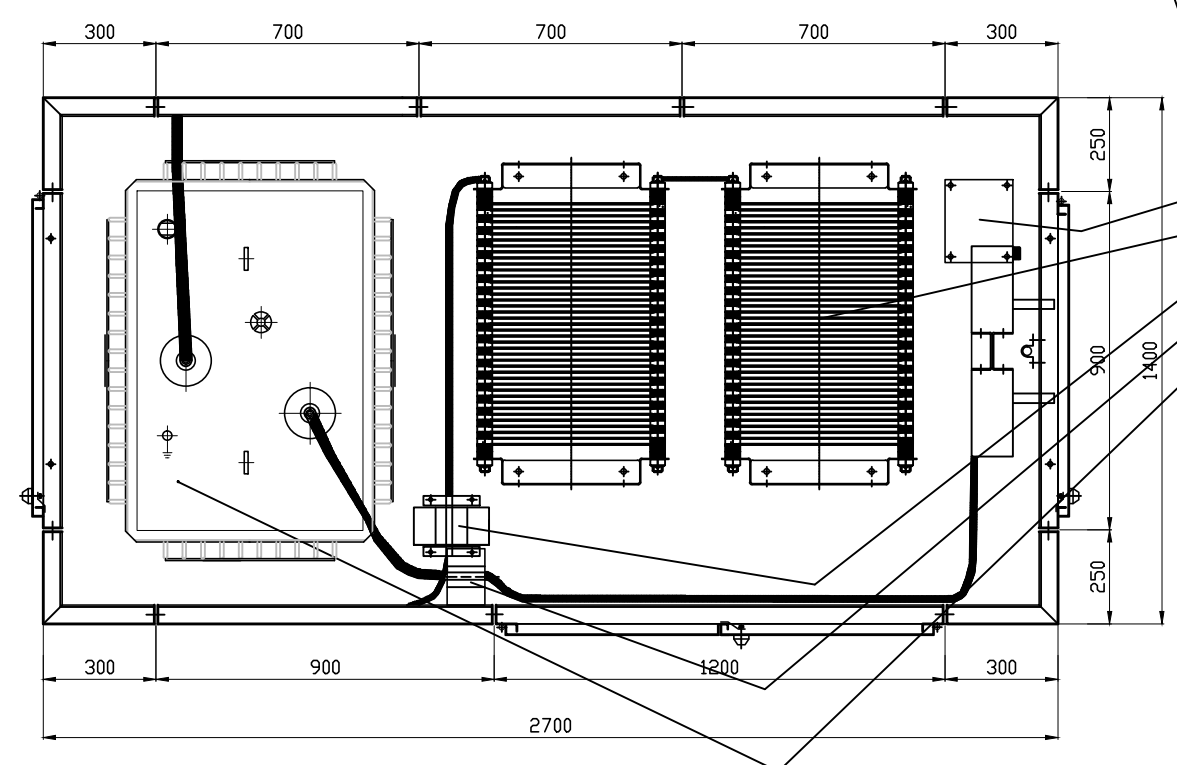
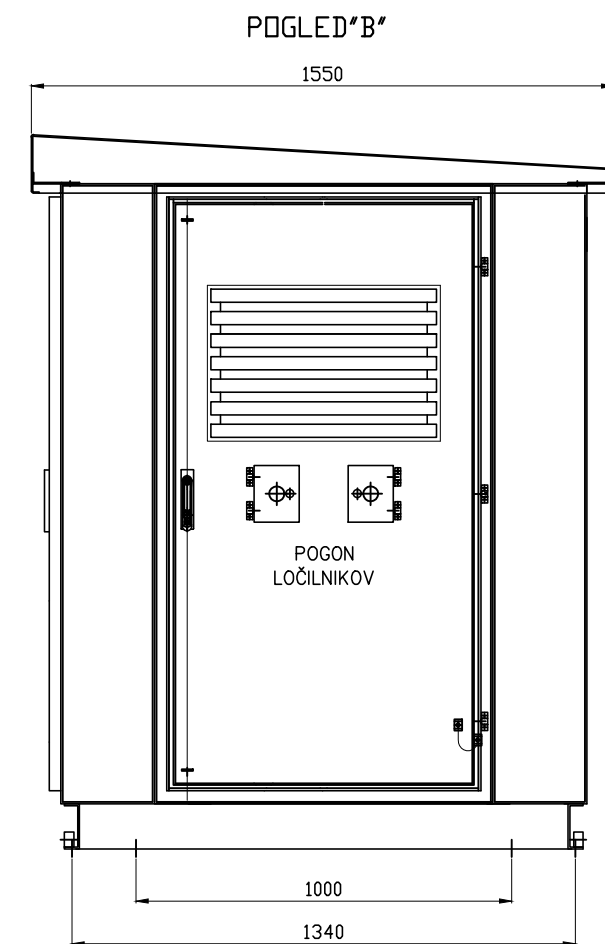
