

4.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

**4/1 Načrt električnih inštalacij in električne opreme,
Priklop TR1**

INVESTITOR:

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

OBJEKT:

**RTP 110/20 kV BOHINJ – VGRADNJA ENERGETSKEGA
TRANSFORMATORJA TR1**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS (DZR)

ZA GRADNJO:

REKONSTRUKCIJA

PROJEKTANT:

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 pooblastilu



ODGOVORNI PROJEKTANT:

ime in priimek:

žig:

podpis:

Matej Logonder, u.d.i.e.

ident. št.: E - 1624

MATEJ LOGONDER
univ.dipl.inž.el.
IZS E-1624



ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

ime in priimek:

žig:

podpis:

Matej Logonder, u.d.i.e.

ident. št.: E - 1624

MATEJ LOGONDER
univ.dipl.inž.el.
IZS E-1624



ŠT. PROJEKTA

ŠT. NAČRTA

ŠTEVILKA IZVODA

KRAJ IN DATUM IZDELAVE

7601/18

7601-6E1

A 1 2 3

Kranj, maj 2018

| |
|--|
| 4/1. 2 KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. 7601-6E1 |
|--|

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

4/1. 2 Kazalo vsebine načrta

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

4/1. 4 Tehnično poročilo

| | |
|---|-----------|
| A. UVODNA OBRAZLOŽITEV | 4 |
| B. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI | 7 |
| 1. SPLOŠNI PODATKI O OBJEKTU | 7 |
| 2. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA | 8 |
| 3. OSNOVNI PODATKI O REKONSTRUKCIJI OBJEKTA IN VGRAJENI OPREMI | 9 |
| 3. 1. OBSEG DOBAVE IN STORITEV | 9 |
| 3. 2. MEJE DOBAVE | 11 |
| 3. 3. OBSEG MONTAŽNIH DEL | 12 |
| 4. PROJEKTNÁ DOKUMENTACIJA | 12 |
| 5. SPLOŠNE ZAHTEVE | 13 |
| 5. 1. POGOJI VGRADNJE | 13 |
| 5. 2. ENERGETSKI PODATKI | 13 |
| 5. 3. OBRATOVALNI POGOJI | 13 |
| 5. 4. MERSKE ENOTE | 14 |
| 5. 5. STANDARDI IN PREDPISI | 14 |
| 5. 6. IDENTIFIKACIJSKI NAPISI IN IZPISI | 15 |
| 6. ELEKTROMAGNETNA ZDRUŽLJIVOST (EMC) | 15 |
| 7. PREGLEDI IN PREIZKUSI OPREME | 16 |
| 7. 1. TOVARNIŠKI PREIZKUSI IN PREVZEM OZEMLJILNE R-L NAPRAVE (FAT) | 16 |
| 7. 2. PREVZEM OPREME | 17 |
| 8. USPOSABLJANJA | 17 |
| 9. GARANCIJA | 17 |
| 10. EMBALIRANJE IN TRANSPORT | 17 |
| 11. DOKUMENTACIJA | 18 |
| 11. 1. OBSEG DOKUMENTACIJE ZA DOBAVO OPREME IN ROKI PREDAJE | 18 |
| 11. 2. DOKUMENTACIJA V FAZI PONUDBE | 19 |
| 11. 3. DOKUMENTACIJA PRI IZVAJANJU ELEKTROMONTAŽNIH DEL | 19 |
| 11. 4. DOKUMENTACIJA V FAZAH PO PODPISU POGODBE | 20 |
| 11. 5. STROKOVNA OCENA | 22 |

| | |
|---|-----------|
| C. POSEBNI TEHNIČNI POGOJI..... | 23 |
| 1. PRIKLOP TRANSFORMATORJA NA PRIMARNI (110 KV) STRANI | 23 |
| 1. 1. PRIKLOP FAZNIH VODNIKOV | 23 |
| 1. 2. PRIKLOP NEVTRALNEGA VODNIKA | 23 |
| 2. PRIKLOP TRANSFORMATORJA NA SEKUNDARNI (20 KV) STRANI..... | 24 |
| 2. 1. KABELSKE POVEZAVE | 24 |
| 2. 2. PRIKLOP KABLOV V STIKALNO CELICO 20 KV STIKALIŠČA | 26 |
| 2. 3. PRIKLOP KABLOV NA SEKUNDARNE SKOZNIKE TRANSFORMATORJA | 27 |
| 2. 4. PRIKLOP KABLA NA NAPRAVO ZA OZEMLJEVANJE N TOČKE TR | 28 |
| 3. OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE NA SEKUNDARNI STRANI TRANSFORMATORJA..... | 29 |
| 4. OZEMLJEVANJE NOVO VGRAJENE OPREME | 32 |
| 5. SISTEM VODENJA IN ZAŠČITE RTP..... | 33 |
| 5. 1. OBSTOJEČE STANJE | 33 |
| 5. 2. VKLJUČITEV NOVIH ELEMENTOV V OBSTOJEČ SISTEM..... | 33 |
| 6. NN NAPAVALNI IN SIGNALNO - KRMILNI KABLI | 34 |
| D. TABELE TEHNIČNIH PODATKOV | 36 |
| 1. PRIKLOP TRANSFORMATORJA NA PRIMARNI (110 KV) STRANI | 36 |
| 1. 1. DALJNOVODNA VRV | 36 |
| 2. PRIKLOP TRANSFORMATORJA NA SEKUNDARNI (20 KV) STRANI..... | 37 |
| 2. 1. SN (20 KV) XLPE KABEL TRANSFORMATORSKE POVEZAVE | 37 |
| 2. 2. KABELSKI KONČNIKI – KONEKTORSKI, ZA PRIKLOP V 20 KV STIKALNO CELICO | 38 |
| 2. 3. PRIKLJUČNI MATERIAL ZA PRIKLOP KABLOV NA ENERGETSKI TRANSFORMATOR | 39 |
| 3. OPREMA ZA OZEMLJEVANJE NEVTRALNE TOČKE NA SEKUNDARNI STRANI TRANSFORMATORJA | 41 |
| 3. 1. OZEMLJILNA NAPRAVA | 41 |
| 3. 2 TOKOVNI TRANSFORMATORJI V OZEMLJILNI NAPRAVI | 42 |

4/1. 5 Načrti in risbe

6E1.1. Pregledna situacija objekta RTP Bohinj, M 1:2000

6E1.2. Enopolna shema RTP 110/20 kV Bohinj

6E1.3. Enopolna shema opreme za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja

6E1.4. Ohišje za namestitev opreme za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja

PRILOGE:

1. Trase 110 kV in 20 kV kablov ter kabelskih polic za NN kable; risba 4345.7E01.010

2. Območje TR1 in TR2 tlorisi in prerezi; risba 4345.7E01.006

3. Enopolna shema TR1 110/20 kV; načrt P320020 – TZQ4952, BB, stran 1

4/1.4 TEHNIČNO POROČILO

A. UVODNA OBRAZLOŽITEV

RTP 110/20 kV Bohinj je kot eno izmed pomembnih napajalnih točk zgornje gorenjskega distribucijskega omrežja. Pripadajoče SN distribucijsko omrežje se razprostira na vzhodu od Soteske do Nomenja preko Bohinjske Bistrice, na zahodu mimo Bohinjskega jezera do Vogla, Savice in Komne, na severu do Rudnega polja na Pokljuki, na jugu pa do Nemškega rovta.

Objekt RTP 110/20 kV Bohinj se nahaja v kraju Bohinjska Bistrica, leži med železniško progo in reko Savo Bohinjko, severno od tovarne Filbo, na parceli št. 432, k. o. Bohinjska Bistrica (2200). Objekt obsega:

- krajevno nadzornišтво KN Bohinj (severni del stavbe),
- 20 kV stikališče s komandnim prostorom in pomožnimi prostori (TR LR, sanitarije),
- notranje 110 kV GIS stikališče (južni del stavbe),
- dva transformatorska prostora za namestitev energetskih transformatorjev (južno od stavbe).

Objekt je dostopen iz regionalne ceste R1 209/1091 Bled – Bohinjska Bistrica, preko odseka lokalne ceste št. 014011 Ajdovska cesta – Črna prst ter po javni poti št. 514611 odcep Filbo.

Objekt je na delu 20 kV stikališču ter na delu 110 kV stikališča podkleten s kablenskimi prostori. Kabelski prostor pod 110 kV stikališčem je dostopen po notranjem stopnišču, kabelski prostor pod 20 kV stikališčem je dostopen po lestvi, skozi odprtino v prostoru stikališča. Med transformatorskimi prostori ter objektom je izvedena kabelska kineta za polaganje 110 kV, 20 kV ter NN kablov. Uvod 110 kV in NN kablov v objekt je na južni strani objekta, uvod 20 kV kablov je na vzhodni strani objekta. Uvodi vseh kablov v objekt morajo biti vodotesni. V steni objekta so vgrajene obstoječe uvodnice – sistem Haufftechnik.

110 kV stikališče sestavlja tropolno izolirani GIS postroj tip 8DN8, Siemens. Enopolna shema stikališča je klasični H-sistem, z enojnimi zbiralkami, vzdolžnim in ozemljilnim poljem, dvema transformatorskima poljema in dvema dovodnima poljema. Koncept zazankanja 110 kV vodov med sosednjima RTP 110/20 kV Železniki in RTP 110/20 kV Moste ter v bodoče tudi RTP 110/20 kV Bled rešuje problematiko kvalitetnega in zanesljivega napajanja ter enostavnega obratovanja VN in SN omrežja. Razporeditev 110 kV polj je naslednja:

- =E01 110 KBV/DV Moste,
- =E02 TR1 – TR 110/20 kV, 20 MVA,
- =E03 vzdolžno in ozemljilno polje,
- =E04 110 KBV/DV Železniki,
- =E05 TR2 – TR 110/20 kV, 20 MVA.

110 kV polja so kovinsko oklopljena in izolirana s plinom SF₆. Kot odklopnik v posameznih 110 kV poljih je uporabljen SF₆ odklopnik. Kovinsko ohišje GIS postroja predstavlja električno zaokroženo celoto in je ozemljeno. Postavitev 110 kV polj ustreza obratovanju in vzdrževanju posameznih polj, kakor tudi celotnega GIS stikališča in izvedbi

kabelskih priključkov do polj. Priključitev 110 kV kablov na GIS stikališče je izvedeno iz kletnega prostora.

20 kV stikališče je v zgrajeno iz 16 kovinsko oklopljenih stikalnih celic, izoliranih s plinom SF₆, tip NXPLUS C, Siemens. Enopolna shema 20 kV stikališča prikazuje obstoječe 20 kV stikališče z enosistemskimi zbiralkami v dveh sektorjih. Posamezen sektor je sestavljen iz 8 kompaktnih enosistemskih celic. Zasnova enopolne sheme ustreza vgradnji dveh energetskih transformatorjev 110/20 kV. Vsak transformator napaja en sektor zbiralnic.

20 kV stikališče obsega:

Sektor 1

- transformatorska celica »Transformator 1« (=J01)
- celica lastne rabe »Lastna raba« (=J02)
- vodna celica »Filbo« (=J03)
- vodna celica »Pokljuka« (=J04)
- vodna celica »Savica« (=J05)
- vodna celica »Brod« (=J06)
- vodna celica »Železniki« (=J07)
- spojna celica »SK1-SK2« (=J08)

Sektor 2

- spojna celica »SK2-SK1« (=J09)
- vodna celica »LIP« (=J10)
- vodna celica »Stara Fužina« (=J11)
- vodna celica »MHE Bistrica« (=J12)
- vodna celica »Lepence« (=J13)
- vodna celica »Rezerva« (=J14)
- vodna celica »Rezerva« (=J15)
- transformatorska celica »Transformator 2« (=J16)

Južno od stavbe RTP sta zgrajena dva transformatorska prostora za namestitve energetskih transformatorjev 110/20 kV. Oljna jama, temelji in velikost transformatorskih prostorov so dimenzionirani za vgradnjo transformatorjev moči do 31,5 MVA. Transformatorska prostora sta med seboj ločena s požarnimi stenami. V obstoječem stanju je v južni transformatorski prostor nameščen transformator TR2, 110/20 kVA, moči 20 MVA. Vgradnja TR1 je predmet tega projekta. V severni transformatorski prostor se namesti transformator 110/20 kVA, 20 MVA, kateri bo pripeljan iz RTP Zlato Polje.

Energetska transformatorja sta priključena na 110 kV GIS stikališče s 110 kV kabli. 20 kV kabli so (bodo) na energetski transformator priključeni s konektorskimi priključki CONEX.

Nevtralne točke sekundarjev transformatorjev so ozemljene preko fiksnega upora in fiksne dušilke z železnim jedrom. Oba elementa sta (bosta) nameščena v enotnem ohišju, nameščenem v transformatorskem prostoru ob pripadajočem transformatorju. Oba elementa imata vgrajeno ločilko za možnost vklopa/izklopa vsakega posebej. 110 kV nevtralne točke transformatorjev so povezane preko odvodnikov prenapetosti.

Za potrebe lastne rabe RTP Bohinj je nameščen transformator lastne rabe 20/0,4 kV moči 160 kVA. V primeru izpada transformatorja LR ali 20 kV stikališča, je omogočeno napajanje po NN omrežju iz sosednje TP Filbo 20/0,4 kV, ki se napaja po SN omrežju iz sosednjih RTP v primeru zadostne proizvodnje električne energije v Bohinju. Na glavni razdelilec (=ND+LR) je priključen razvod tehnološke lastne porabe RTP (omara =NE+LR) ter razdelilec razsvetljave in male moči (instalacijski razdelilec +R-S1). Primarna 20 kV stran transformatorja LR je priključena s pomočjo kabla v 20 kV celico lastne rabe. Sekundarna 0,4 kV stran transformatorja LR je s kablom priključena na glavni razdelilec (=ND+LR).

RTP Bohinj je daljinsko voden objekt iz nadrejenega DCV (in RDCV) Elektro Gorenjska. Postajno lokalno vodenje je možno preko obstoječega lokalnega SCADA računalnika v komandnem prostoru 20 kV stikališča RTP Bohinj. Lokalno vodenje je omogočeno tudi s čelnih plošč računalnikov polj 110 kV in v izjemnih primerih z lokalnih krmilnih panelov (krmiljenje brez blokad).

Sistem vodenja in zaščite obsega:

- zaščito posameznega 110 kV polja z lokalnim krmiljenjem brez blokad,
- nadzor nad stanjem lastne porabe 110 kV stikališča,
- postajni računalniški sistem z vso potrebno opremo za lokalno in daljinsko vodenje postaje,
- opremo za izvedbo števnih meritev in meritev kvalitete električne energije,
- komunikacijske povezave z DCV in RDCV Elektro Gorenjska.

Omare vodenja in zaščite so nameščene v prostoru 110 kV GIS stikališča in sicer tako, da omare stojijo nasproti 110 kV GIS polju. Širina in višina omar ustreza posameznemu 110 kV GIS polju. Enota za zajem signalizacije lastne rabe in skupnih naprav je nameščena v obstoječo omaro, komunikacijskega računalnika. Enote za prenos kriterija distančne zaščite so nameščene v posebno omaro v prostoru 110 kV GIS stikališča. Števci električne energije in regulatorji števnih impulzov so nameščeni v ločeno omaro v 110 kV GIS stikališču.

B. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

1. Splošni podatki o objektu

Lokacijski podatki:

| | |
|--------------------------|---|
| Naziv objekta: | T560- RTP 110/20 kV Bohinj |
| Šifra sredstva v BTP EG: | 6027757 |
| Lokacija: | Ajdovska cesta 3, Bohinjska Bistrica |
| Parcela: | 432, k. o. Bohinjska Bistrica |
| Dostop in dovoz: | iz regionalne ceste R1 209/1091 Bled – Bohinjska Bistrica, preko odseka lokalne ceste št. 014011 Ajdovska cesta – Črna prst ter nadalje po javni poti št. 514611 odcep Filbo |
| Objekt: | Zidna objekt v obsegu: <ul style="list-style-type: none">- krajevno nadzornišvo KN Bohinj (severni del stavbe),- 20 kV stikališče s komandnim prostorom in pomožnimi prostori (TR LR, sanitarije) - podkleteno,- notranje 110 kV GIS stikališče (južni del stavbe) - podkleteno,- dva transformatorska prostora za namestitvev energetskih transformatorjev (južno od stavbe). |

Elektro tehnološki podatki:

| | |
|---------------------------------------|---|
| Vrsta 110 kV stikališča: | GIS izvedba v ločenem prostoru od SN stikališča, |
| Obratovalna primarna napetost: | 110 kV |
| Obratovalna sekundarna napetost: | 20 kV |
| Število energetskih transformatorjev: | 2 (1x obstoječ + 1x po rekonstrukciji) |
| Inštalirana moč transformatorjev: | 2x 20 MVA |
| Transformacija: | 110/20 kV |
| Oblika 110 kV stikališča: | enojni sistem zbiralnic v tripolni oklopljeni izvedbi (GIS) – H Shema (8DN8, Siemens) |
| Število 110 polj: | 5 |
| Oblika 20 kV stikališča: | enojni sistem zbiralnic z razdelitvijo na 2 sektorja (NXPLUS C, Siemens) |
| Število 20 kV celic: | 16 |
| Transformator lastne rabe: | 21/0,42 kV; 160 kVA, suhi |
| Indirektna ozemljitev SN omrežja: | ohmski upor 80 Ω / dušilka 125-300 A |
| Pomožna napetost: | 110 V, DC |
| Ozemljitev in strelvodna zaščita: | ustrezna |

2. Opis obstoječega stanja

RTP 110/20 kV Bohinj je sistemska razdelilna distribucijska transformatorska postaja, katere namen je oskrba elektroenergetskega območja Bohinjske doline. Napajanje RTP je izvedeno z vzankanjem s 110 kV vodi med sosednjima RTP 110/20 kV Železniki in RTP 110/20 kV Moste.