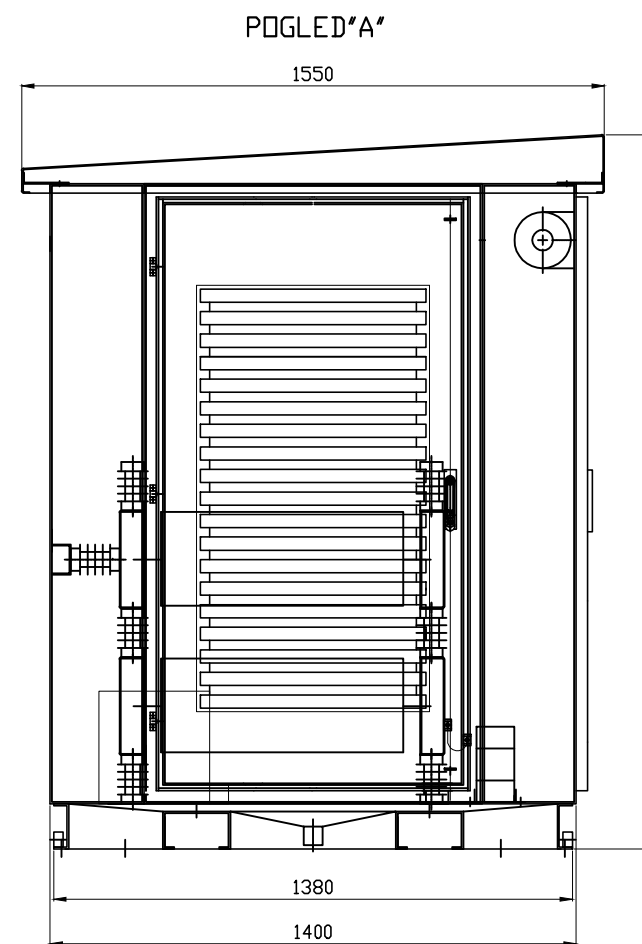
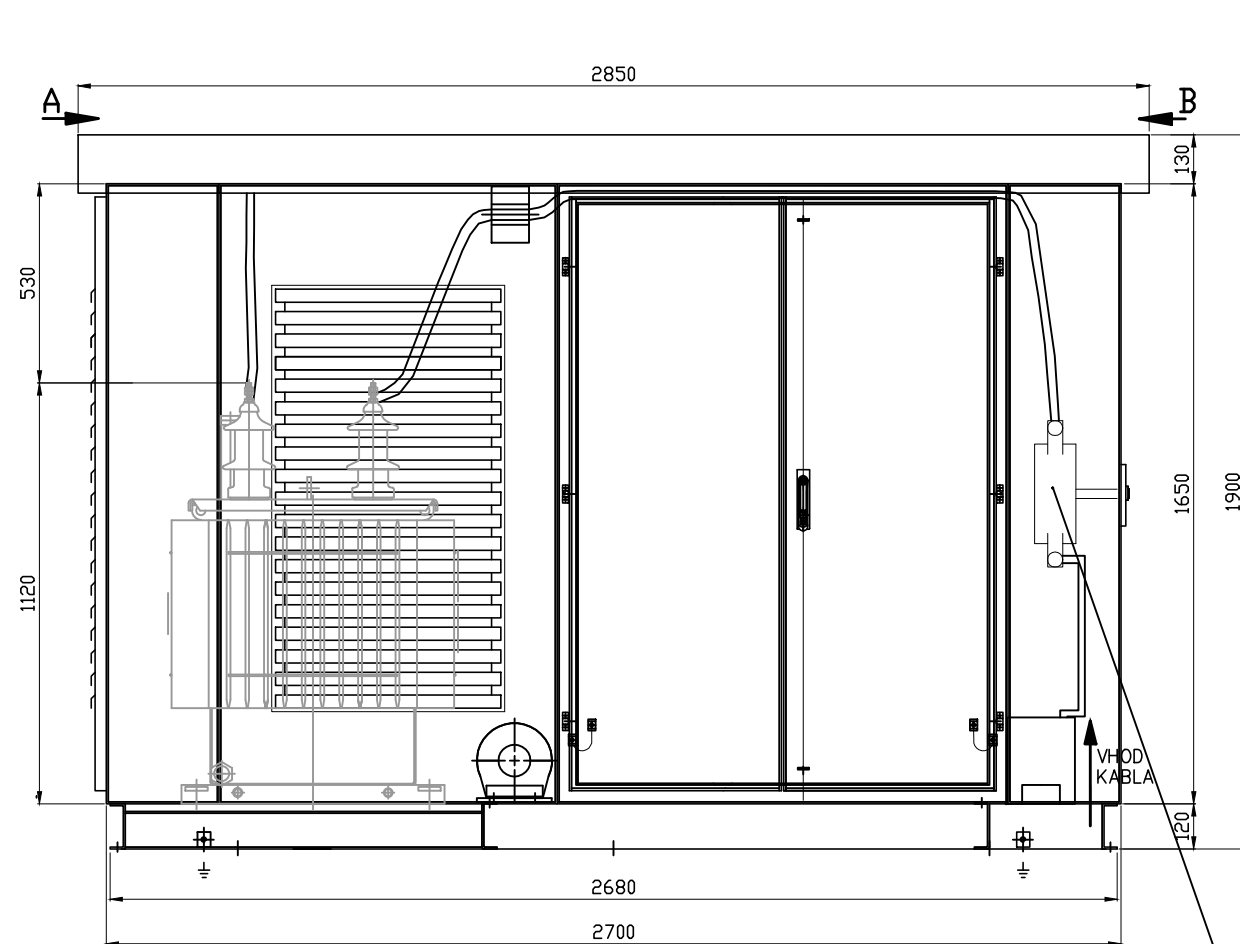


OPOMBA:

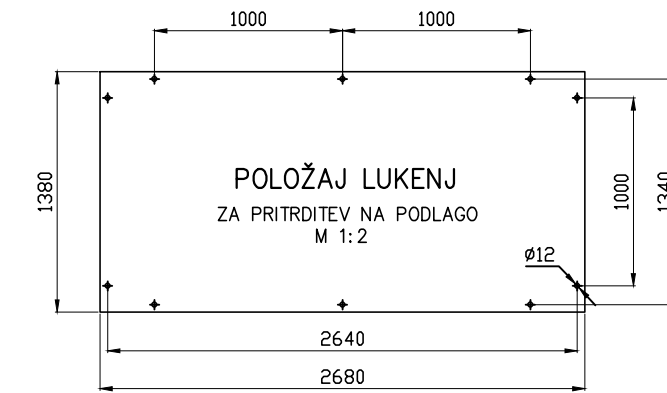
RISBA VELJA ZA OPREMO ZA OBA TRANSFORMATORJA (TR4 IN TR5).




Projektant:		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj	
Investitor:		OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Oprema za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja TR4 (TR5) – nameštitev	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5		Vrsta projekta: PZI	Številka načrta: 7513-7E1
Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME		Merilo: 1:20	Številka risbe: 7E1.09
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Projektant sodelavec:	Datum izdelave risbe: februar 2018	
Identifikacijska številka: E-1624	Identifikacijska številka:		
Prostor za evidentiranje sprememb:			



- LOČILNIK 2x
- TOKOVNI TRANSFORMATOR
- UPOROVNI STAVEK 4x
- OBJEMNI TOKOVNI TRANSFORMATOR
- TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATOR
- DUŠILKA EDM 170-12

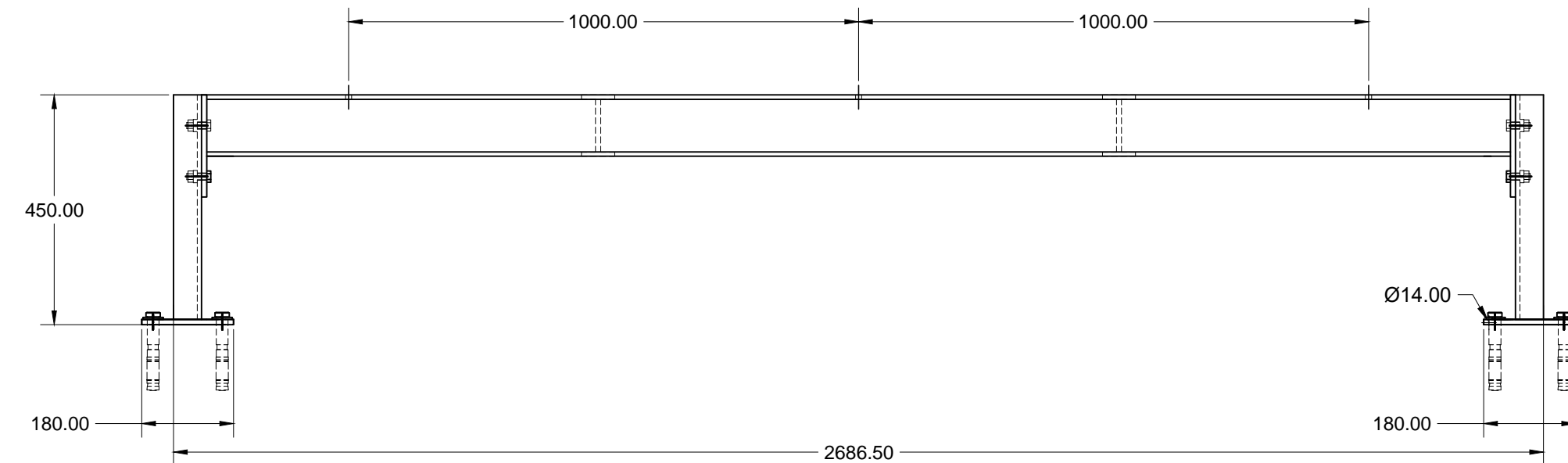


OPOMBA:
RISBA VELJA ZA OHIŠJE Z OPREMO TRANSFORMATORJA TR4 IN TR5.