Južno od stavbe RTP sta zgrajena dva transformatorska prostora za namestitvev energetskih transformatorjev 110/20 kV. V obstoječem stanju je v južni transformatorski prostor nameščen transformator TR2, 110/20 kVA, moči 20 MVA. Energetski transformator TR2 je priključen v polje =E05, 110 kV GIS stikališča s 110 kV kabli tip AXLJ 1x 800/60 mm², ABB. Kabli so med stavbo 110 kV stikališča in TR prostorom položeni v kabelsko kineto. Vstop kablov v stavbo je z južne strani. Pred transformatorjem so kabli pritrjeni na kovinsko konstrukcijo. Na konstrukciji so montirani 110 kV kabelski zaključki za zunanjo montažo tip APECB 1452 P, ABB. Vzporedno s kabelskimi zaključki so montirani 110 kV odvodniki prenapetosti tip PEXLIM Q108-XV123, 108 kV, 10 kA, ABB s števcem delovanja tip EXCOUNT II.

Tokovne povezave med kabelskimi zaključki, odvodniki prenapetosti in 110 kV skozniki na TR so izvedene z AL-Fe vrvjo 240/40 mm². Priklop na AL sornik (Φ 30 mm, l = 125 mm) na 110 kV skozniku na TR je izveden z 45° vijačno sponko. Priklop na sornik (Φ 40 mm, l = 130 mm) na 110 kV kabelskem zaključku je izveden z 90° vijačno sponko. Priklop na odvodnik prenapetosti je izveden z ploščato T vijačno sponko.

110 kV nevtralna točka transformatorja je ozemljena preko odvodnika prenapetosti tip PEXLIM Q072-XN123, 72 kV, 10 kA, ABB s števcem delovanja tip EXCOUNT II, montiranim na požarni steni transformatorskega prostora.

Energetski transformator TR2 je na sekundarni strani opremljen s konektorskimi priključnimi skozniki tip 827 124 727, 42 kV, size 2x4, Pfisterer za fazne vodnike ter priključnim skoznikom tip 827 661 001, 42 kV, size 2x2, Pfisterer za ničelni vodnik.

20 kV kabli tip N2XS(F)2Y 1x 240/25 mm², so na 20 kV skoznike na energetskem transformator priključeni s konektorskimi priključki MV-CONNEX tip 870 220 240, velikost 2, 24 kV, 800 A, Pfisterer (2 žili/fazni vodnik + 1 žila/ničelni vodnik).

Vzporedno s faznimi priključki so montirani odvodniki prenapetosti CONNEX tip 827 523 300, velikost 2, $U_r = 30$ kV, $U_c = 24$ kV, 10 kA, Pfisterer. Četrti priključek je zaprt s slepim kabelskim konektorjem (čepom). Vzporedno z ničelnim priključkom je montiran odvodnik prenapetosti CONNEX tip 827 523 190, velikost 2, $U_r = 19$ kV, $U_c = 15$ kV, 10 kA, Pfisterer.

20 kV kabli so med stavbo 20 kV stikališča in TR prostorom položeni v kabelsko kineto. Vstop kablov v stavbo je z vzhodne strani. Pred transformatorjem so kabli pritrjeni na enotno kovinsko konstrukcijo, skupaj s 110 kV kabli.

V 20 kV stikališču so kabli 20 kV povezave na TR s sklopljivimi kabelskimi konektorji priključeni v SF₆ stikalno celico.

Nevtralna točka sekundarne strani transformatorja je ozemljena preko fiksnega upora 80Ω in fiksne dušilke z železnim jedrom tip EDM 200-12, Etra, 125 – 300 A, 12 kV. Oba elementa sta nameščena v enotnem ohišju, tip ON-RL12-150, IMP. Oba elementa imata vgrajeno ločilko za možnost vklopa/izklopa vsakega posebej. Pred uporom je montiran tokovni transformator 150/1 A, na odvodni kabel za ozemljitev upora pa objemni tokovnik 50/1 A, ki je priključen na zaščitno enoto TR polja. Med ločilko in dušilko je vgrajen objemni tokovni merilni transformator 300/1/1 A.

Skupno ohišje naprave upor/dušilka je montirano na kovinski podstavek, ki je pritrjen na požarno steno znotraj TR boksa. Ročni pogon obeh ločilk je izveden na ohišju.

Kabel iz zvezdišča transformatorja do naprave upor/dušilka je položen v kabelsko kineto. Povezava je izvedena z 20 kV kablom tip N2XS(F)2Y 1x 240/25 mm², kabel je v enotnem ohišju upor/dušilka priključen s kabelskim končnikom za notranjo montažo.

3. Osnovni podatki o rekonstrukciji objekta in vgrajeni opremi

3. 1. Obseg dobave in storitev

Predmet projekta je priklop energetskega transformatorja TR1, 110/20 kV, 20 MVA, v 110 kV in 20 kV shemo RTP ter vključitev transformatorja v sistem vodenja in zaščite RTP.

V severni transformatorski prostor bo v fazi rekonstrukcije nameščen transformator 110/20 kVA, 20 MVA, kateri bo demontiran iz RTP Zlato Polje ter po delni predelavi in servisu pri proizvajalcu, pripeljan ter postavljen na temelj v RTP Bohinj – predelava, prevoz in postavitvev TR na temelj ni predmet te razpisne dokumentacije.

Do transformatorskega prostora TR1 so v obstoječem stanju že izvedene 110 kV kabelske povezave, izvedene s 110 kV kabli tip AXLJ 1x 800/60 mm², ABB. Kabli so v prostoru 110 kV stikališča priključeni v polje =E02 GIS postroja. V transformatorskem prostoru so 110 kV kabli montirani na kovinski konstrukciji ob transformatorju. Na konstrukciji so že montirani 110 kV kabelski zaključki za zunanjo montažo tip APECB 1452 P, ABB z 90° vijačno sponko za priklop Al-Fe vodnikov 240/40 mm². Vzporedno s kabelskimi zaključki so montirani 110 kV odvodniki prenapetosti tip PEXLIM Q108-XV123, 108 kV, 10 kA, ABB s števcem delovanja tip EXCOUNT II z montirano ploščato T vijačno sponko za priklop Al-Fe vodnikov 240/40 mm². Za ozemljitev 110 kV nevtralne točke transformatorja je na požarni steni transformatorskega prostora montiran odvodnik prenapetosti tip PEXLIM Q072-XN123, 72 kV, 10 kA, ABB s števcem delovanja tip EXCOUNT II, z montirano ploščato T vijačno sponko za priklop Al-Fe vodnikov 240/40 mm².

Za montažo skupnega ohišja naprave upor/dušilka je na požarno steno znotraj TR boksa že montiran kovinski podstavek.

Priklop energetskega transformatorja TR1, 110/20 kV, 20 MVA, v 110 kV in 20 kV shemo RTP ter vključitev transformatorja v sistem vodenja in zaščite RTP obsega:

- dobavo in montažo Al-Fe vodnikov 240/40 mm², za povezave med 110 kV kabelskimi končniki in odvodniki prenapetosti, montiranimi na kovinski konstrukciji ob

transformatorju ter 110 kV skozniki na transformatorju, priklop vodnikov na kabselske končnike in odvodnike prenapetosti z obstoječimi sponkami, priklop vodnikov na skoznike na TR na 110 kV strani z dobavo vijačnih sponk 90°,

- dobava 20 kV XLPE kablov preseka Cu 1x 240/25 mm², za izvedbo 20 kV povezave TR1 – =J01, 2 žili/fazo, polaganje kablov na obstoječe kabselske police v kabselski kineti med TR boksom in kabselskim prostorom 20 kV stikališča, dobava montažnega materiala in pritrditev kablov po obstoječi kovinski konstrukciji pred TR, dobava in montaža kabselskega pribora ter priključitev kablov v celico =J01, dobava in montaža kabselskega pribora ter priključitev kablov na sekundarne skoznike na TR,
- dobava in montaža faznih odvodnikov prenapetosti na sekundarne skoznike na TR,
- dobava in montaža slepih kabselskih konektorjev (čepov) na sekundarne skoznike na TR,
- dobava ozemljilne naprave (R-L sklopa), komplet (upor, dušilka, ločilna stikala, tokovni transformatorji, priključne sponke, v skupnem ohišju) za indirektno ozemljevanje nevtralne točke na 20 kV strani energetskega transformatorja TR1, montaža na obstoječo kovinsko konstrukcijo, montirano na požarni steni TR boksa,
- dobava 20 kV XLPE kabla preseka Cu 1x 240/25 mm², za izvedbo 20 kV povezave TR1 – R-L naprav, polaganje kabla v obstoječe PVC cevi in kabselsko kineto, dobava montažnega materiala in pritrditev kabla po obstoječi kovinski konstrukciji pred TR, montaža kabselskega pribora ter priključitev kabla v R-L napravo, dobava in montaža kabselskega pribora ter priključitev kablov na sekundarni N skoznik na TR,
- dobava in montaža ničelnega odvodnika prenapetosti na sekundarni skoznik na TR,
- izdelava, dobava in montaža podstavka za posluževanje R-L naprave,
- dobava in montaža materiala (tesnil) za vodotesen uvod 20 kV kablov v objekt RTP, v steni objekta so vgrajene obstoječe uvodnice – sistem Haufftechnik,
- dobava in montaža materiala za vodotesen uvod kablov v obstoječe PVC cevi pod kovinsko konstrukcijo ob TR ter pod R-L napravo,
- dobava in montaža kabselskih polic za polaganje signalno-krmilnih in NN napajalnih kablov znotraj TR boksa,
- dobava, polaganje in priključevanje vseh potrebnih novih NN napajalnih in signalno krmilnih kablov med TR (komandna omarica, omarica z zaščito, regulator,...), R-L napravo in omaro zaščito in vodenja polja =E02 ter omarami lastne rabe,
- dobava in montaža EMC uvodnic za uvod signalno krmilnih kablov v omaro zaščite in vodenja polja =E02,
- embalaža in transport opreme na objekt (razloženo) z zavarovanjem,
- izvedba opreme v skladu s smernicami o EMC,
- dobava materiala in izvedba ozemljitev vse novo vgrajene opreme, povezava na obstoječo združeno ozemljitev objekta RTP,
- vključitev v obstoječ sistem vodenja objekta, lokalno SCADO na objektu, DCV in RDCV Elektro Gorenjska,
- dobava analizatorja kakovosti električne energije, vgradnja v omaro sistema meritev (=E + Q1) in vključitev v obratovanje,
- končni pregled po opravljeni montaži vse opreme, sodelovanje pri preizkušanju, STP ter spuščanju v pogon,
- tovarniški prevzem R-L naprave,
- izdelava oz. dopolnitev obstoječe PID projektne dokumentacije,

- navodila za obratovanje in vzdrževanje za R-L napravo,
- garancijska doba za obseg dobave in del.

V dobavo opreme in pripadajočih storitev niso zajeta:

- dobava in postavitve energetskega transformatorja na temelj,
- zagonski preizkusi transformatorja.

Dobavitelj mora biti strokovnjak na področju razpisane opreme in mora dobaviti vse naprave, opremo ali opraviti pomožna dela, ki predstavljajo bistven element za trajno, zanesljivo in varno delovanje opreme v obsegu te razpisne dokumentacije, tudi v primeru, če niso bile izrecno omenjene v razpisu. Ponudnik mora že v fazi priprave ponudbe opozoriti na morebitne pomanjkljivosti v razpisni dokumentaciji.

Ponudnik je dolžan za ponudbo preučiti veljavno komercialno in tehnično zakonodajo, prostorske, klimatske, prometno-transportne in skladiščne možnosti ter predvideti tudi morebitne težave v zvezi s sočasnim obratovanjem naročnikovih obstoječih tehnoloških sistemov, čeprav niso dosledno navedeni v razpisni dokumentaciji.

Celoten opis s podrobnejšimi specifikacijami za posamezno opremo se nahaja v posebnih tehničnih pogojih (poglavje C) in Tabelah tehničnih podatkov (poglavje D).

3. 2. Meje dobave

Kot meje dobave nove opreme in storitev na objektu RTP 110/20 kV Bohinj, veljajo naslednje mejne točke zgoraj navedene opreme do ostalih delov:

- gradbeno pripravljene prostori za namestitve vse opreme, ki je predmet dobave in montaže po tej razpisni dokumentaciji,
- obstoječe kableske kinete z montiranimi policami za polaganje kablov, vključno s preboji v kletni del objekta RTP, izvedenimi s kabskimi uvodnicami – sistem Haufftechnik,
- priklop primarne strani transformatorja:
 - vijačne sponke za priklop Al-Fe vodnikov 240 mm² na 110 kV kabskih zaključkih in odvodnikih prenapetosti, montiranih na kovinski konstrukciji pred transformatorjem,
 - vijačna sponka za priklop Al-Fe vodnikov 240 mm² na odvodniku prenapetosti, montiranem na požarni steni TR prostora,
 - 110 kV priključki na primarni strani TR, s sornikom $\Phi 40$ mm, l = 130 mm,
- priklop sekundarne strani transformatorja, polaganje 20 kV kablov:
 - konektorski skožniki v stikalni celici =J01 20 kV stikališča,
 - 20 kV CONNEX priključki na sekundarni strani TR, velikost 2,
 - kovinska konstrukcija za montažo kablov pred TR,
- kovinska konstrukcija za montažo R-L naprave,
- izpusti iz združene ozemljitve RTP v TR boks,
- priklopi NN napajalnih in signalno krmilnih kablov:
 - sponke v krmilnih omaricah na TR (komandna omarica, omarica z zaščito, regulator,...),
 - sponke v priključni omarici v R-L napravi,

- sponke v omari zaščite in vodenja polja =E02,
- sponke v omarah lastne rabe.

Gradbena dela niso v obsegu te razpisne dokumentacije.

3. 3. Obseg montažnih del

Vsa montažna dela na objektu, ki so povezana s priključevanjem energetskega transformatorja TR1, bo izvršil dobavitelj skladno z navodili za montažo in projekti za izvedbo. Navodila za montažo dobavi dobavitelj v fazi izvajanja del, načrte za izvedbo preskrbi naročnik, skladno s terminskim planom.

Dobavitelj je dolžan opraviti montažo opreme, ki je v njegovem obsegu dobave z zato usposobljenimi montažerji po splošnih pogojih iz razpisne dokumentacije.

4. Projektna dokumentacija

Postavitev in priklop energetskega transformatorja TR1 v RTP 110/20 kV Bohinj ter vključitev TR1 v sistem vodenja in zaščite objekta, je bil projektno obdelan v sklopu projekta izgradnje RTP:

- RTP 110/20 kV Bohinj s priključnim 110 kV kablovodom, PZI, št. projekta K-4345, julij 2012, projektant Korona d. d., Cesta v mestni log 88A, Ljubljana,
- RTP 110/20 kV Bohinj, načrt TR1 110/20 kV, PZI, št. načrta P320020-TZQ4952, maj 2012, projektant Iskra sistemi, d. d., Stegne 21, Ljubljana.

Po zaključeni prvi fazi izgradnje objekta je bil izdelan projekt izvedenih del:

- RTP 110/20 kV Bohinj s priključnim 110 kV kablovodom, PID, št. projekta K-4345, april 2013, projektant Korona d. d., Cesta v mestni log 88A, Ljubljana,
- RTP 110/20 kV Bohinj, načrt TR1 110/20 kV, PID, št. načrta P320020-TZQ4952, december 2013, projektant Iskra sistemi, d. d., Stegne 21, Ljubljana.

Naročnik pred pričetkom del preda projekte za izvedbo dobavitelju oz. izvajalcu. Dobavitelj po končanih delih izdelava/dobavi projekt izvedenih del (PID) oziroma dopolni obstoječe PID projekte, z vsemi vnesenimi spremembami med izvedbo dobave in montaže vgrajene primarne in sekundarne opreme.

Vsebina projektne dokumentacije mora biti v skladu s Pravilnikom o projektne dokumentaciji (Ur. l. RS št. 55/2008) oz. zadnjim veljavnim pravilnikom.