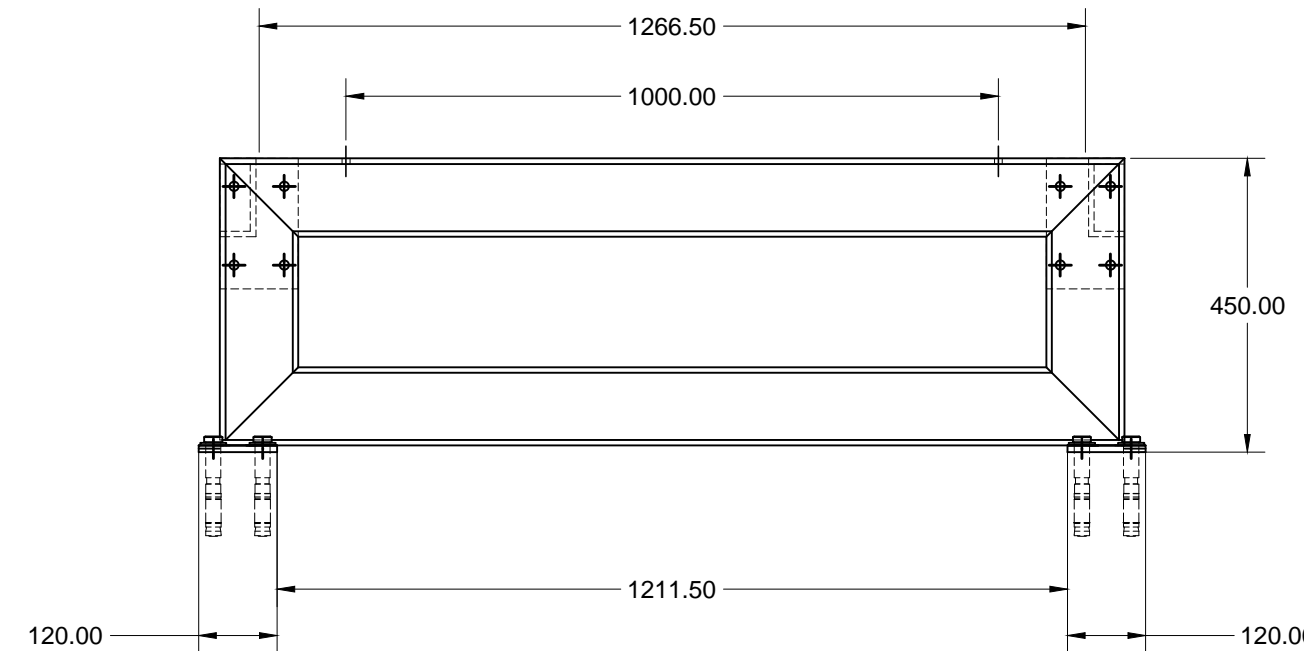
Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Ohišje za namestitev uporovnih stavekov, dušilke in ločilnikov	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5		Vrsta projekta: PZI	Številka načrta: 7513-7E1
Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME		Merilo: 1:20	Številka risbe: 7E1.10
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		Projektant sodelavec:	
Identifikacijska številka: E-1624		Identifikacijska številka:	
Prostor za evidentiranje sprememb:		Datum izdelave risbe: februar 2018	

PODKONSTRUKCIJA ZA MONTAŽO OPREME ZA OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJA:

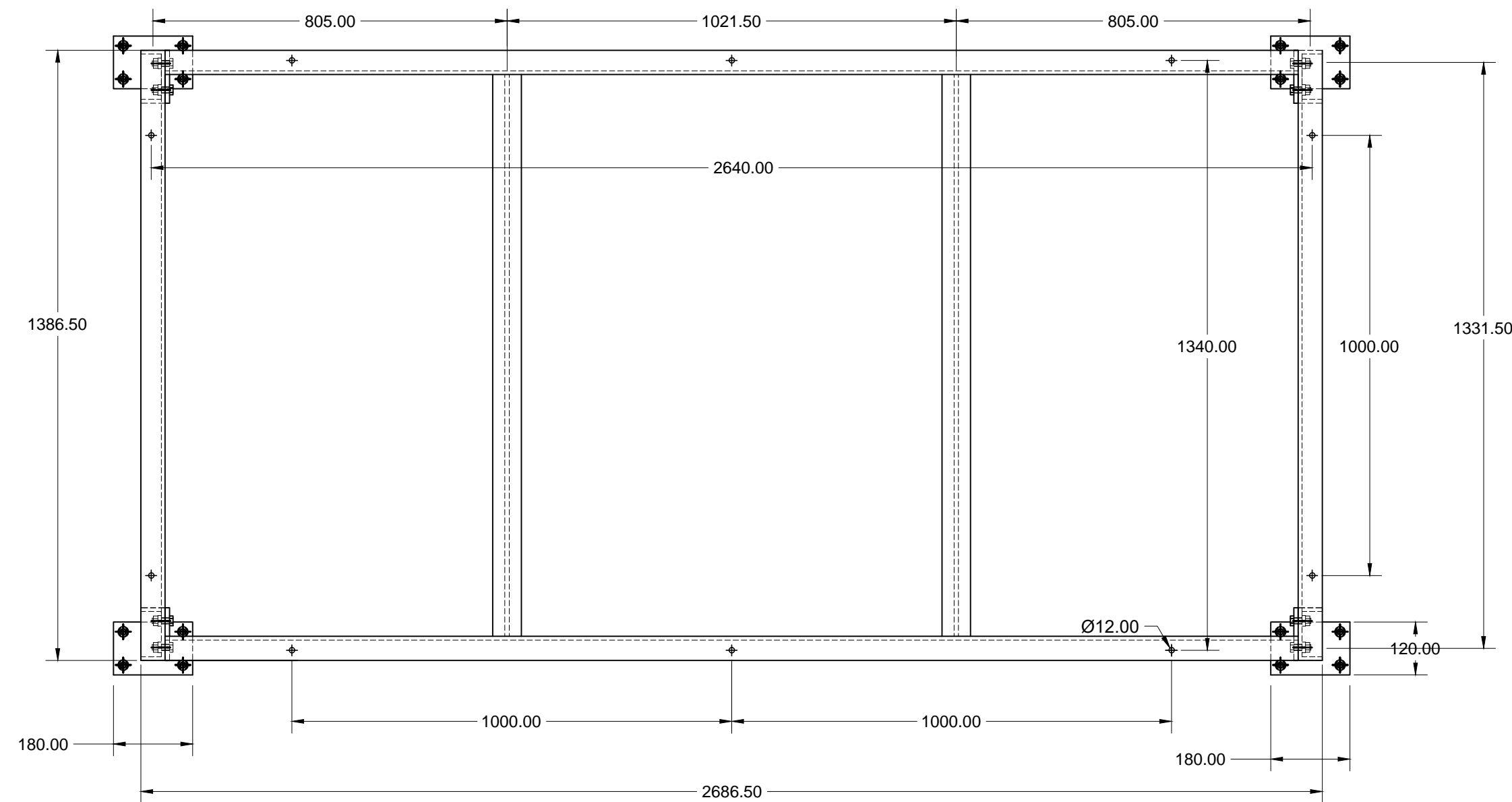
POGLED OD SPREDAJ:



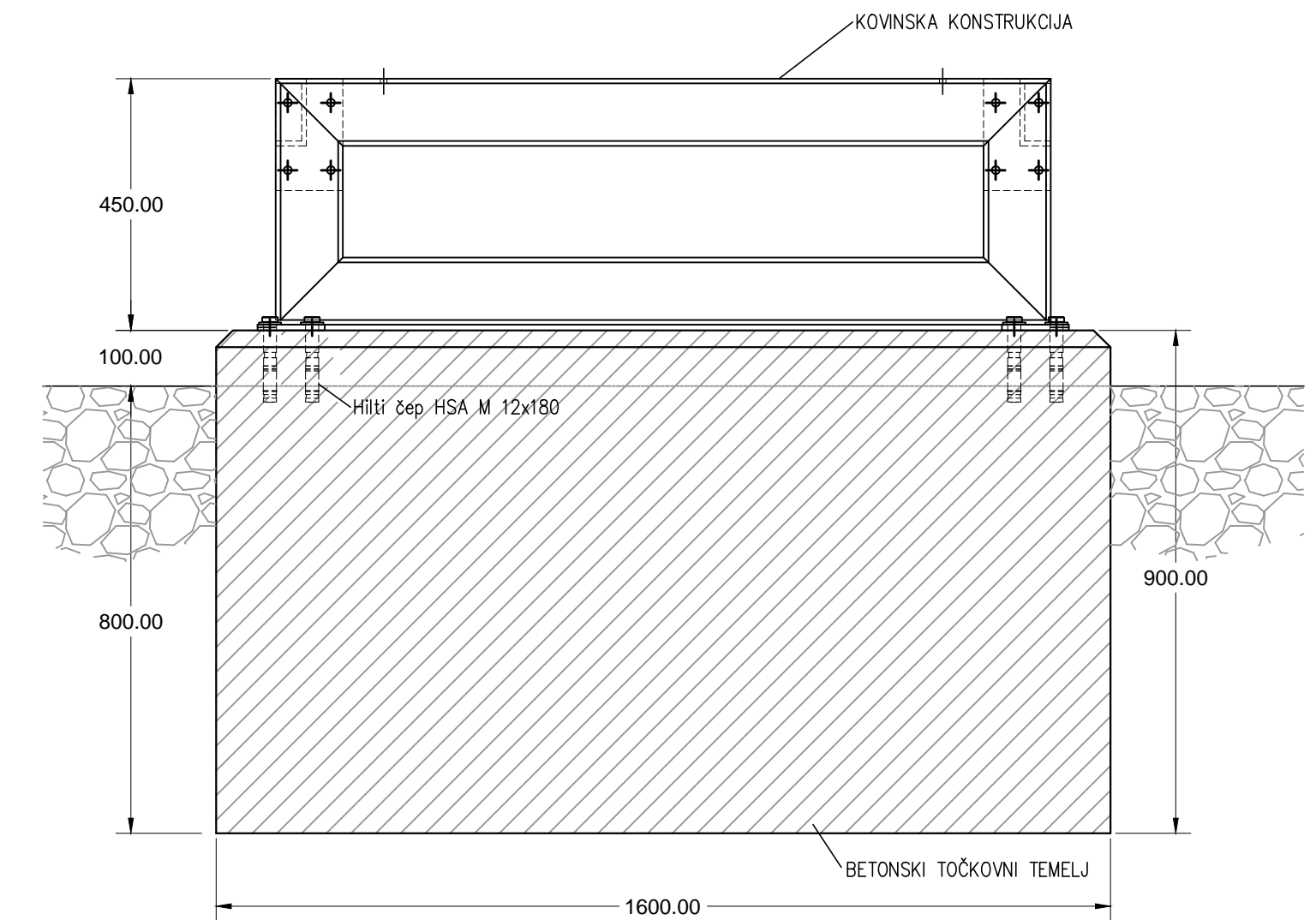
STRANSKI POGLED:



TLORIS:



POSTAVITEV V PROSTOR:



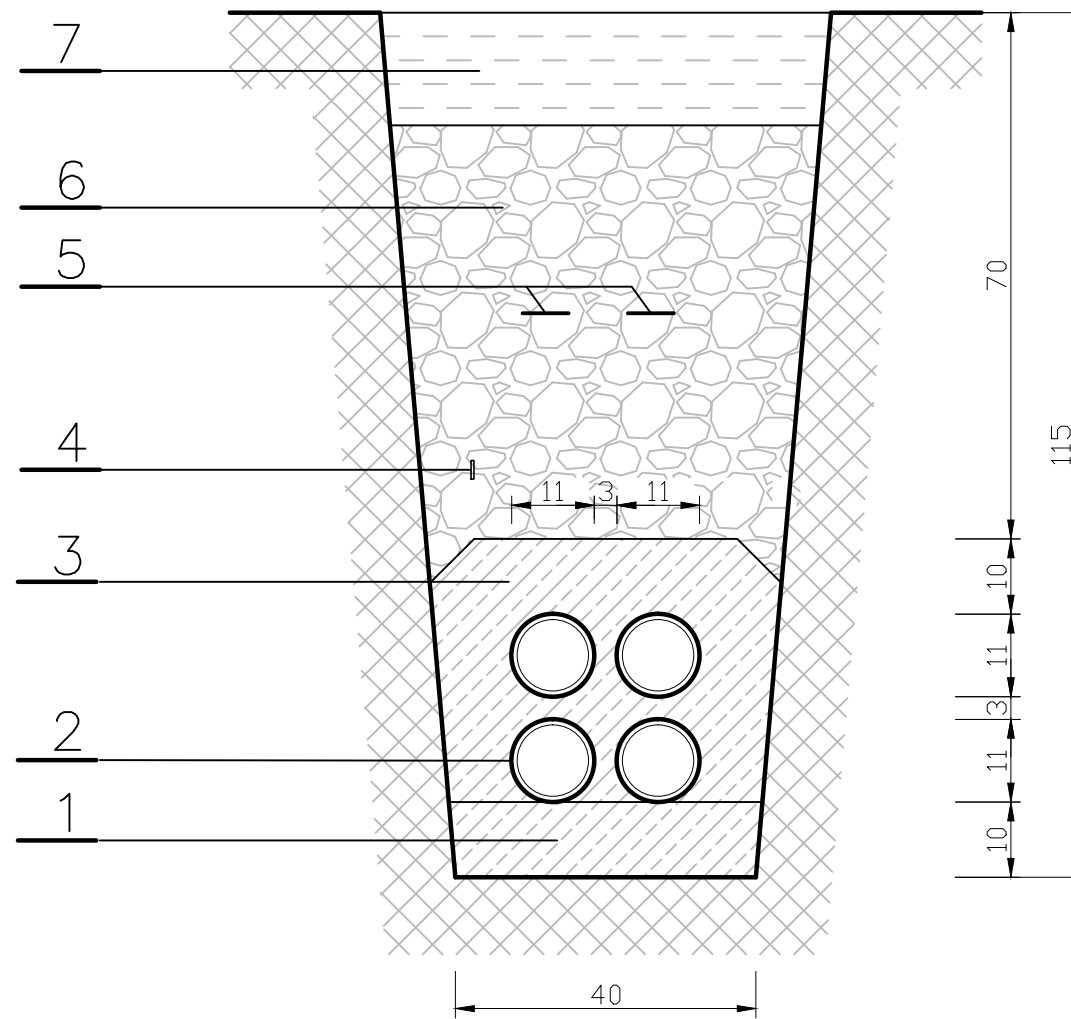
IZDELA SE 2 PODSTAVKA

IZDELAVO, DOBAVO IN MONTAŽO NOSILNIH JEKLENIH KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV, Z VSEM PRITRILJNIM IN SIDRNIH MATERIALOM FINALNO OBDELANE ELEMENTE IZVESTI: ČIŠČENJE S PESKANJEM, VROČE CINKANO 120 MIKRONOV, TEMELJNI PREMAZ 40 MIKRONOV, VMESNI SLOJ 80 MIKRONOV IN FINALNI SLOJ 40 MIKRONOV. VSAJ EN SLOJ MORA BITI IZVEDEN PO KONČANI MONTAŽI.

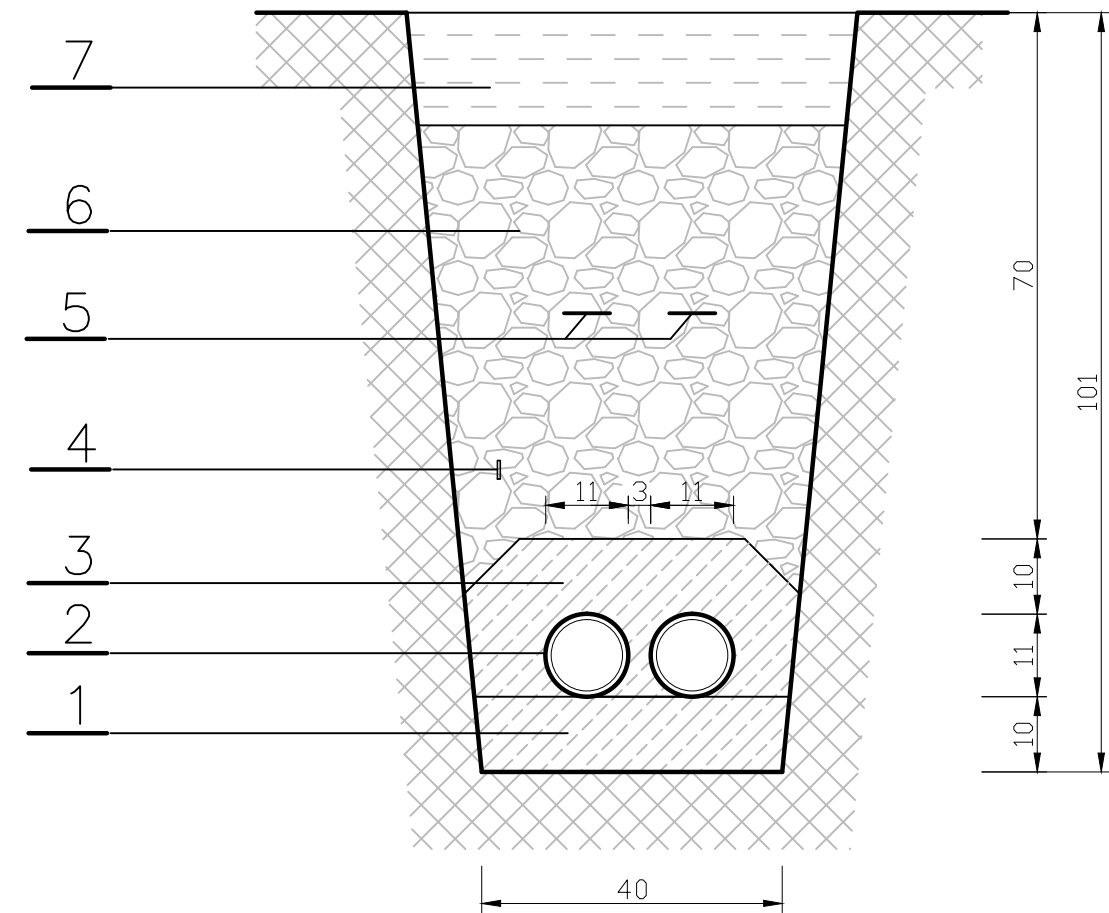
ZVARI MORAJO USTREZATI KVALITETI I. PO TEHNIČNEM PREDPISU O KVALITETI ZVARJENIH STIKOV ZA NOSILNE JEKLENE KONSTRUKCIJE. VSI KOTNI ZVARI SO 0,7g TANJŠEGA SPAJANEGA ELEMENTA, SO KONTINUIRANI IN ZAKLJUČENI. ZVARA CEVI S PRIROBNICAMA MORATA BITI ZRAKOTESNA. POTREBNE KOREKTURE ZARADI VPLIVA VARILNIH DEFORMACIJ MORA PREDVIDETI IZVAJALEC. ENAKO VELJA ZA TOLERANCE PROFILOV.