PID mora biti celovito obdelan, kar pomeni, da morajo biti projektno obdelani situativni prikazi, detajli postavitve in montaže TR, vse kabelske in žične povezave sekundarne opreme, vse povezave do sponk primarne opreme in vsi ostali sistemi, ki so predmet projekta.

Vsa dokumentacija mora biti v slovenskem jeziku, razen splošnih delov (prospektni material itd.), ki so lahko v angleškem jeziku.

Projekt PID mora biti izdelan in oddan na papirju v 4 izvodih in v elektronski obliki, na

ustreznem elektronskem mediji – po dogovoru z naročnikom:

- risbe v formatu .dwg – ACAD,
- teksti v formatu .doc (.docx),
- izračuni, izpiski iz baz podatkov v formatu .xls (.xlsx).

5. Splošne zahteve

5. 1. Pogoji vgradnje

Oprema mora ustrezati naslednjim pogojem za vse RTP-je na območju EG do nadmorske višine 1000 m:

- oprema mora brez poškodb prenesti in obratovati z nazivnimi vrednostmi v naslednjem temperaturnem območju od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$,
- oprema bo vgrajena v direktno ozemljeno omrežje 110 kV, v katerem je mogoča najvišja obratovalna napetost 123 kV in najnižja obratovalna napetost 99 kV in omrežje 20 kV v kateri je nevtralna točka ozemljena preko ohmskega upora ($80\ \Omega$) in fiksne dušilke (125 – 300 A).

5. 2. Energetski podatki

Pri določitvi opreme je potrebno upoštevati opremo višjega reda tako, da bodo vsi glavni konstruktivni deli dolgoročno odgovaljali kratkostičnim razmeram.

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| Tok kratkega stika 110 kV naprav | $I_{k110\text{kV}} = 40\ \text{kA}$ |
| Tok kratkega stika 20 kV naprav | $I_{k20\text{kV}} = 25\ \text{kA}$ |
| Tok kratkega stika 0,4 kV naprav | $I_{k0.4\text{kV}} = 10\ \text{kA}$ |

5. 3. Obratovalni pogoji

Podatki o omrežju 110 kV:

- nazivna napetost sistema 110 kV
- maksimalna obratovalna napetost 123 kV
- nazivna frekvenca 50 Hz
- število faz 3
- minimalna izolacijska razdalja v zraku 900 mm (faza – zemlja)
1100 mm (faza – faza)
- zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence 230 kV (50 Hz, 1 min)
- zdržna atmosferska udarna napetost 550 kV (1,2/50 μs)
- ozemljitev 110 kV ničelne točke preko odvodnika prenapetosti

Podatki o omrežju 20 kV:

- nazivna napetost omrežja 20 kV
- najvišja napetost omrežja 24 kV

- nazivna frekvenca 50 Hz
- število faz 3
- minimalna izolacijska razdalja v zraku 160 mm (faza - zemlja)
220 mm (faza - faza)
- minimalna plazilna razdalja v zraku 480 mm
- zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence 50 kV (50 Hz, 1 min)
- zdržna atmosferska udarna napetost 125 kV (1,2/50 μ s)
- indirektno ozemljena nevtralna točka preko upora

5. 4. Merske enote

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

5. 5. Standardi in predpisi

Če v Posebnih tehničnih pogojih ni določeno drugače, morajo načrtovanje, konstrukcija, materiali, izdelava, montaža in preizkušanje vseh del in dobav v okviru te Pogodbe ustrezati veljavnim standardom.

Kot splošno veljavni za izvedbo del v okviru tega razpisa veljajo standardi:

- SIST (Slovenski nacionalni standardi),
- EN (evropskih standardi),
- ISO (International Standardization Organization),
- IEC (International Electrotechnical Commission).

Kot potrjeni standardi za dela po tej Pogodbi veljajo standardne publikacije naslednjih organizacij:

- SIST - Industrijski standardi veljavni v Republiki Sloveniji,
- EN, CEN, CENELEC - Evropski standardi,
- ISO - International Standardization Organization,
- IEC - Mednarodna elektrotehniška komisija,
- DIN - Nemške industrijske norme,
- VDE - Nemška elektrotehniška komisija,
- BSI - British Standards Institution.

Če v kakšnem ali kakšnih primerih ne obstajajo SIST, EN, IEC ali ISO standard, potem mora dobavitelj predložiti naročniku v potrditev ustrezen nacionalni standard. Naročnik lahko potrdi tudi kakšen drug standard, ki ga predlaga ponudnik, pod predpostavko, da je napisan ali preveden v jezik Pogodbe in je naveden kot ekvivalent kateremu od standardov navedenih v tem poglavju.

5. 6. Identifikacijski napisi in izpisi

Vsak pomembnejši del opreme mora biti na vidnem mestu opremljen s trajno obstojno napisno ploščico proizvajalca z osnovnimi podatki o proizvajalcu, serijsko številko, datumu proizvodnje in glavnimi tehničnimi podatki. Ploščice na večjih kosih opreme morajo biti nameščene spredaj in zadaj. Tablice in pritrdilni elementi morajo biti odporni proti koroziji in drugim zunanjim vplivom.

Napisi na napisnih ploščicah (opreme, omar, elementov v omarah, naprav itd.) morajo biti dobro čitljivi in v slovenskem jeziku.

Vsi opozorilni napisi, ki so potrebni za varno obratovanje, morajo biti na objektu enotno oblikovani in nameščeni na vidnih mestih.

Vsaka kabelska ali žična povezava mora biti na obeh koncih ustrezno označena in skladna z oznakami iz kabelskih list ali načrtov.

6. Elektromagnetna združljivost (EMC)

V razdelilni transformatorski postaji morajo biti izvedeni zaščitni in varnostni ukrepi za odstranitev oz. ublažitev elektromagnetnih motenj, ki vplivajo na delovanje vseh občutljivejših el. naprav.

Tako so posamezne komponente opreme izpostavljene raznim zunanjim elektromagnetnim vplivom, ki jih stalno povzročajo prisotne elektroenergetske naprave, občasno pa tudi posamezne okvare na teh napravah. Med tovrstne motnje lahko štejemo tudi vse atmosferske razelektritve. Motnje lahko povzročajo nepravilno delovanje elektro opreme in z njimi povezanih naprav, ali pa celo nezaželeni izpad posameznega sklopa postaje.

Elektromagnetne motnje se deli na naravne in na motnje nastala zaradi prisotnosti drugih energetske in elektronske naprav.

Naravne motnje so predvsem atmosferske motnje. Vse ostale motnje pa so posledica prisotnosti drugih električnih naprav, ki stalno povzročajo različne motnje kot so nihanje napetosti, onesnaženje z višjimi harmoniki, razni stikalni manevri bližjih elektroenergetskih stikalnih naprav, hitri in ultra hitri prehodni pojavi in tudi hitre tokovne in napetostne spremembe.

Viri motenj so tudi fluorescentne svetilke, napajalne enote usmerniške in razsmerniške naprave, pogoni v sklopu lastne rabe, kontaktorji, elektromagnetni ventili.

Zagotovitev elektromagnetne kompatibilnosti se doseže z različnimi ukrepi v postaji:

- razpored opreme v omarah in konstrukcija omar,
- kabli in polaganje kablov,
- izenačevanje potencialov v objektu,
- oklopljanje in ukrepi za zmanjšanje elektromagnetnih motenj,
- izvedba ozemljitev in strelovodne napeljave.

Za sekundarne tokokroge se morajo uporabljati predpisani kabli in upoštevati naslednja pravila:

- uporabljajo se samo kable z bakrenimi oklepom,
- oklep mora biti tokovno obremenljiv, zato mora biti njegov presek vsaj 4 mm²,
- konstrukcija oklepa mora biti takšna, da čim bolj pokrije obseg kabla,
- oklep mora biti iz bakrenih žičk, ki so spletene v mrežo ali radialno razporejene po obsegu ali iz kontinuiranega traku, ki je ovit radialno po obsegu kabla ali iz kombinacije traku in žičk,
- za kable, ki potekajo po zgradbi ali med gosto postavljenimi primarnimi elementi, je priporočljivo uporabljati oklep iz žičk, ki tvorijo gibko pletenico, ta je lahko tudi korozijsko zaščitena.

Vsa oprema mora biti izdelana po domačih SIST in mednarodnih standardih, ki predpisujejo vse potrebne ukrepe za preprečitev vplivov ali omilitev elektromagnetnih motenj in predvsem v skladu z zadnjo izdajo standardov:

- IEC61000 (Electromagnetic compatibility, EMC),
- IEC60478 (Stabilized power supplies, DC output, Reference levels and measurement of conducted electromagnetic interference),
- IEC60950 (Safety of information technology equipment).

Ta spisec standardov ne sme biti omejujoč. Zahteve za primarno in sekundarno opremo ter sisteme na področju elektromagnetne združljivosti EMC izhajajo iz stanja tehnike, ki je opisano s standardom IEC 694 (1996-03) ter panožnih zahtev, ki so postavljene v referatu EIMV št. 1303, Ljubljana 1996: »Zagotavljanje elektromagnetne združljivosti v distribucijskih prostorih«. Navedene zahteve opredeljujejo motnje, ki jih primarna oprema seva v okolje in motnje, ki potujejo po sekundarnem ožičenju od primarne opreme do sekundarne opreme in sistemov.

Nove spoje na osnovno ozemljilno mrežo in različnih materialov (podstavki...) je potrebno izvesti z vso pazljivostjo skladno z naštetimi navodili in študijo št. 1302 »Zagotavljanje elektromagnetne združljivosti v elektroenergetskih objektih«, EIMV Ljubljana.

7. Pregledi in preizkusi opreme

Preizkušanje opreme formalno verificira projektne rešitve, konstrukcijo in sposobnosti sistema ali naprave. Skladnost s specifikacijami se ugotavlja s preverjanjem analitičnih podatkov, preizkušanjem elementov in demonstriranjem delovanja. Končni prevzem zajema tudi preverjanje celovitosti dobave opreme ter potrditev pravilnosti in celovitosti dokumentacije.

7. 1. Tovarniški preizkusi in prevzem ozemljilne R-L naprave (FAT)

Dobavitelj mora za to opremo izročiti teste in certifikate tipskih preizkušanj.

Prevzem se izvrši v tovarni proizvajalca ozemljilne naprave. Ob prevzemu se izvede:

- dobavitelj preda rezultate tipskih preskusov,
- dobavitelj preda navodila za obratovanje in vzdrževanje naprave in
- izvede se vizualni pregled opreme ter meritve skladnosti dimenzij s tovarniškimi

risbami.

Pri prevzemu obvezno sodeluje predstavnik dobavitelja. S strani naročnika je predvidena udeležba treh predstavnikov. Vsi nastali stroški prevzema bremenijo dobavitelja.

7. 2. Prevzem opreme

Po zaključeni montaži celotne opreme naročnik opravi Strokovno tehnični pregled (STP). Do STP-ja mora biti izdelana in predana vsa projektna in tehnična dokumentacija, skladno s pogoji iz razpisne dokumentacije. Če naročnik pri STP-ju ugotovi pomanjkljivosti v zapisniku opozori nanje dobavitelja in določi rok, v katerem jih mora odpraviti.

Po uspešno zaključenem prevzemu opreme dobavitelj in naročnik izdelata in potrdita zapisnik o prevzemu opreme.

8. Usposabljanja

Ponudnik mora ponuditi šolanje osebja naročnika za področje obratovanja in področje vzdrževanja, tako da bodo uporabniki primerno pripravljene na prevzem, obratovanje in vzdrževanje dobavljene opreme.

9. Garancija

Garancijski rok za razpisano opremo je najmanj 36 mesecev od dneva podpisa zapisnika o dokončnem prevzemu opreme po opravljenih funkcionalnih testiranjih na objektu.

Ob reklamaciji zaradi odpovedi naprave v času garancije je dobavitelj dolžan najkasneje v roku 1 (enega) dne po prejemu pismenega obvestila poslati na objekt svojega predstavnika. Če tega ne naredi, lahko naročnik zahteva novo napravo v breme dobavitelja.

Napake ali pomanjkljivosti dobavljene opreme v reklamacijskem roku ugotavlja skupna komisija sestavljena iz predstavnikov naročnika in dobavitelja.

Če ne pride do sporazuma predstavnikov dobavitelja in naročnika, je merodajen sklep registrirane ustanove za preizkušanje sporne naprave v Sloveniji.

10. Embaliranje in transport

Dobavitelj je dolžan vso opremo, ki je predmet tega razpisa, ustrezno embalirati tako, da je zaščitena pred morebitnimi poškodbami med transportom do objekta in v objektu ali poškodbami zaradi nepravilne embalaže. Vsak kos embalaže mora biti na dveh nasprotnih straneh vidno označen, oznaka mora vsebovati osnovne podatke o vsebini, teži in navodila za pravilno rokovanje. Vsi kosi opreme težji od 50 kg morajo biti opremljeni za strojni transport na objektu. Vsi električni deli, ki bi jih lahko poškodovala vlaga, morajo biti v vodotesno zaprti embalaži.

Oprema, ki se v sklopu razpisnih pogojev dobavi na objekt in ne montira, mora biti v ločeni embalaži od ostale opreme, v embalaži, ki zdrži skladiščenje najmanj 10 let.

Transport opreme do objekta oziroma mesta namestitve in skladiščenja opreme v RTP 110/20 kV Bohinj je možen po cesti R1 209/1091 Bled – Bohinjska Bistrica, preko odseka lokalne ceste št. 014011 Ajdovska cesta – Črna prst ter po javni poti št. 514611 odcep Filbo. V RTP Bohinj bo možno začasno skladiščiti vso opremo, ki je v obsegu te razpisne dokumentacije. V primeru nezmožnosti skladiščenja dobavljene opreme naročnik priskrbi nadomestno lokacijo začasnega skladiščenja.

Dobavitelj sam organizira celotno nalaganje, transport in razlaganje opreme in materiala, ki je predmet dobave. Pregledati mora možnosti in način transporta težkih in velikih kosov opreme do objekta in v objektu do končnega mesta vgradnje, o čemer mora vsaj tri tedne pred transportom natančno obvestiti naročnika. Dobavitelj mora za transport in transportno zavarovanje podati ločene cene.

11. Dokumentacija

Dobavitelj mora predložiti opise, risbe, diagrame, grafe, krivulje in podobne dokumentirane informacije, ki so potrebne za kvalitetno vrednotenje ustreznosti naprav in opreme, ki jo namerava dobaviti. Pred izdelavo opreme je predložena projektna in tehnična dokumentacija predmet naročnikovega pregleda in potrditve. Pregled dokumentacije mora biti opravljen v skupno dogovorjenem roku. Popolna dokumentacija, potrjena s strani naročnika, je pogoj za uspešno tovarniško prevzemno preizkušanje. V primeru pripomb, ki se nanašajo na ustreznost zahtevam razpisa, mora dobavitelj pripombe upoštevati in s strani naročnika določenem roku popravljeno dokumentacijo vrniti v ponovni pregled. Morebitni nesporazumi ali nejasnosti se rešujejo na skupnih sestankih.

V primeru, da se med potekom projekta ugotovi, da so določeni deli dokumentacije pomanjkljivi ali nejasni, lahko naročnik zahteva dopolnitev ali dodatno dokumentacijo.

Kljub uskladitvi dokumentacije z naročnikom, dobavitelj ostane polno odgovoren za brezhibno delovanje dobavljene opreme. Dobavitelj je dolžan naročnika opozoriti, v kolikor meni, da predlogi in zahteve naročnika niso tehnično korektni.

11. 1. Obseg dokumentacije za dobavo opreme in roki predaje

Dobavitelj je dolžan v fazi priprave in med projektom predložiti naslednjo dokumentacijo (na papirju v treh izvodih in v elektronski obliki na ustreznem elektronskem mediju – po dogovoru z naročnikom):

1. Ob predložitvi ponudbe:

- kot zahtevajo navodila o pripravi ponudbe v Razpisni dokumentaciji,
- specifikacijo opreme in storitev z izpolnjenimi tabelami tehničnih podatkov,
- podroben opis opreme z ustreznim prospektnim materialom,
- risbe v skladu s točko 11. 2. Dokumentacija v fazi ponudbe,
- seznam certifikatov in tipskih testov za vsak posamezni tip opreme.

2. Ob podpisu pogodbe:
 - dopolnjeno specifikacijo opreme ter
 - druge dokumente (ki dopolnjujejo oz. spreminjajo ponudbeni del).
3. Ob prevzemu opreme v tovarni:
 - dopolnjeno in s strani naročnika potrjeno kompletno tehnično dokumentacijo opreme,
 - poročilo o prevzemnih preizkusih,
 - obratovalna navodila v slovenskem jeziku,
 - vzdrževalna navodila v slovenskem jeziku,
 - izjavo o skladnosti po standardu EN 45014.

Vsa dokumentacija mora po obliki, vsebini in uporabljenem jeziku ustrezati zahtevam slovenske zakonodaje.

11. 2. Dokumentacija v fazi ponudbe

Dokumenti in risbe, ki so priloženi tej dokumentaciji za razpis, so informativni in opisni. Ponudnik je kljub temu dolžan dobaviti ustrezen kompleten material in izvesti vsa dela za zagotovitev kompleksne in funkcionalne celote.

Risbe v dokumentaciji za razpis kažejo osnovno dispozicijo in predstavljajo dopolnilo specificiranemu obsegu del.

Ponudnik mora jamčiti, da so informacije v specifikacijah in risbah zadostne, da lahko predloži tehnično in komercialno korektno ponudbo. Kasnejše uveljavljanje razlike v ceni za dodatna dela ali storitve ni dovoljeno.

Ponudnik ima pravico in dolžnost zahtevati dodatna pojasnila ali komentirati katerikoli dokument ali risbo v dokumentaciji za razpis do termina navedenega v Navodilih ponudnikom. Po predaji ponudbe se smatra, da je ponudnik proučil dokumentacijo za razpis v celoti in da jo sprejema brez omejitev in v celoti. Naročnik ne bo pristal na dodatne zahteve, nastale zaradi spregleda ali nedoslednosti.

Ponudnik mora v svoji Ponudbi predložiti listo dokumentacije, ki jo zahteva od naročnika kot pogoj za izvedbo ponujenih storitev.

Ponudba mora minimalno vsebovati sledeče risbe in opise:

- mersko skico ozemljilne naprave,
- enopolno shemo ozemljilne naprave.

11. 3. Dokumentacija pri izvajanju elektromontažnih del

V tem poglavju je definirana dokumentacija, poročila in zapisniki, ki jih mora izvajalec izročiti naročniku in procedura izročitve teh dokumentov.

Dobavitelj mora naročniku izročiti naslednjo dokumentacijo:

- program dela za montažo - vgradnjo - po logično zaključenih sklopih naprav,
- tehnično korespondenco,
- poročila (za potrebe STP),
- komplet projekta za izvedbo z vnesenimi spremembami, ki so nastale med montažo (STP).

Zaporedje izročitve dokumentacije naročniku mora biti logično. Vsa dokumentacija, ki se formalno izroča v potrditev, mora nositi uradno izvajalčevo identifikacijo. Izvajalec mora najprej predložiti naročniku v potrditev spisek dokumentacije, ki jo bo predložil v potrditev.

Vsi dokumenti morajo nositi identifikacijsko serijsko številko/oznako skladno s klasifikacijo, ki jo bosta uskladila izvajalec in naročnik.

Vse informacije, dokumentacija, spiski, programi, itd. morajo biti narejeni, oblikovani in predloženi v potrditev v terminih in ob datumih, ki bodo zagotovili tekoče odvijanje projekta brez zaostankov.

Kvaliteta dokumentacije mora biti taka, da bo dopuščala hitro potrjevanje. Dokumenti, ki ne bodo ustrezali tem zahtevam, bodo s spremnim komentarjem vrnjeni izvajalcu v popravilo in/ali dopolnilo. Naročnik ima absolutno pravico odločati o tem, katera dokumentacija je sprejemljiva.

Vsa dokumentacija mora temeljiti na slovenskem standardu SIST ISO 9001 zadnje izdaje - Sistem kakovosti - Model zagotavljanja kakovosti v načrtovanju/razvoju in servisiranju.

Slovenski standard SIST ISO 8402 Kakovost - slovar se upošteva neposredno pri definiciji splošnih, osnovnih in temeljnih izrazov in je odločilen za medsebojno razumevanje ali presojo v stikih med izvajalcem in naročnikom.

11. 4. Dokumentacija v fazah po podpisu Pogodbe

Korespondenca

Vsa tehnična korespondenca mora biti naslovljena na pogodbenega predstavnika naročnika.

Vsa korespondenca mora biti kodirana in oštevilčena po proceduri, kakor jo bo določil naročnik.

Program dela

Dobavitelj mora izdelati detajlni program svojega dela in ga posredovati naročniku v potrditev. Iz programa mora biti razvidni tudi delo izven rednega delovnega časa naročnika. Program dela mora biti narejen po fazah za montažo/vgradnjo posameznih funkcionalnih sklopov.

Dobavitelj mora funkcionalne sklope in faze del uskladiti z naročnikom in od njega za to delitev doseči potrditev. Dobavitelj je dolžan v program dela vključiti tudi osebje nadzora montaže, specialiste/preizkuševalce posameznih sklopov opreme in osebje naročnika. Za usklajitev obeh programov je v fazi izvajanja del odgovorno osebje naročnika.

Dokumentacija za izvedbo

Dobavitelj bo od naročnika pred začetkom del na gradbišču prejel skladno s terminskim planom projekta 2 (dva) celotna izvoda projekta za izvedbo (PZI), za montažo opreme.

Dobavitelj bo vnašal v 1 (en) izvod projekta za izvedbo vse korekcije napak, ki jih izvajalec med delom odkrije in vse spremembe ter modifikacije, ki nastanejo med deli na gradbišču. Tako dopolnjena dokumentacija bo služila kot osnova za izdelavo dokumentacije Projekta izvedenih del.

Vse spremembe ter modifikacije Projekta za izvedbo so predmet odobritve nadzornega organa (nadzornika) naročnika in projektanta.

Dnevnik montažnih del in knjiga obračunskih izmer

Dobavitelj mora voditi ažuren dnevnik opravljenih del, opravljenih v rednem delovnem času, in nadurah posebej za: gradbeni, strojni in električni del, vse v skladu s "Pravilnikom o gradbiščih" (Ur. list RS št. 55/08 in 54/09 – popr.).

Dnevnik mora vsebovati zapiske za vsako vrsto del, ločeno in zadosti podrobno, tako da je možno dobiti opravljeno število človek-ur in naprava-ur in jasno ugotoviti:

- obseg opravljenega dela,
- čas in trajanje zamud,
- trajanje okvar posameznih naprav.

Poročila izvedenih del

Dobavitelj je dolžan redno, tedensko, poročati naročniku o izvedenih delih.

Operativni sestanki

Poročanje o izvedenih delih se izvaja na operativnih sestankih. Dobavitelj je dolžan aktivno sodelovati na operativnih sestankih. Sodelovali bodo izvajalci del in naročnik, po potrebi pa tudi projektant.

Koordinacijski sestanek vsebuje najmanj naslednji dnevni red:

- potrditev zapisnika prejšnjega koordinacijskega sestanka,
- pregled izvršenih del v primerjavi z načrtovanim obsegom,
- morebitne težave pri realizaciji in ostala odprta vprašanja.

Dokumentacija izvedenih del

Dobavitelj mora ves čas izvajanja del skrbno urejati projekt za izvedbo in v en izvod ažurno vnašati vse spremembe in korekcije, do katerih prihaja med montažo. Če se

sprememba ali korekcija nanaša na prikaz v več dokumentih, je potrebno to vnesti v vse pripadajoče dokumente. Na podlagi korigirane tehnične dokumentacije dobavitelja in potrdila nadzornika izdelata projektant dobavitelja končno projektno dokumentacijo, to je Projekt izvedenih del (PID), kot je zahtevano v razpisnih pogojih.

11. 5. Strokovna ocena

Dobavitelj mora pri pristojni strokovni inštituciji naročiti izvedbo strokovnega pregleda obravnavanega objekta za obseg del rekonstrukcije; vgradnjo in priklop TR1.

Pri vseh prevzemnih preizkusih mora biti prisoten predstavnik pristojne strokovne inštitucije, kateri vodi postopek prevzema in izdelave poročila o prevzemu. O vseh opravljenih preizkusih se izdelata zapisnik, katerega podpišeta obe pogodbeni stranki in predstavnik pristojne strokovne inštitucije.

Po končanih delih mora dobavitelj predložiti strokovno oceno za predmetni objekt.

Zahtevana je strokovna ocena Elektroinštituta Milan Vidmar, Hajdrihova 2, 1000 Ljubljana.

C. POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

1. Priklop transformatorja na primarni (110 kV) strani

1. 1. Priklop faznih vodnikov

Do transformatorskega prostora TR1 so v obstoječem stanju že izvedene 110 kV kabelske povezave, izvedene s 110 kV kabli tip AXLJ 1x 800/60 mm², ABB. Kabli so v prostoru 110 kV stikališča priključeni v polje =E02 GIS postroja. V transformatorskem prostoru so 110 kV kabli montirani na kovinski konstrukciji ob transformatorju. Na konstrukciji so že montirani 110 kV kabelski zaključki za zunanjo montažo tip APECB 1452 P, ABB z montirano 90° vijačno sponko za priklop Al-Fe vodnikov 240/40 mm². Vzporedno s kabelskimi zaključki so montirani 110 kV odvodniki prenapetosti tip PEXLIM Q108-XV123, 108 kV, 10 kA, ABB s števcem delovanja tip EXCOUNT II z montirano ploščato T vijačno sponko za priklop Al-Fe vodnikov 240/40 mm².

Tokovne povezave med 110 kV kabelskimi zaključki, odvodniki prenapetosti in 110 kV skozniki na TR1 se izvedejo prostozračno, z AL-Fe vrvjo 240/40 mm². Priklop na AL sornik (Φ30 mm, l = 125 mm) na 110 kV skozniku na TR bo izveden z 45° vijačno sponko. Priklop na sornik (Φ40 mm, l = 130 mm) na 110 kV kabelskem zaključku bo izveden z obstoječo 90° vijačno sponko. Priklop na odvodnik prenapetosti bo izveden z obstoječo ploščato T vijačno sponko.

Pozicija 1:

- | | |
|--|--------|
| – dobava Al-Fe vrvi 240/40 mm ² (243 A11/39-ST1A) | 15 m |
| – dobava vijačne sponke 45° za priklop AL sornika (Φ30 mm, l = 125 mm) na 110 kV skozniku na TR in Al-Fe vrvi 240/40 mm ² | 3 kosi |
| – razvlek, montaža in napenjanje Al-Fe vrvi | kompl. |
| – priklop na 110 kV skoznike na TR | 3 kosi |
| – priklop na 110 kV kabelski zaključek z obstoječo vijačno sponko | 3 kosi |
| – priklop na odvodnik prenapetosti z obstoječo vijačno sponko | 3 kosi |

1. 2. Priklop nevtralnega vodnika

Za ozemljitev 110 kV nevtralne točke transformatorja je na požarni steni transformatorskega prostora montiran odvodnik prenapetosti tip PEXLIM Q072-XN123, 72 kV, 10 kA, ABB s števcem delovanja tip EXCOUNT II, z montirano ploščato T vijačno sponko za priklop Al-Fe vodnikov 240/40 mm².

Tokovna povezava med odvodnikom prenapetosti in 110 kV ničelnim skoznikom na TR1 se izvede prostozračno, z AL-Fe vrvjo 240/40 mm². Priklop na AL sornik (Φ30 mm, l = 125 mm) na 110 kV skozniku na TR bo izveden z 45° vijačno sponko. Priklop na odvodnik prenapetosti bo izveden z obstoječo ploščato T vijačno sponko.

Pozicija 2:

- | | |
|---|--------|
| – dobava Al-Fe vrvi 240/40 mm ² (243 A11/39-ST1A) | 5 m |
| – dobava vijajčne sponke 45° za priklop AL sornika (Φ30 mm, l = 125 mm) na 110 kV N skožniku na TR in Al-Fe vrvi 240/40 mm ² | 1 kos |
| – razvlek, montaža in napenjanje Al-Fe vrvi | kompl. |
| – priklop na 110 kV skožnik na TR | 1 kos |
| – priklop na odvodnik prenapetosti z obstoječo vijajčno sponko | 1 kos |

2. Priklop transformatorja na sekundarni (20 kV) strani

Novo vgrajeni energetski transformator TR1 bo na sekundarni (20 kV) strani z novo kabelsko povezavo vključen v SF₆ stikalno celico =J01 obstoječega 20 kV stikališča.

Kabelska povezava na energetski transformator bo izvedena s Cu kabli preseka 240 mm², z XLPE izolacijo in Cu ekranom. Povezava bo izvedena s po dvema žilama za vsako fazo.

Kabli nove kabelske povezave bodo potekali iz kabelskega prostora pod 20 kV stikališčem, skozi obstoječ preboj v steni na vzhodni strani objekta, v kabelsko kineto (3 žile/uvodnico), kjer bodo kabli položeni na obstoječe kabelske police, montirane na steni kabelske kinete, do transformatorskega prostora. Kabli bodo v kletnem kabelskem prostoru 20 kV stikališča pritrjeni na obstoječo kovinsko konstrukcijo ter skozi obstoječe preboje v AB plošči priključeni v stikalno celico =J01. Kabli bodo pred transformatorjem pritrjeni po obstoječi kovinski konstrukciji pred transformatorjem, ter priključeni na sekundarne skožnike transformatorja.

Nevtralna točka na sekundarni strani transformatorja bo s kablom enakega tipa in preseka kot so kabli faznih vodnikov, priključena v novo ozemljilno napravo (R-L sklop).

Kabel bo položen v obstoječo kabelsko kineto ob transformatorskem prostoru. Kabel bo pred transformatorjem pritrjen po obstoječi kovinski konstrukciji pred transformatorjem, ter priključeni na sekundarni ničelni skožnik transformatorja. Kabel bo po obstoječi PVC cevi iz kinete uveden do ozemljilne naprave ter s spodnje strani priključen v ozemljilno napravo.

2. 1. Kabelske povezave

Energetski kabel mora biti izveden v skladu z najnovejšimi izdajami IEC publikacij in standardov ali po ekvivalentnih mednarodnih in nacionalnih standardih, ki se nanašajo na kable z izolacijo iz omreženega polietilena.

20 kV kabel mora biti enožilen, z izolacijo iz omreženega polietilena (XLPE). Brez posledic mora prenesti vse časne, stikalne ali atmosferske prenapetosti, nihanja bremena, napak in podobno, ki jih lahko normalno pričakujemo na mestu, kjer bo vgrajen.

20 kV kabli bodo med stavbo 20 kV stikališča in TR prostorom položeni v kabelsko kineto. Vstop kablov v stavbo je z vzhodne strani. Pred transformatorjem bodo kabli pritrjeni na enotno kovinsko konstrukcijo, skupaj s 110 kV kabli.

Kabli bodo položeni po kovinskih konstrukcijah, na kabske police v kabski kineti, v zaščitne PVC cevi med kabsko kineto in lokacijami posameznih elementov ter na tla kabskega prostora z ustrezno dolžinsko rezervo za morebitne prevezave ali odpravljanja morebitnih okvar. Na prehodih skozi AB ploščo v kabski prostor ter po kovinskih konstrukcijah morajo biti kabli pritrjeni na ustrezne kabske nosilce.

Ponudnik mora ob ponudbi priložiti ustrezno dokumentacijo, ki dokazuje, da kabli in pripadajoči kabski pribor ustreza tehničnim zahtevam in veljavnim standardom.

Izolacija kabla in polprevodni sloji morajo biti naneseeni v istočasnem procesu trojne ekstrudacije. Polprevodni sloj mora biti iz materiala, ki se čvrsto sprime z izolacijo in je kompatibilen z bakrom ter istočasno lahko odstranljiv z vodnika.

Izolacija iz omreženega polietilena (XLPE) mora biti stopnje »superčista« in popolnoma homogena ter z odstopanji debeline skladno z IEC standardi.

Zaščitni sloj preko zunanjega polprevodnega sloja izolacije mora omogočati zaščito polprevodnega sloja pred deformacijami, ki bi jih povzročili vodniki ekrana, istočasno pa mora zagotavljati električno zvezo med polprevodniškim slojem in ekranom.

Tokovna zmogljivost novih kabskih povezav mora ustrezati tokovni zmogljivosti transformatorja ob dovoljeni kratkotrajni (2^h) 50 % preobremenitvi (min. 866 A). Ekran kabla naj bo iz bakra in naj bo pleten. Ta mora biti dimenzioniran za kratkostični tok 7,07 kA (1 s). Ponudbena dokumentacija mora vsebovati izračune, ki bodo dokazovali, da ponujena rešitev zdrži zahtevane kratkostične tokove. Kabel mora imeti tudi zaščito pred vzdolžnim prodiranjem vlage preko kovinskega ekrana.

Zunanji plašč naj bo iz polietilena PEHD, trajno mora prenesti temperaturno obremenitev 90°C.

Na enako razmahnjenih intervalih vzdolž površine kabla morajo biti trajno odtisnjeni naslednji podatki:

- naziv proizvajalca kabla,
- leto proizvodnje,
- nazivna napetost,
- presek in material vodnika,
- XLPE kabel.