Projektant: Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnovega 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo		
Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnovega 3a, 4000 KRANJ	Vrsta projekta: PZI	Stevilka načrta: 7513-7E1
Naziv objekta: RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5	Merilo: 1:10	Stevilka risbe: 7E1.11
Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Datum izdelave risbe: februar 2018	
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Projektant sodelavec: Identifikacijska številka: E-1624	
Prostor za evidentiranje sprememb:		

IZVEDBA KABELSKE KANALIZACIJE
4x PVC CEV Ø110/95mm




IZVEDBA KABELSKE KANALIZACIJE
2x PVC CEV Ø110/95mm

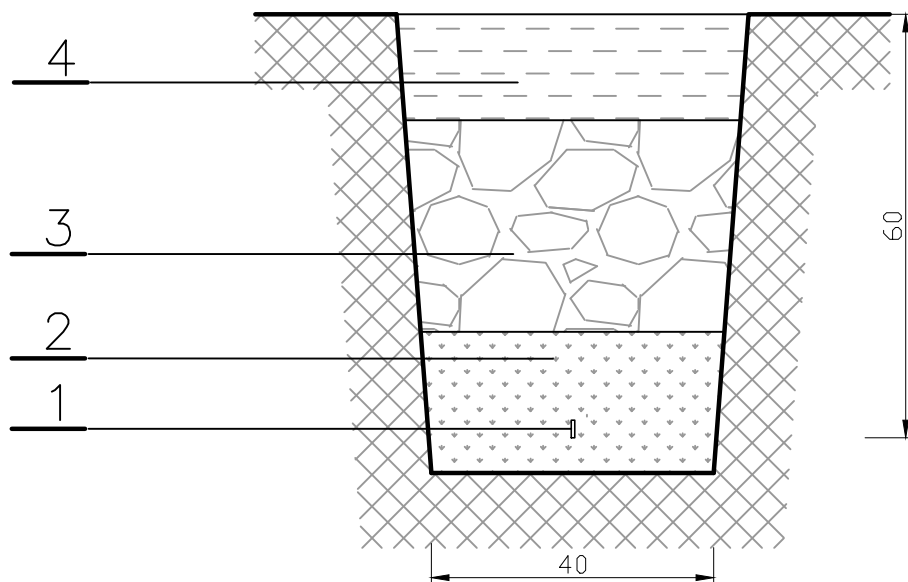


LEGENDA :

- ⑦ cestišče (asfalt, kocke) ali druge površine (humus)
- ⑥ zasutje – vibriran tampon ali izkopani material (utrjeno)
- ⑤ opozorilni trak (rdeč)
"POZOR ELEKTROENERGETSKI KABEL"
- ④ ozemljitveni valjanec Fe-Zn 50x4mm
- ③ obsip s suhim beton C12/15
- ② PVC cev Ø110/95mm
- ① posteljica iz suhega betona C12/15


Projektant: 		Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektivo	
Investitor ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ		Vsebina risbe: Kabelski jarek za zaščitne PVC cevi Ø110 mm	
Naziv objekta: RTP 110/20 kV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5		Vrsta projekta: PZI	Številka načrta: 7513-7E1
Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME		Merilo: 1:10	Številka risbe: 7E1.12
Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.	Projektant sodelavec:	Datum izdelave risbe: februar 2018	
Identifikacijska številka: E-1624	Identifikacijska številka:		
Prostor za evidentiranje sprememb:			