Popis kabskih povezav:

| Naziv povezave | Material | Presek vodnika [mm ²] | Dolžina povezave [m] |
|--------------------------------------|----------|-----------------------------------|----------------------|
| Povezava TR1 in =J01 – L1 (2x/ fazo) | Cu | 240 | 75 |
| Povezava TR1 in =J01 – L2 (2x/ fazo) | Cu | 240 | 75 |
| Povezava TR1 in =J01 – L3 (2x/ fazo) | Cu | 240 | 75 |
| Povezava TR1 in R-L – N (1x/ N) | Cu | 240 | 15 |

Pozicija 3:

- dobava 20 kV XLPE kabla, Cu, preseka 240/25 mm² (NA2XS(F)2Y) 465 m

Pozicija 4:

- | | |
|--|----------|
| – polaganje 20 kV kablov faznih povezav TR (2 žili/fazo), na kabelske police v kabelski kineti, v zaščitne PVC cevi ter na tla kabelskega prostora | kompl. |
| – polaganje 20 kV ničelne kabelske povezave v zaščitne PVC cevi in kabelsko kineto | kompl. |
| – dobava kabelske objemke tip KP 39/53 | 3 kosi |
| – pritrditev kablov na obstoječo kovinsko konstrukcijo v kabelskem prostoru 20 kV stikališča | kompl. |
| – uvod kablov v 20 kV stikalno celico | kompl. |
| – dobava C-profila (40x 40x 10 mm) | 6 m |
| – dobava kabelske objemke tip K 36/52 | 28 kosov |
| – pritrditev kablov na obstoječo kovinsko konstrukcijo pred TR | kompl. |
| – dobava in montaža napisnih ploščic, označevanje skladno s projektno dokumentacijo | kompl. |

Prehodi kablov iz kabelske kinete v kletni, kabelski prostor objekta 20 kV stikališča morajo biti izvedeni vodotesno (v steni objekta so že vgrajene obstoječe uvodnice – sistem Haufftechnik). Uvodi kablov v zaščitne PVC cevi pod kovinsko konstrukcijo za montažo kablov pred transformatorjev ter pod napravo za ozemljevanje nevtralne točke morajo biti izvedeni vodotesno, da je preprečen udor vode v kabelsko kineto.

Pozicija 5:

- | | |
|--|--------|
| – dobava deljivega gumi tesnila za kable, tip HSI 150-DG-3/24-54, Haufftechnik | 2 kosa |
| – izvedba vodotesnega uvoda kablov v objekt, montaža gumi tesnil v obstoječe kabelske uvodnice (3 žile/uvodnico) | 2 kosa |
| – dobava zaključka s tremi odprtini, za montažo na PVC cev $\Phi 160$ mm, tip KES-M 150-D3/58, Haufftechnik | 3 kosi |
| – dobava čepa tip VS 58/60, Haufftechnik | 3 kosi |
| – dobava toploskrčne cevi 80/40 mm | 2,5 m |
| – dobava toploskrčne zaključne kape $\Phi 60$ mm | 3 kosi |
| – dobava toploskrčne cevi 160/40 mm | 1,5 m |

2. 2. Priklop kablov v stikalno celico 20 kV stikališča

V 20 kV stikališču bodo kabli nove 20 kV povezave na TR1 s sklopljivimi kabelskimi konektorji priključeni v obstoječo SF₆ stikalno celico tip NXPLUS C, Siemens, celica =J01.

Nova kabelska povezava na energetski transformator bo izvedene s Cu kabli preseka 240 mm², z XLPE izolacijo in Cu ekranom. Povezava bo izvedena s po dvema žilama za vsako fazo. Dobaviti in namestiti na kable je potrebno kabelski pribor za priključevanje naslednje kabelske povezave:

- pribor za priključitev nove kabelske povezave TR1 – =J01 v obstoječo stikalno celico =J01.

Kabli bodo priključeni na enopolne moške dele konektorskih priključkov, type C. Kabelski končniki morajo biti sklopljivi, konektorskega tipa, 90°, ženskega tipa in morajo ustrezati dobavljenim 20 kV kablom iz te razpisne dokumentacije. Dobavitelj dimenzije kablinskih končnikov določi sam glede na ponujeno opremo 20 kV stikališča in ponujene 20 kV kable. Dobavitelj je dolžan medsebojno uskladiti podatke kablinskih končnikov in kablov.

Pozicija 6:

- dobava ločljivega oklopljenega kotnega konektorja, 20 kV, 800 A, za naprave izolirane s plinom s skoziški tipa C, za 20 kV, XLPE, Cu kabel, preseka 240/25mm², vključno s kablenskimi čevlji 1 garn.
- dobava ločljivega oklopljenega sklopljivega kotnega konektorja, 20 kV, 800 A, za naprave izolirane s plinom s skoziški tipa C, za 20 kV, XLPE, Cu kabel, preseka 240/25mm², vključno s kablenskimi čevlji 1 garn.
- montaža ločljivega oklopljenega kotnega konektorja na 20 kV, XLPE, Cu kabel, preseka 240/25mm² 1 garn.
- montaža ločljivega oklopljenega sklopljivega kotnega konektorja na 20 kV, XLPE, Cu kabel, preseka 240/25mm² 1 garn.
- priklop kablov s kablenskimi konektorji v stikalno celico, 2 žili/fazo kompl.

2. 3. Priklop kablov na sekundarne skoziške transformatorja

Energetski transformator TR1 je na sekundarni strani opremljen s konektorskimi priključnimi skoziški MV-CONNEX, tip 827 124 727, 42 kV, size 2x4, Pfisterer (z možnostjo priklopa štirih plug-in CONNEX priključkov velikosti 2), za fazne vodnike ter priključnim skoziškom MV-CONNEX, tip 827 661 001, 42 kV, size 2x2, Pfisterer (z možnostjo priklopa dveh plug-in CONNEX priključkov velikosti 2), za ničelni vodnik.

Nova kablenska povezava na energetski transformator bo izvedena s Cu kabli preseka 240 mm², z XLPE izolacijo in Cu ekranom. Povezava bo izvedena s po dvema žilama za vsako fazo ter eno žilo za ničelno povezavo. Dobaviti in namestiti na kable je potrebno kablenski pribor za priključevanje naslednje kablenske povezave:

- pribor za priključitev nove kablenske povezave TR1 – =J01 na sekundarne skoziške TR (fazni vodniki),
- pribor za priključitev nove kablenske povezave TR1 – R-L naprava na sekundarni skozišnik TR (ničelni vodnik).

Fazne ter ničelna povezava bodo priključene na skoziške na transformatorju z ločljivimi oklopljenimi konektorji tipa CONNEX, velikost 2, 24 kV, 800 A, tip 870 220 240, Pfisterer.

Poleg priključkov posamezne faze se na skozišnik montira odvodnik prenapetosti tipa CONNEX, velikost 2, tip 827 523 300, Pfisterer, $U_r = 30$ kV, $U_c = 24$ kV, 10 kA (8/20 μ s), 2 kJ/kV_{Rated}.

Prosti priključek (četrti priključek) na faznih priključnih skoziških na TR1 se zaprejo s slepimi kablenskimi konektorji (čepi) CONNEX, tip 827 150 003, velikost 2, Pfisterer.

Poleg ničelnega priključka se na skozišnik montira odvodnik prenapetosti tipa CONNEX,

velikost 2 (827 523 190), Pfisterer, $U_r=19$ kV, $U_c=15$ kV, 10 kA (8/20 μ s), 2 kJ/kV_{Rated}.

Pozicija 7:

- dobava ločljivega oklopljenega konektorja tipa CONNEX, velikost 2, 24 kV, 800 A, tip 870 220 240, Pfisterer, za 20 kV, XLPE, Cu kabel, preseka 240/25mm² 7 kosov
- dobava odvodnika prenapetosti tipa CONNEX, velikost 2, tip 827 523 300, Pfisterer, $U_r=30$ kV, $U_c=24$ kV, 10 kA (8/20 μ s), 2 kJ/kV_{Rated} 3 kosi
- dobava odvodnika prenapetosti tipa CONNEX, velikost 2, tip 827 523 190, Pfisterer, $U_r=19$ kV, $U_c=15$ kV, 10 kA (8/20 μ s), 2 kJ/kV_{Rated} 1 kos
- dobava slepega kabskega konektorja (čepa) tipa CONNEX, tip 827 150 003, velikost 2, Pfisterer 3 kosi
- montaža ločljivega oklopljenega konektorja tipa CONNEX na 20 kV, XLPE, Cu kabel, preseka 240/25mm² 7 kosov
- priklop kablov s CONNEX kabskimi konektorji na sekundarne skoznike na TR kompl.
- montaža odvodnika prenapetosti tipa CONNEX na sekundarne skoznike na TR 4 kosi
- montaža slepega kabskega konektorja (čepa) tipa CONNEX na sekundarne skoznike na TR 3 kosi

2. 4. Priklop kabla na napravo za ozemljevanje N točke TR

20 kV, XLPE, Cu kabel, preseka 240/25mm², kabske povezave ničlišča transformatorja in naprave za ozemljevanje nevtralne točke na sekundarni strani transformatorja bo skozi uvodnico v dnu ohišja ozemljilne naprave uveden v notranjost ter s kabskim končnikom za notranjo montažo, priključen na priključni kontakt v ozemljilni napravi (kontakt ločilke pred dušilko).

Predmet razpisa je montaža kabskega končnika za notranjo montažo, kabski končnik bo dobavljen s strani naročnika. Dobavljen bo kabski končnik za notranjo montažo tip POLT-24E/1XI-ML-4-13, Tyco Raychem.

Pozicija 8:

- dobava kabskega končnika za notranjo montažo, za montažo na 20 kV, XLPE, Cu kabel, preseka 240/25mm², vključno s kabskimi čevlji, tip POLT-24E/1XI-ML-4-13, Tyco Raychem (DOBAVI NAROČNIK) 1 kos
- uvod 20 kV kabla v ozemljilno napravo 1 kos
- montaža kabskega končnika za notranjo montažo na 20 kV, XLPE, Cu kabel, preseka 240/25mm² 1 kos
- priklop kabla v ozemljilni napravi 1 kos

3. Ozemljevanje nevtralne točke na sekundarni strani transformatorja

S povečevanjem deleža kablskega 20 kV omrežja raste tudi kapacitivna komponenta zemljostičnega 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 upor, in kompenzira nastale kapacitivne tokove.

Nevtralna točka sekundarne strani transformatorja TR1 bo ozemljena preko fiksne upora 80Ω in fiksne dušilke z železnim jedrom tip EDM 200-12, Etra, 125 – 300 A, 12 kV. Oba elementa bosta nameščena v enotnem ohišju (ozemljilna naprava tip ON-RL 12-150, proizvajalca IMP TEN-TELEKOM d.o.o., Ljubljana ali druga tehnično primerljiva naprava).

Oba elementa imata vgrajeno ločilko za možnost vklopa/izklopa vsakega posebej. Pred uporom bo montiran tokovni transformator 150/1 A, na odvodni kabel za ozemljitev upora pa objemni tokovnik 50/1 A, ki bo priključen na zaščitno enoto TR polja. Med ločilko in dušilko bo vgrajen objemni tokovni merilni transformator 300/1 A.

Skupno ohišje naprave upor/dušilka bo montirano na obstoječ kovinski podstavek, ki je pritrjen na požarno steno znotraj TR boksa. Ročni pogon obeh ločilk bo izveden na ohišju. Za posluževanje bo pred ohišjem naprave izveden pohodni podstavek.

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

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

Ohišje naprave

Ozemljilna naprava v enotnem ohišju naj bo 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, elektrostaticni 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 $+40^{\circ}\text{C}$ 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 uporabnih 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

V enotnem ohišju bo vgrajena tudi enofazna plaščna dušilka. V našem primeru bo nameščena dušilka tip EHDM 200-12, Kolektor Etra.

Tehnični podatki enofazne dušilke:

| | |
|---|---------------------------|
| Tip dušilke: | EDM 200-12, 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 IEC 60076 |
| Masa MIDEL 7131: | 540 kg |
| Skupna masa: | 1350 kg |
| Maks. trajni tok po navitju: | 5 A |
| Kratkostične izgube pri 75°C , na maks. odcepu, pri toku 5 A: | 250 W |
| Izgube v praznem teku pri 12 kV/50 Hz: | 120 W |
| Tabela podatkov: | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Tok na odcepih – 5 sek. | 125 A | 150A | 175 A | 200A | 225 A | 250 A | 275 A | 300 A |
| Induktivna upornost (X_D) | 95,9 Ω | 80,0 Ω | 68,5 Ω | 60,0 Ω | 53,3 Ω | 48,0 Ω | 43,6 Ω | 40,0 Ω |
| Induktivnost dušilke (L) | 0,306 H | 0,255 H | 0,218 H | 0,191 H | 0,170 H | 0,153 H | 0,139 H | 0,127 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 kabl 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 300/1 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.

Pozicija 9:

- dobava ozemljilne naprave za ozemljitev nevtralne točke transformatorja, tip ON-RL 12-150, IMP TEN-TELEKOM, z ohišjem iz AlMg pločevine, obarvano z RAL 7035, z vgrajenimi uporovnimi stavki 80 Ω, dvema ločilnikoma in tokovnimi transformatorji po 1p shemi, z vgrajeno dušilko tip EDM 200-12, Etra 1 kos
- montaža enotnega ohišja ozemljilne naprave z vgrajeno vso zahtevano opremo, na obstoječo kovinsko konstrukcijo v TR prostoru 1 kos
- izdelava, dobava in montaža podstavka za posluževanje R-L naprave 1 kos

4. Ozemljevanje novo vgrajene opreme

V razdelilni transformatorski postaji RTP 110/20 kV Bohinj je izvedena obstoječa združena ozemljitev, visokonapetostno omrežje obratuje z izolirano nevtralno točko, srednjenapetostno omrežje obratuje z ozemljeno nevtralno točko preko nizkoohmskega upora in resonančne dušilke.

Vsa novo vgrajena primarna in sekundarna oprema 20 kV stikališča se ozemlji na obstoječo združeno ozemljitev objekta RTP 110/20 kV Bohinj.

V transformatorskem prostoru, namenjenem namestitvi TR1 so v obstoječem stanju že pripravljeni izpusti iz združene ozemljitve (Cu vrv 95 mm²) za potrebe ozemljevanja posameznih vgrajenih elementov.

Energetski transformator TR1 se ozemlji na obstoječe izpuste iz združene ozemljitve s Cu vrvjo 95 mm². Ozemljitev se izvede na štirih mestih, na ozemljitvene priključke na transformatorju (skladno z navodili proizvajalca).

Ozemljitev ekranov 20 kV kablov ter odvodnikov prenapetosti na sekundarnih skoznikih TR se izvede s P/F žico 70 mm², Ru-Ze, na Cu zbiralko dim 40x 5 mm, pritrjeno na pokrov transformatorja.

Ozemljitev ekranov 20 kV kablov na priklopu v 20 kV stikalne celice se izvede s P/F žico 70 mm², Ru-Ze, na obstoječ ozemljitveni obroč v kletnem prostoru 20 kV stikališča, izveden s Cu zbiralko dim 40x 5 mm.

Ozemljilna naprava (R-L ohišje) se ozemlji na obstoječe izpuste iz združene ozemljitve s Cu vrvjo 95 mm². Ozemljitev se izvede min. na dveh mestih, na predvidene ozemljitvene priključke na R-L napravi (skladno z navodili proizvajalca).

Na združeno ozemljitev objekta se obvezno ozemljijo vsi ostali manjši montirani kovinski elementi (podstavki, konzole, posluževalni podest,...).

Ob vseh signalno krmilnih kablskih povezavah je potrebno položiti kompenzacijske vodnike, P/F žico 95 mm², Ru-Ze. Kompenzacijske vodnike se na obeh straneh priključi direktno na ozemljitvene obroče, glavne zbiralke za izenačitev potencialov. Vmesne spoje kompenzacijskih vodnikov ter vmesne spoje na bakreno vrv na dnu kablenske kinete se izvede s kompresijskimi sponkami C ali H. Spoji na glavno ozemljitveno vrv, ki poteka po dnu kablenske kinete naj bodo v neposredni bližini mest, kjer je bakrena vrv spojena v osnovno ozemljilno mrežo oz min. na vsakih 6 – 8 m.

Spoj bakrenih vrvi na Cu ozemljitveno zbiralko naj bodo izvedeni z odcepnimi tunelskimi sponkami ustreznega preseka glede na presek posamezne bakrene vrvi oziroma z ustreznimi kablskimi čevlji in vijaki.

5. Sistem vodenja in zaščite RTP

5. 1. Obstoječe stanje

RTP 110/20 kV Bohinj je daljinsko voden objekt iz nadrejenega centra vodenja DCV (in RDCV) Elektro Gorenjska. Postajno lokalno vodenje je možno preko obstoječega lokalnega SCADA računalnika, nameščenega v komandnem prostoru 20 kV stikališča RTP Bohinj. Lokalno vodenje je omogočeno tudi s čelnih plošč računalnikov polj 110 kV in v izjemnih primerih z lokalnih krmilnih panelov (krmiljenje brez blokad).

Sistem vodenja in zaščite obsega:

- zaščito posameznega 110 kV polja z lokalnim krmiljenjem brez blokad,
- nadzor nad stanjem lastne porabe 110 kV stikališča,
- postajni računalniški sistem z vso potrebno opremo za lokalno in daljinsko vodenje postaje,
- opremo za izvedbo števčnih meritev in meritev kvalitete električne energije,
- komunikacijske povezave z DCV in RDCV.

Omare vodenja in zaščite so nameščene v prostoru 110 kV GIS stikališča in sicer tako, da omare stojijo nasproti 110 kV GIS polj.

Enota za zajem signalizacije lastne rabe in skupnih naprav je nameščena v obstoječo omaro (+W), komunikacijskega računalnika.

Enote za prenos kriterija distančne zaščite so nameščene v posebno omaro +KDZ v prostoru 110 kV GIS stikališča.

Števci električne energije in registrator števčnih impulzov sta nameščena v ločeno omaro +Q1 v 110 kV GIS stikališču.

5. 2. Vključitev novih elementov v obstoječ sistem

Vgradnja transformatorja -TR1 in pripadajoče ozemljilne naprave (-R1, -L1, -Q5, -Q6, -T1, -T2, -T3), je bila predvidena že v prejšnjih fazah izgradnje RTP. Elementi so že predvideni v lokalni SCADI na objektu ter v SCADI v centru vodenja DCV (RDCV) Elektro Gorenjska.

Predmet razpisa je končna vključitev (aktivacija, pregled in morebitne dopolnitve) novih elementov v sistem zaščite in vodenja, v lokalno SCADO na objektu ter v SCADO v centru vodenja DCV (RDCV) Elektro Gorenjska. Vključitev obsega vsa preizkušanja, parametriranja, programiranja in konfiguracije sistema, ki so potrebne, da se vzpostavi delovanje celotnega sistema vodenja, zaščite in meritev.

V omaro sistema meritev =E+Q1, nameščeno v prostoru 110 kV GIS stikališča je potrebno dobaviti, dograditi in vključiti v obratovanje analizator kakovosti električne energije tip Informa PMD-A, proizvajalca QUALITROL (vgradi se enak tip naprave, kot je že montirana naprava za potrebe analize kakovosti električne energije TR2).

6. NN napajalni in signalno - krmilni kabli

Vse nove kabske povezave sekundarnega sistema 20 kV stikališča RTP 110/20 kV Bohinj morajo biti izvedene z oklopljenimi kabli v smislu zagotavljanja elektromagnetne kompatibilnosti (EMC).

Ponudnik mora ponuditi vse potrebne NN napajalne kabke za povezave med opremo lastne rabe in novo vgrajeno opremo ter vse signalno-krmilne kabke za novo vgrajene elemente:

- napajanje zaščit in regulacijskega stikala na TR,
- signalizacija in krmiljenje zaščit TR, merjenje temperature TR, sušilec zraka,...
- signalizacija in krmiljenje regulacijskega stikala,
- signalizacija stanja stikal v ozemljilni napravi (-Q5, -Q6),
- merilni signali na ozemljilni napravi (-T1, -T2, -T3),...

Kabli se položijo nadometno, na obstoječe kabske police in kabske kanale po kletnem, kabskem prostoru 110 kV stikališča, skozi obstoječ preboj v kabsko kineto (vodotesno zatesniti), nadalje po obstoječih kabskih policah v kabski kineti in nadalje po obstoječih zaščitnih PVC ceveh do temelja transformatorja.

V transformatorskem prostoru se za polaganje NN in signalno-krmilnih kablov, do lokacije krmilnih omari na novem TR ter do ozemljilne naprave položijo nove kabske police. Pri izbiri velikosti kabskih polic je potrebno upoštevati min. 50 % prostorsko rezervo, za potrebe kasnejšega dodajanja kablov.

Nove kabske police, kompletno s pripadajočimi nosilci ter ostalim pritrdilnim, veznim in ozemljilnim materialom dobavi in montira izbrani ponudnik.

Ponudnik mora dobaviti in namestiti vse EMC uvodnice, za uvod novih signalno krmilnih kablov v omaro vodenja in zaščite polja =E02.

Pozicija 10:

- | | |
|---|--------|
| – dobava NN napajalnih in signalno – krmilnih kablov (okviren popis): | |
| • ÖLFLEX CLASSIC 110CY-5G4 | 181 m |
| • ÖLFLEX CLASSIC 110CY-12G1.5 | 116 m |
| • ÖLFLEX CLASSIC 110CY-25G1.5 | 53 m |
| • ÖLFLEX CLASSIC 110CY-18G1.5 | 53 m |
| – polaganje NN napajalnih in signalno – krmilnih kablov na kabske police in v zaščitne PVC cevi | kompl. |
| – priključevanje NN napajalnih in signalno – krmilnih kablov | kompl. |
| – dobava in montaža napisnih ploščic, označevanje skladno s projektno dokumentacijo | kompl. |

Pozicija 11:

- | | |
|---|--------|
| – dobava INOX kabske police 100 mm (globoka), s polnim pokrovom | 15 m |
| – montaža kabskih polic v transformatorskem prostoru | kompl. |
| – montažni, pritrdilni in vijačni material | kompl. |

Pozicija 12:

- | | |
|--|--|
| – dobava deljivega gumi tesnila za kabke, tip HRD 150/160-G-10/30, | |
|--|--|

| | |
|--|---------|
| Haufftechnik | 1 kos |
| – izvedba vodotesnega uvoda signalnih kablov v objekt, montaža gumi tesnila v obstoječo kabelsko uvodnico (do 10 kablov/ Φ 30 mm) | 1 kos |
| – dobava zaključka s sedmimi odprtinami, za montažo na PVC cev Φ 160 mm, tip KES-M 150-D7/33, Haufftechnik | 2 kosa |
| – dobava čepa tip VS 32/34, Haufftechnik | 7 kosov |
| – dobava toploskrčne cevi 10/40 mm | 4 m |
| – dobava toploskrčne zaključne kape Φ 33 mm | 7 kosov |

Pozicija 13:

| | |
|--|--------|
| – dobava EMC kabelskih uvodnic za priklop signalno krmilnih kablov v omaro zaščite in vodenja polja =E02 | kompl. |
| – montaža EMC uvodnic v dno omare, uvod kablov v omaro skladno s smernicami EMC | kompl. |

D. TABELE TEHNIČNIH PODATKOV**1. Priklop transformatorja na primarni (110 kV) strani****1. 1. Daljnovodna vrv**

| 1.1. DALJNOVODNA VRV | | | | |
|-------------------------------|--|-----------------|---|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Enota | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| SPLOŠNO | | | | |
| 1. | Proizvajalec | - | | |
| 2. | Država izdelave | - | | |
| 3. | Tip vrvi | - | 243 A11/39-ST1A | |
| 4. | Standard | - | SIST EN 50182, SIST EN 61232, SIST EN 60889 | |
| NAZIVNE KARAKTERISTIKE | | | | |
| 5. | Računski prerez vrvi | mm ² | 282,5 | |
| 6. | Premer vrvi ± 0,1 mm | mm | 21,9 | |
| 7. | Al plašč A11 | žic | 26 | |
| 8. | Jekleno jedro ST1A | žic | 7 | |
| 9. | Dolžinska masa vrvi ± 3 kg/km | kg/km | 985 | |
| 10. | Računska raztržna sila | kN | 85,12 | |
| 11. | Dolžinska srednja ohmska upornost /20°C/maksimalno | Ω/km | 0,1188 | |
| 12. | Termični mejni tok minimalno (35°C, 0,6 m/s) | A | ≥ 645 | |

2. Priklop transformatorja na sekundarni (20 kV) strani**2. 1. SN (20 kV) XLPE kabel transformatorske povezave**

| 2. 1. SN (20 KV) XLPE KABEL TRANSFORMATORSKE POVEZAVE | | | | |
|--|---|-----------------|-------------------------------------|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Enota | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| 1. | Proizvajalec | - | | |
| 2. | Tip | - | N2XS(F)2Y N2XS(FL)2Y | |
| 3. | Najvišja obratovalna napetost sistema | kV | 24 | |
| 4. | Nazivna napetost | kV | 20 | |
| 5. | Nazivna stopnja izolacije | - | 24 Si LI 125 AC 50 | |
| 6. | Nazivni tok v realnih pogojih polaganja | A | | |
| 7. | Nazivni kratkotrajni zdržni tok (1s) | kA | | |
| 8. | Material vodnika | - | Cu | |
| 9. | Nazivni presek vodnika | mm ² | 240 | |
| 10. | Število žic v vodniku | - | | |
| 11. | Premer posamezne žice v vodniku | mm | | |
| 12. | Skupni premer vodnika kabla | mm | | |
| 13. | Material izolacije | - | XLPE | |
| 14. | Debelina izolacije | mm | | |
| 15. | Način ekstrudacije izolacije na vodnik | - | | |
| 16. | Ekscentričnost izolacije (po IEC) | - | | |
| 17. | Vzdolžna vodna zapora | da/ne | da | |
| 18. | Prečna vodna zapora | da/ne | | |
| 19. | Material ekrana kabla | - | Cu | |
| 20. | Skupni presek ekrana kabla | mm ² | ≥ 25 | |
| 21. | Material zunanjega plašča kabla | - | PEHD | |

2. 2. Kabelski končniki – konektorski, za priklop v 20 kV stikalno celico

| 2. 2. KABELSKI KONČNIKI – KONEKTORSKI | | | | |
|--|--|--------------|-------------------------------------|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Enota | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| 1. | Proizvajalec | - | | |
| 2. | Tip | - | | |
| 3. | Priklop v stikalno celico na skoznik tip »C« | da/ne | da | |
| 4. | Sklopljivost (možnost priklopa paralelnih kablov) | da/ne | da | |
| 5. | Nazivni tok | A | 800 | |
| 6. | Nazivna napetost: | | | |
| | • med dvema faznima vodnikoma (U) | kV | 20 | |
| | • največja obratovalna napetost (U_m) | kV | 24 | |
| 7. | Impulzna vzdržna napetost 1,2/50 ms pri 20°C | kV | 125 | |
| 8. | Vzdržna napetost industrijske (omrežne) frekvence, 1 min | kV | 50 | |
| 9. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 10. | Nazivni tok kratkega stika (1s) | kA | | |
| 11. | Nazivni udarni tok kratkega stika | kA | | |

2. 3. Priključni material za priklop kablov na energetski transformator

| 2. 3. 1. KABELSKI KONČNIKI – CONNEX | | | | |
|--|--|--------------|-------------------------------------|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Enota | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| 1. | Proizvajalec | - | Pfisterer | |
| 2. | Tip | - | CONNEX | |
| 3. | Velikost | - | size 2 | |
| 4. | Oznaka | - | 870 220 240 | |
| 5. | Nazivni tok | A | 800 | |
| 6. | Nazivna napetost: | | | |
| | • med dvema faznima vodnikoma (U) | kV | 20 | |
| | • največja obratovalna napetost (U_m) | kV | 42 | |
| 7. | Impulzna vzdržna napetost 1,2/50 ms pri 20°C | kV | 125 | |
| 8. | Vzdržna napetost industrijske (omrežne) frekvence, 1 min | kV | 50 | |
| 9. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 10. | Nazivni tok kratkega stika (1s) | kA | 40 | |
| 11. | Nazivni udarni tok kratkega stika | kA | 125 | |

| 2. 3. 2. ODVODNIK PRENAPETOSTI – CONNEX (FAZNI) | | | | |
|--|---|--------------|-------------------------------------|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Enota | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| 1. | Proizvajalec | - | Pfisterer | |
| 2. | Tip | - | CONNEX | |
| 3. | Velikost | - | size 2 | |
| 4. | Oznaka | - | 827 523 300 | |
| 5. | Maksimalna napetost omrežja U_m | kV | 24 | |
| 6. | Nazivna napetost odvodnika U_r | kV | 30 | |
| 7. | Trajna obratovalna napetost odvodnika U_c | kV | 24 | |
| 8. | Nazivni praznilni tok 8/20 μ s | kA | 10 | |
| 9. | Impulzna tokovna vzdržnost | kA | 65 | |
| 10. | Sposobnost absorpcije energije | kJ/kV | ≥ 2 | |

| 2. 3. 3. ODVODNIK PRENAPETOSTI – CONNEX (NIČELNI) | | | | |
|--|---|--------------|-------------------------------------|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Enota | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| 1. | Proizvajalec | - | Pfisterer | |
| 2. | Tip | - | CONNEX | |
| 3. | Velikost | - | size 2 | |
| 4. | Oznaka | - | 827 523 190 | |
| 5. | Maksimalna napetost omrežja U_m | kV | 14,5 | |
| 6. | Nazivna napetost odvodnika U_r | kV | 19 | |
| 7. | Trajna obratovalna napetost odvodnika U_c | kV | 15 | |
| 8. | Nazivni praznilni tok 8/20 μ s | kA | 10 | |
| 9. | Impulzna tokovna vzdržnost | kA | 65 | |
| 10. | Sposobnost absorpcije energije | kJ/kV | ≥ 2 | |

3. Oprema za ozemljevanje nevtralne točke na sekundarni strani transformatorja**3. 1. Ozemljilna naprava**

| 3. 1 OZEMLJILNA NAPRAVA | | | | |
|--------------------------------|---|----------------|--|---------------------------|
| zap. št. | Opis | Enota | Zahtevana minimalna vrednost | Ponudbena vrednost |
| SPLOŠNO | | | | |
| 1. | Proizvajalec | - | | |
| 2. | Oznaka naprave | - | | |
| 3. | Material ohišja | | AlMg pločevina 2,5 – 3 mm | |
| 4. | Barva ohišja | | RAL 7035 | |
| 5. | Dimenzije: - višina - širina - dolžina | mm mm mm | | |
| 6. | Mehanska zaščita | | IP 23 | |
| 7. | Temperaturno območje okolice | °C | od -25 do +40 | |
| UPOR | | | | |
| 8. | Skupna upornost uporovnih stavkov | Ω | 80 ± 10 % | |
| 9. | Material uporovnih stavkov | | nerjaveča pločevina (X5 CrNi 18–10 po DIN 17440) | |
| DUŠILKA | | | | |
| 10. | Proizvajalec | - | | |
| 11. | Oznaka dušilke | - | | |
| 12. | Izolacijsko sredstvo | | MIDEL 7131 | |
| 13. | Število faz | | 1 | |
| 14. | Nazivna frekvenca | Hz | 50 | |
| 15. | Način hlajenja | | KNAN | |
| 16. | Nazivna napetost | kV | 12 | |
| 17. | Izolacijski nivo | | LI/AC 75/28 | |
| 18. | Nazivni tok | A | 300 | |
| 19. | Stopnje nazivnega toka | A | 125 – 300 (korak po 25 A) | |
| 20. | Masa izolacijskega sredstva | kg | | |
| 21. | Skupna masa | kg | | |
| LOČILNIK | | | | |
| 22. | Proizvajalec | - | | |
| 23. | Oznaka ločilnika | - | | |
| 24. | Število faz | | 1 | |
| 25. | Nazivni tok | A | 630 | |
| 26. | Nazivna napetost | kV | 12 | |

3. 2 Tokovni transformatorji v ozemljilni napravi**Zahtevane vrednosti**

| Oznaka | Opomba | I_n (A) | I_{sec} (A) | ECMR (%) | Breme (VA) | Razred |
|--------|--------------------------|-----------|---------------|----------|------------|--------|
| -T1 | pred uporom | 150 | 1 | 120 | 15 | 10P10 |
| -T2 | za uporom (skozni) | 50 | 1 | 120 | 15 | 10P10 |
| -T3 | pred dušilko (skozni) | 300 | 1 | 120 | 15 | 10P10 |

Ponudbene vrednosti

| Oznaka | Opomba | I_n (A) | I_{sec} (A) | ECMR (%) | Breme (VA) | Razred |
|--------|--------------------------|-----------|---------------|----------|------------|--------|
| -T1 | pred uporom | | | | | |
| -T2 | za uporom (skozni) | | | | | |
| -T3 | pred dušilko (skozni) | | | | | |


4/1.5 Načrti in risbe

- 6E1.1. Pregledna situacija objekta RTP Bohinj, M 1:2000**
- 6E1.2. Enopolna shema RTP 110/20 kV Bohinj**
- 6E1.3. Enopolna shema opreme za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja**
- 6E1.4. Ohišje za namestitev opreme za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja**

PRILOGE:

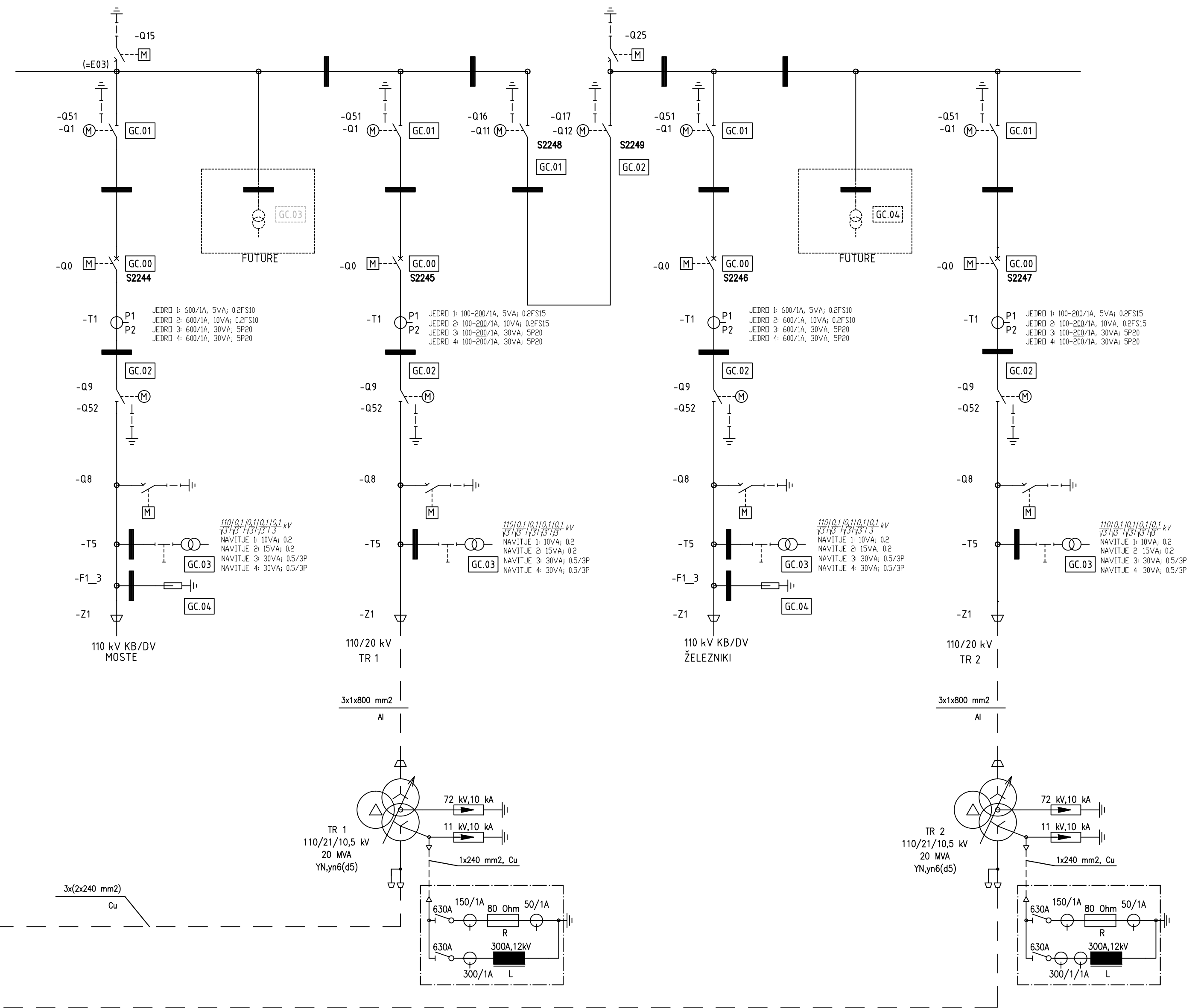
- 1. Trase 110 kV in 20 kV kablov ter kabelskih polic za NN kable; risba 4345.7E01.010**
- 2. Območje TR1 in TR2 tlorisi in prerezi; risba 4345.7E01.006**
- 3. Enopolna shema TR1 110/20 kV; načrt P320020 – TZQ4952, BB, stran 1**



| | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|
| 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 objekta RTP Bohinj | |
| Naziv objekta: RTP 110/20 kV ZLATO POLJE – ZAMENJAVA ENERGETSKEGA TRANSFORMATORJA TR1 | | Vrsta projekta: DZR | Številka načrta: 7601–6E1 |
| Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIKLOP TR1 | | Merilo: 1:2000 | Številka risbe: 6E1.1 |
| Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el. | | Projektant sodelavec: | Datum izdelave risbe: maj 2018 |
| Identifikacijska številka: E–1624 | | Identifikacijska številka: | |
| Prostor za evidentiranje sprememb: | | | |

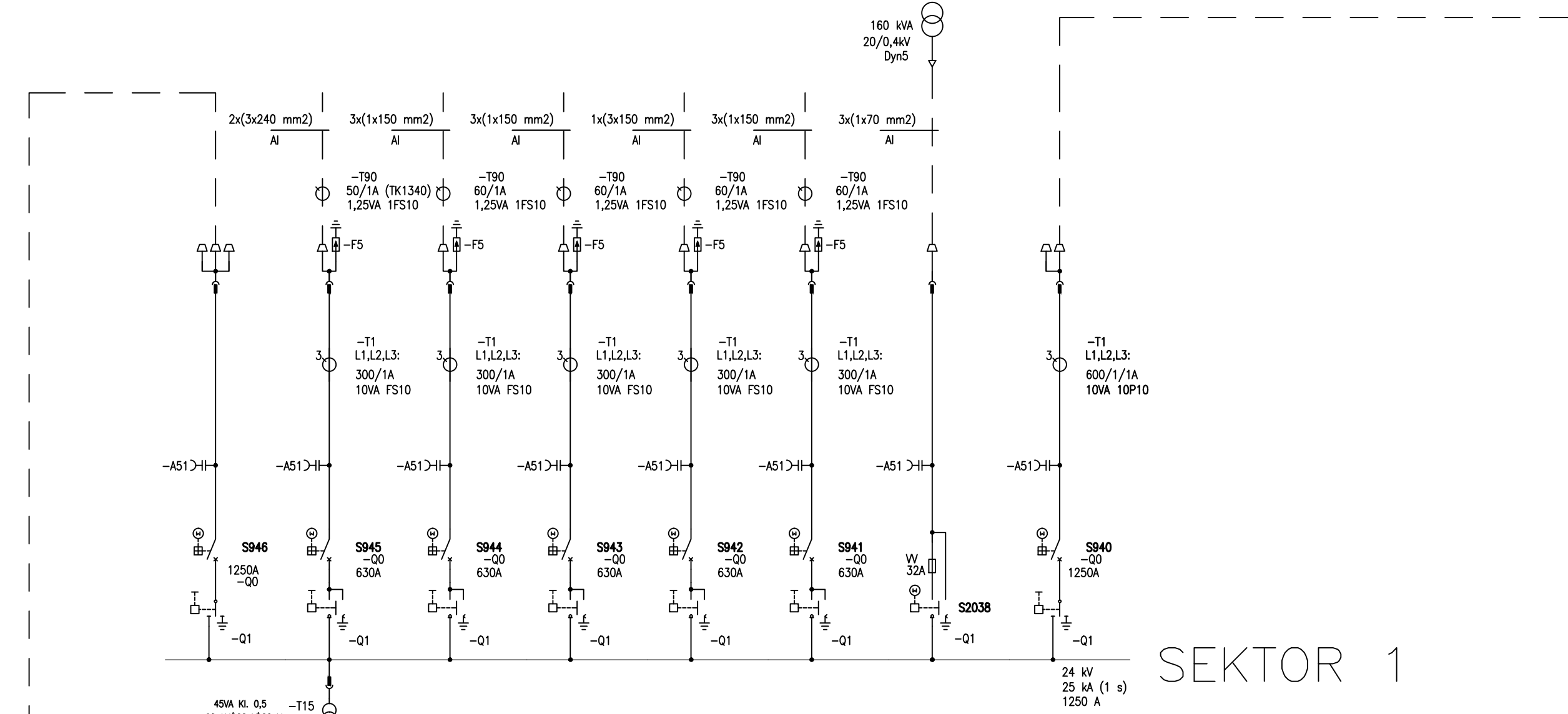
RTP BOHINJ 110/20 kV

| | | | | | | | |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| POLJE | =E01 | =E03 | =E02 | =E03 | =E04 | =E03 | =E05 |
| SER. ŠT. | 31 264 199 | 31 264 201 | 31 264 200 | 31 264 201 | 31 264 202 | 31 264 201 | 31 264 203 |



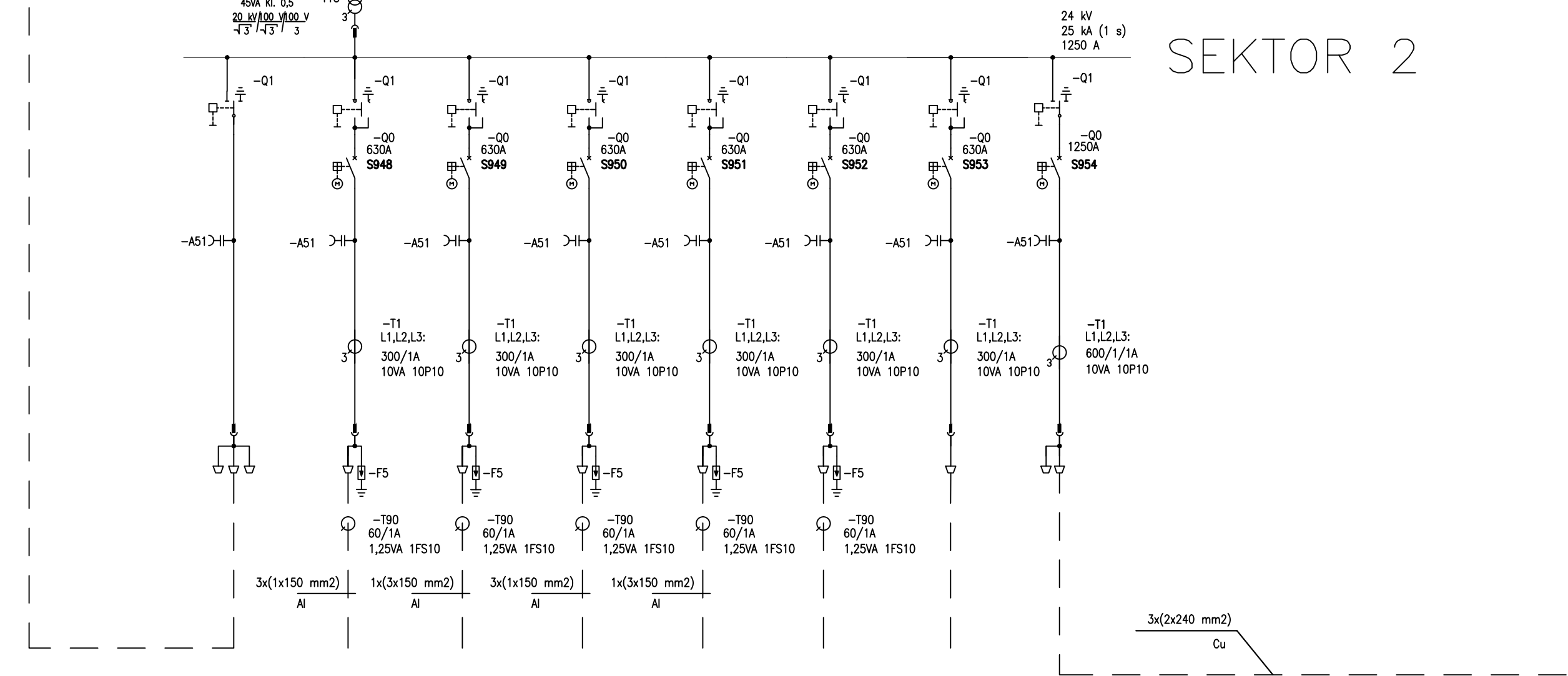
TESNENJE

| | |
|--|---|
| Projektant: Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vodnava 3a, Kranj OE Distribucijsko omrežje Služba za projektiranje | |
| Investitor: ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vodnava 3a, 4000 KRANJ | Vsebinska risba: Enopisna shema RTP 110/20 kV Bohinj |
| Naslov objekta: RTP 110/20 kV ZLATO POLJE – ZAMENJAVA ENERGETSKEGA TRANSFORMATORJA TR1 | Vrsta projekta: DZR |
| Vrsta nacrta: 4/1. NACRT ELEKTRONIH INSTALACIJ IN ELEKTRONIH OPREME, PRILIP OP1 | Merilo: / |
| Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el. | Projektant sodobneval: / |
| Identifikacijsko število: E-1624 | Datum izdelave risbe: maj 2018 |
| Prostor za evidenciranje sprememb: | |



SEKTOR 1

- =J08 SPOJNA CELICA
- =J07 ŽELEZNIKI
- =J06 BROAD
- =J05 SAVICA
- =J04 POKLJUKA
- =J03 FILBO
- =J02 TRANSFORMATOR LASTNE RABE
- =J01 TRANSFORMATOR 1
- =J09 SPOJNA CELICA
- =J10 LIP
- =J11 STARA FUŽINA
- =J12 MHE BISTRICA
- =J13 LEPENCE
- =J14 REZERVA
- =J15 REZ. KOMP.
- =J16 TRANSFORMATOR 2