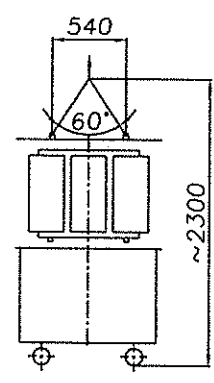
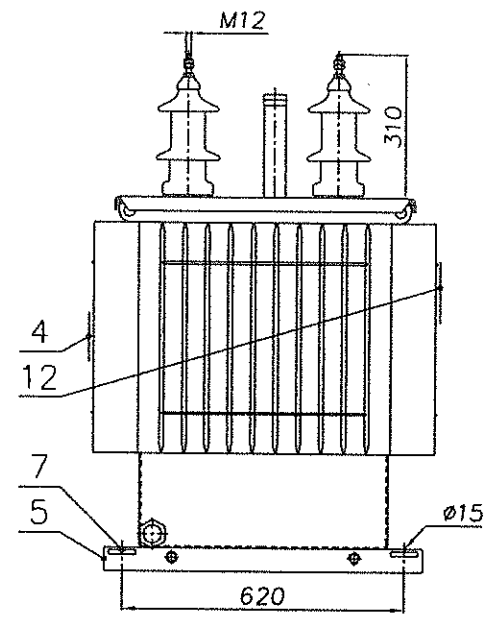
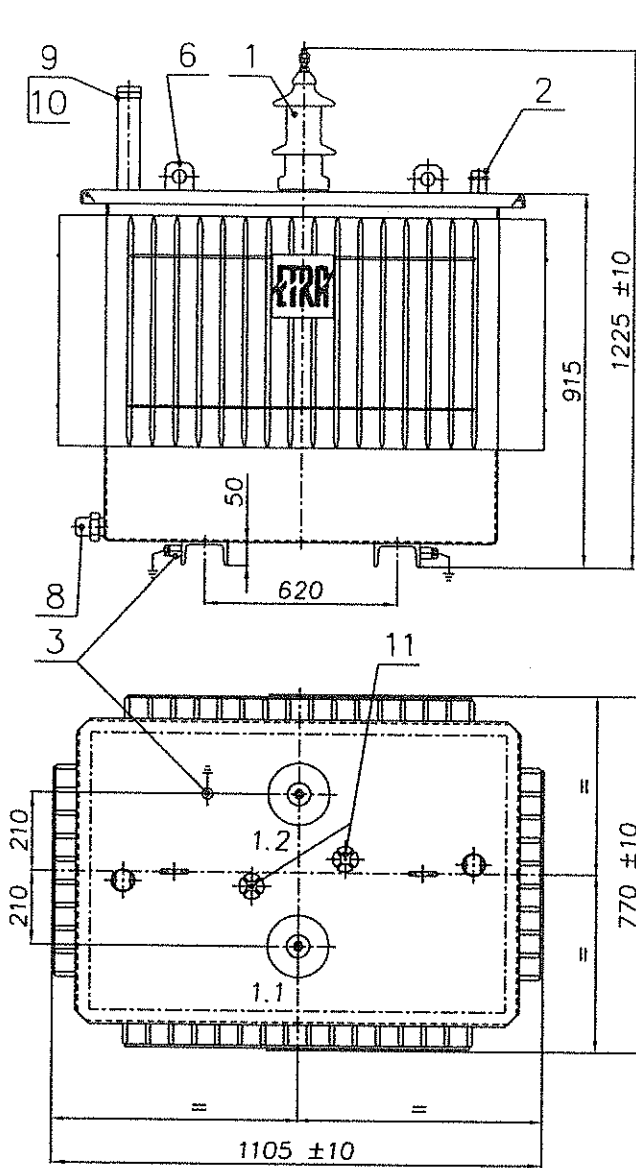
IZVEDBA JARKA ZA POLAGANJE OZEMLJITVENEGA
TRAKU – POCINKAN VALJANEC Fe–Zn 25x4mm



LEGENDA :

- ④ cestišče (asfalt, kocke) ali druge površine (humus)
- ③ zasip z izkopanim materialom
- ② zasip z izkopanim materialom ali pripeljanim materialom z nizko specifično upornostjo
- ① pocinkan valjanec Fe–Zn 25x4mm

Projektant:  elektro gorenjska Elektro Gorenjska, podjetje za distribucijo električne energije, d. d. OE DISTRIBUCIJSKO OMREŽJE SLUŽBA ZA PROJEKTIVO, Ul. Mirka Vadnova 3a, 4000 KRANJ		investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ	Številka načrta: 7513–7E1
vrsta projekt.dok.: PZI		vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME	Naziv objekt: RTP 110/20 KV MEDVODE, OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE TRANSFORMATORJEV TR4 IN TR5
odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el.		ident. št.: E–1624	Številka risbe: 7E1.13
Projektant sodelavec:		Vsebina risbe: Jarek za polaganje ozemljitvenega traku	merilo: 1:10
Prostor za evidentiranje sprememb:		podpis:	Datum izdelave risbe: februar 2018
		ident. št.:	datum:



Skupna masa (kg)	1195
Masa MIDEL 7131 (kg)	345

12	Emblem	1		
11	Pačon stikala	2		
10	Cev za nalivanje na pokrovu	1		
9	Varnostni ventil	1		
8	Izpust olja M33x1,5	1		
7	Ušesa za vlečenje Ø30	4		
6	Ušesa za dviganje Ø30	2		
5	Nosilec	2		
4	Napisna tablica	1		
3	Ozemljitev	3		
2	Žep za termometer G1"x170	1		
1	Skoznik 10Nf/250	2		
Poz.	Predmet	Kos	Standard	Opombe

ETRA KOLEKTOR
KOLEKTOR ETRA d.o.o.

Projekt
EHDM 170-12

Sprememba	St. spremembe	Datum/Podpis	Datum	Ime	Podpis	MERSKA SKICA	
			Risal				Št.risbe 3495-M.4
			Konstruiral	02.08.2011	A. Kramžar		
			Pregledal		ing. Berjak		
			Odobril		dipl.ing. Anžlovar		
Datoteka	\\dokumentacija\3400-3499\3495-M.4.dwg		Merilo	%	List/Listov 01/01		