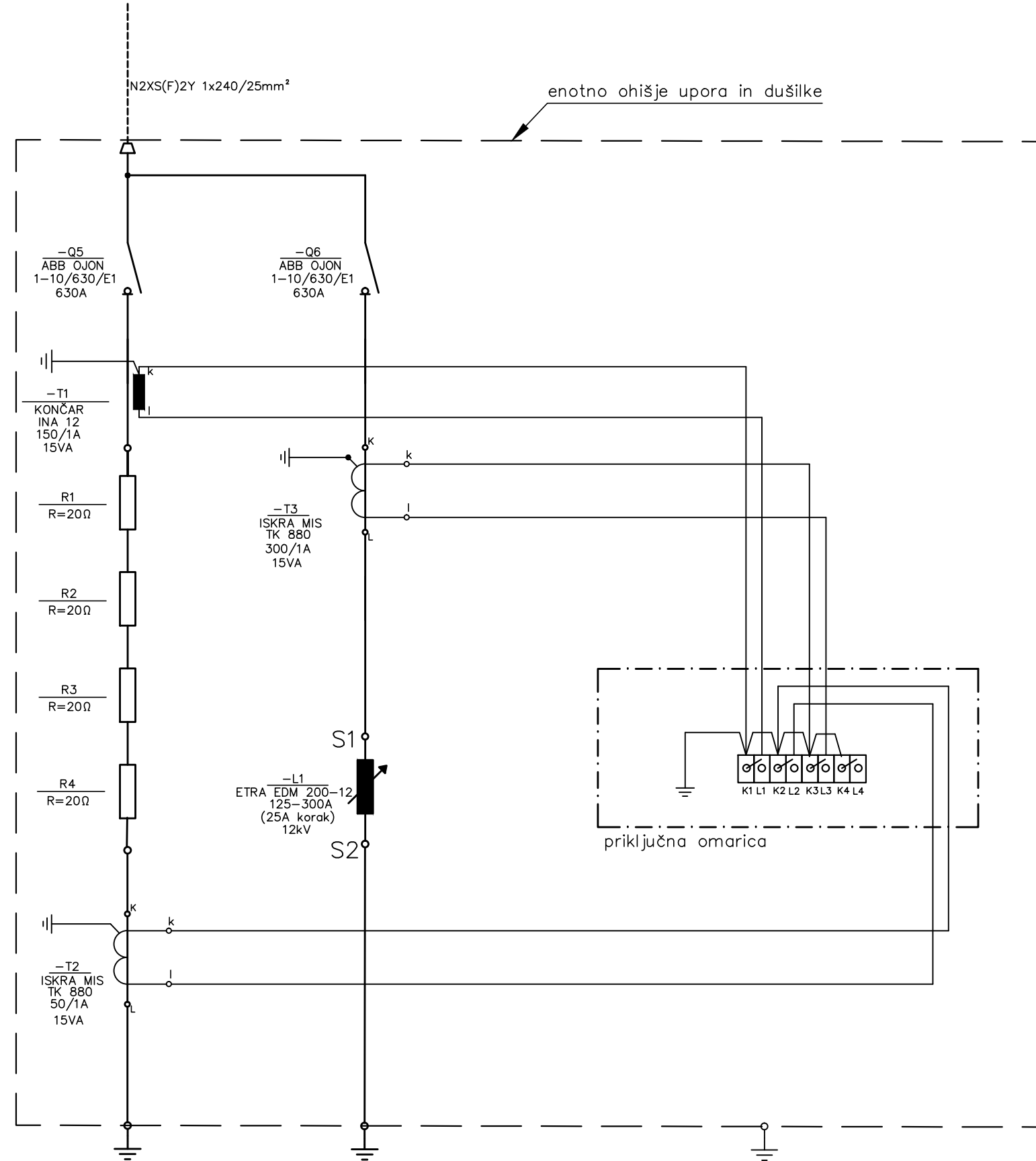


SEKTOR 2

3x(2x240 mm²)
Cu

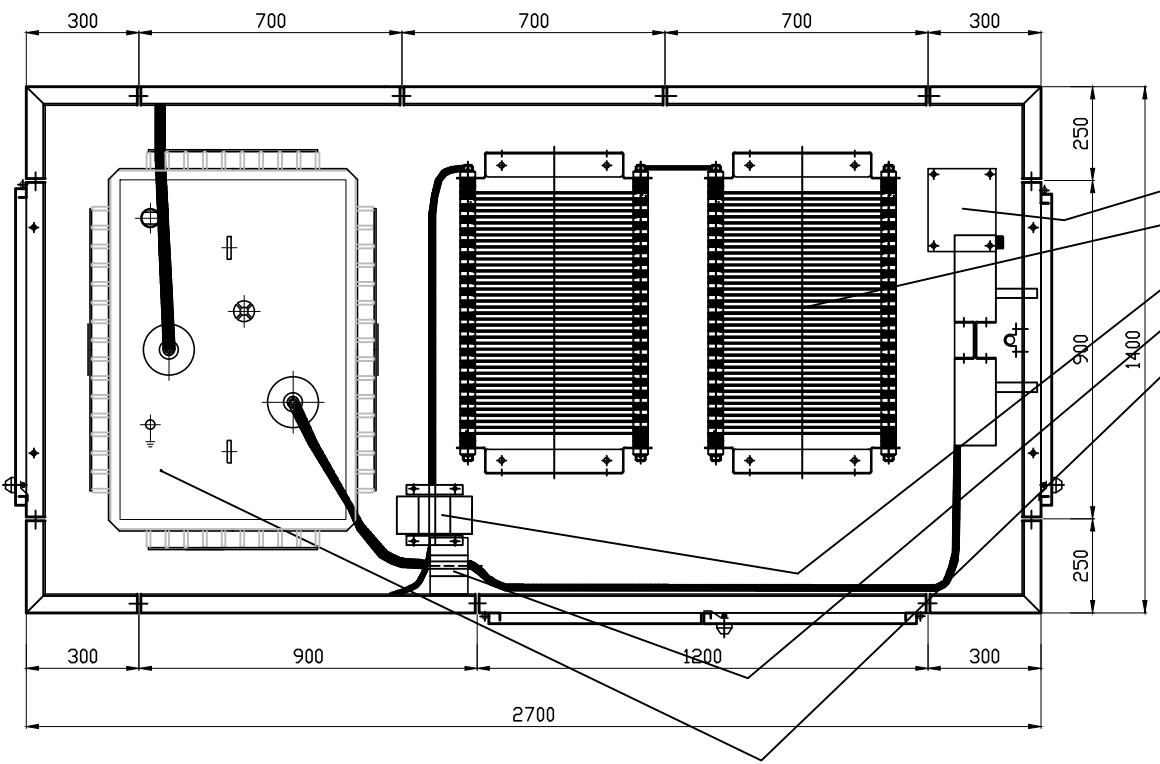
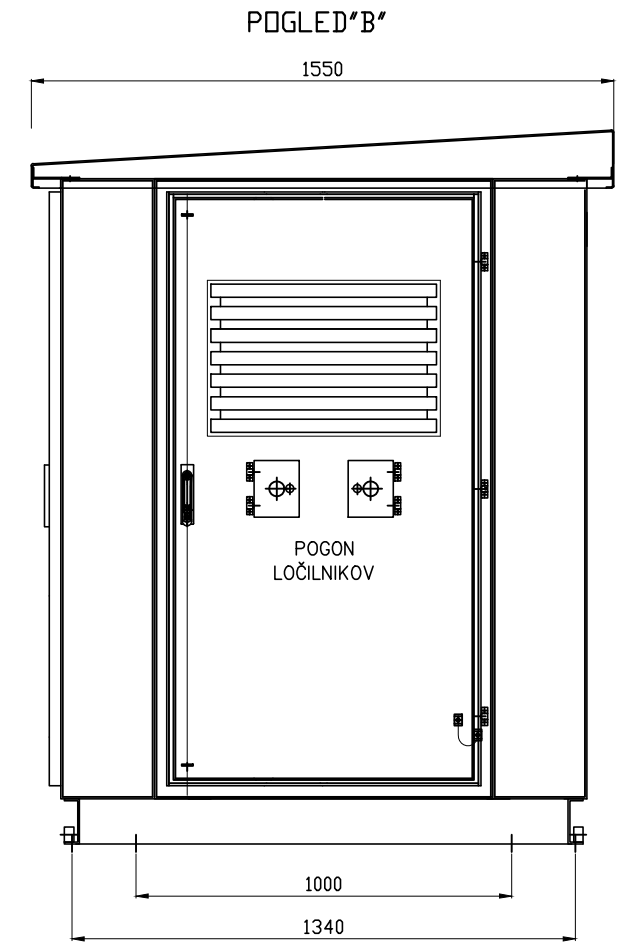
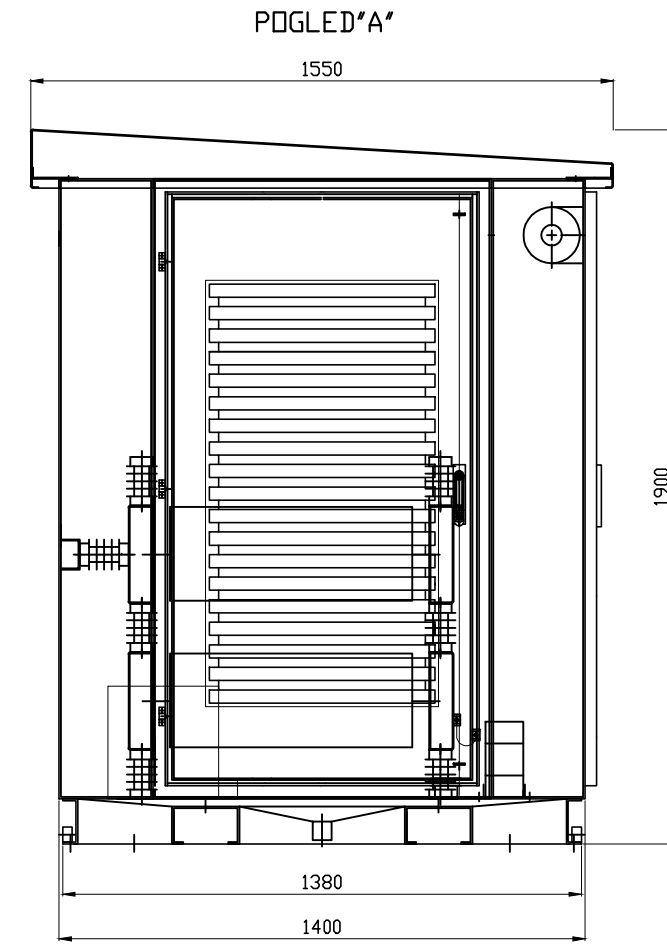
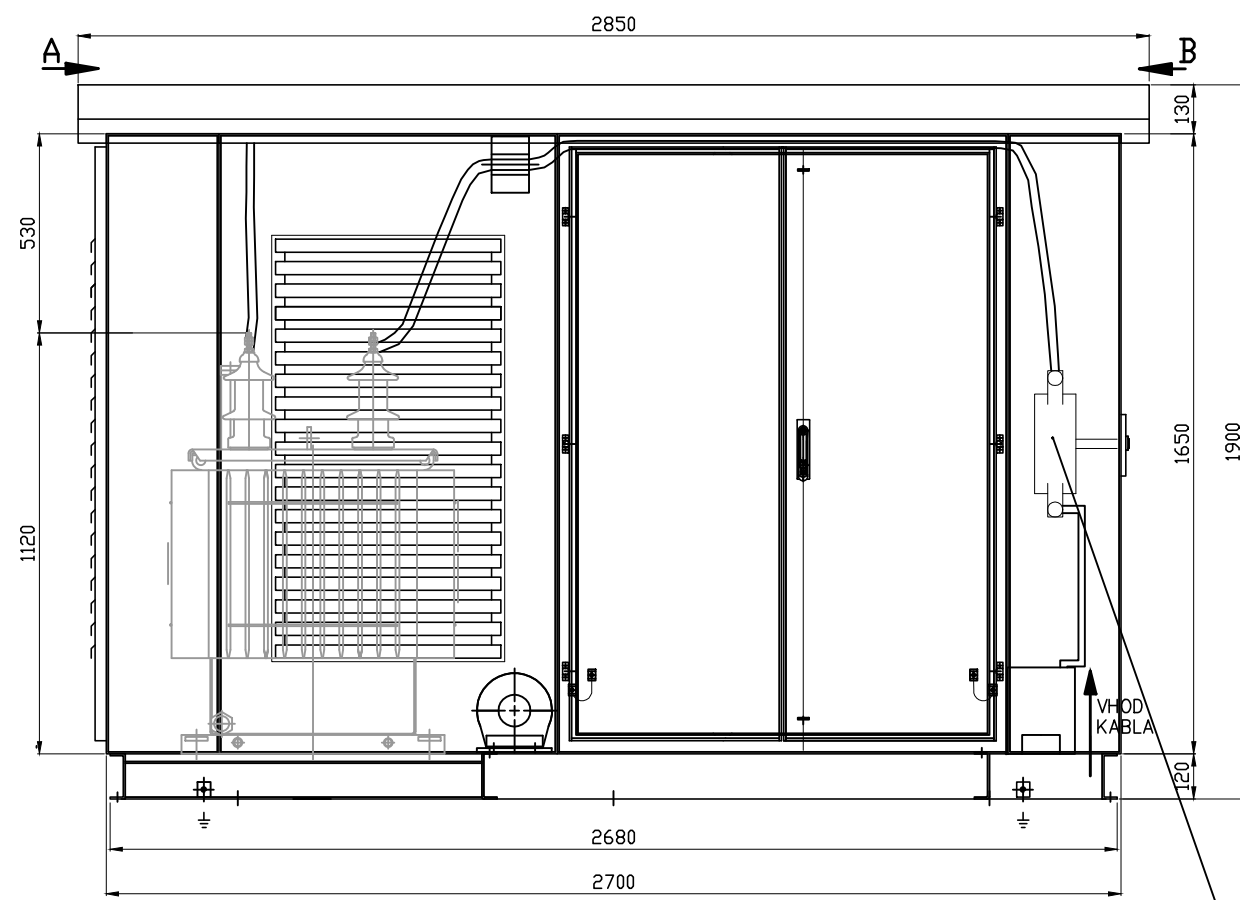
3x(2x240 mm²)
Cu

DOVOD – ZVEZDIŠČE TRANSFORMATORJA TR1

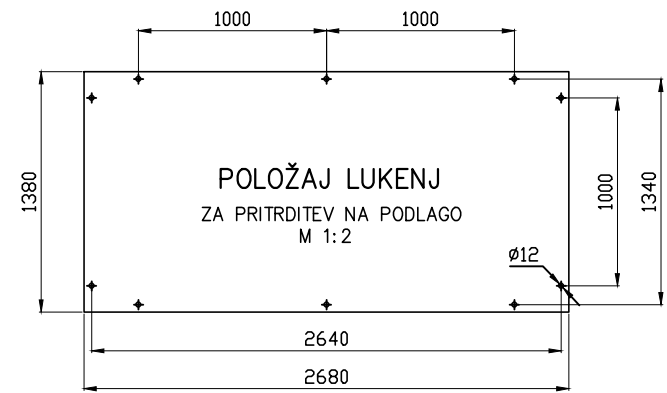



T1–TOKOVNI TRANSFORMATOR
 T2–TOKOVNI OBJEMNI TRANSFORMATOR
 T3–TOKOVNI OBJEMNI TRANSFORMATOR

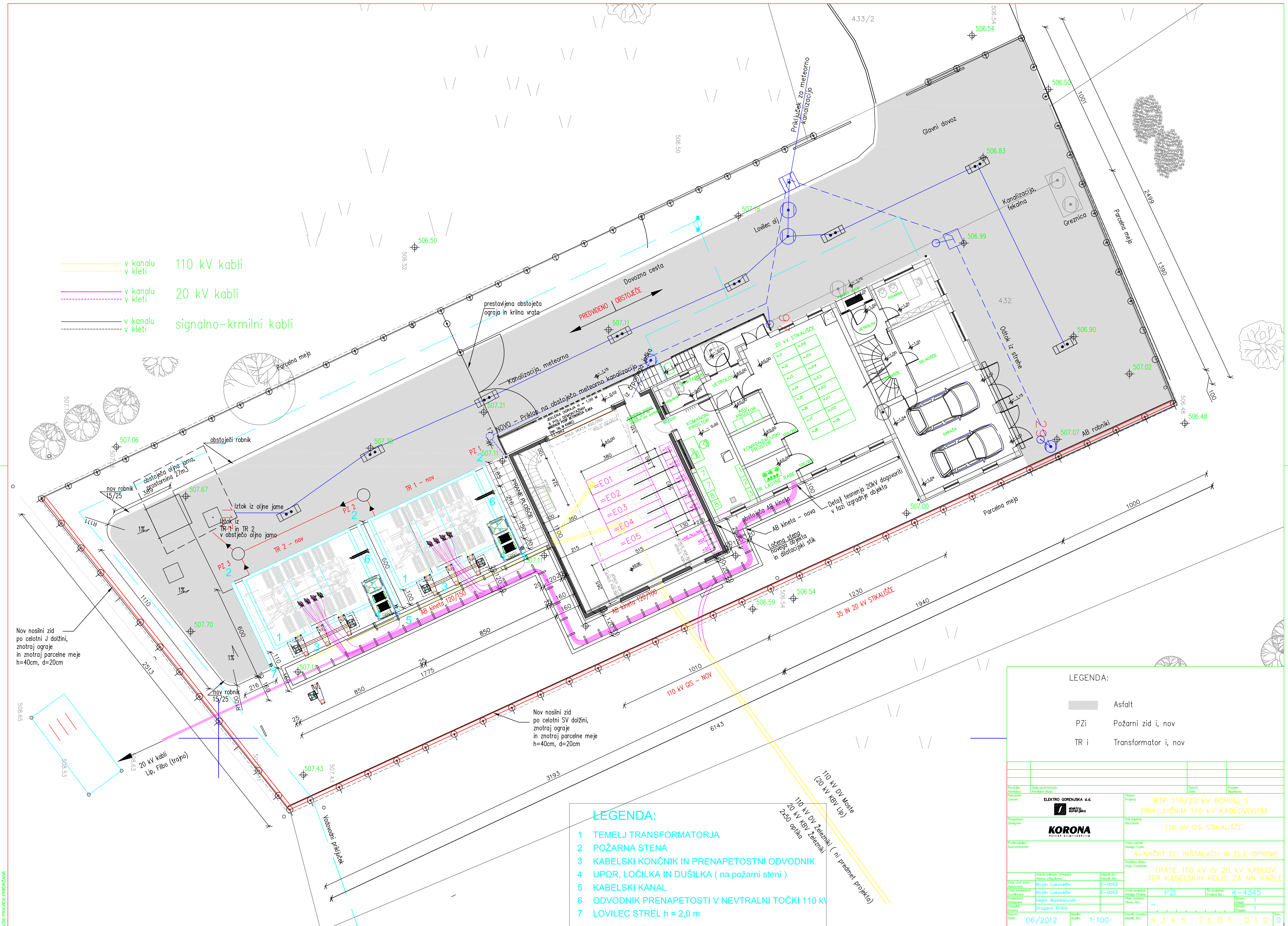
| | | | |
|--|----------------------------|---|------------------------------|
| Projektant: | | Elektro Gorenjska d.d. Ul. Mirka Vadnova 3a, Kranj | |
| Investitor ELEKTRO GORENJSKA, d.d. Ul. M. Vadnova 3a, 4000 KRANJ | | Vsebina risbe: Enopolna shema opreme za ozemljevanje nevtralne točke transformatorja | |
| Naziv objekta: RTP 110/20 kV ZLATO POLJE – ZAMENJAVA ENERGETSKEGA TRANSFORMATORJA TR1 | | Vrsta projekta: DZR | Številka načrta: 7601–6E1 |
| Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIKLOP TR1 | | Merilo: / | Številka risbe: 6E1.3 |
| Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el. | Projektant sodelavec: | Datum izdelave risbe: maj 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 200-12



| | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|
| 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 ozemljevanje nevtralne točke transformatorja | |
| Naziv objekta: RTP 110/20 kV ZLATO POLJE – ZAMENJAVA ENERGETSKEGA TRANSFORMATORJA TR1 | | Vrsta projekta: DZR | Številka načrta: 7601-6E1 |
| Vrsta načrta: 4/1. NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME, PRIKLOP TR1 | | Merilo: 1:20 | Številka risbe: 6E1.4 |
| Odgovorni projektant: Matej LOGONDER, univ. dipl. inž. el. | | Projektant sodelavec: | |
| Identifikacijska številka: E-1624 | | Identifikacijska številka: | |
| Prostor za evidentiranje sprememb: | | Datum izdelave risbe: maj 2018 | |



— v kanalu 110 kV kabli
— v kleti
— v kanalu 20 kV kabli
— v kleti
— v kanalu signalno–krmilni kabli
— v kleti

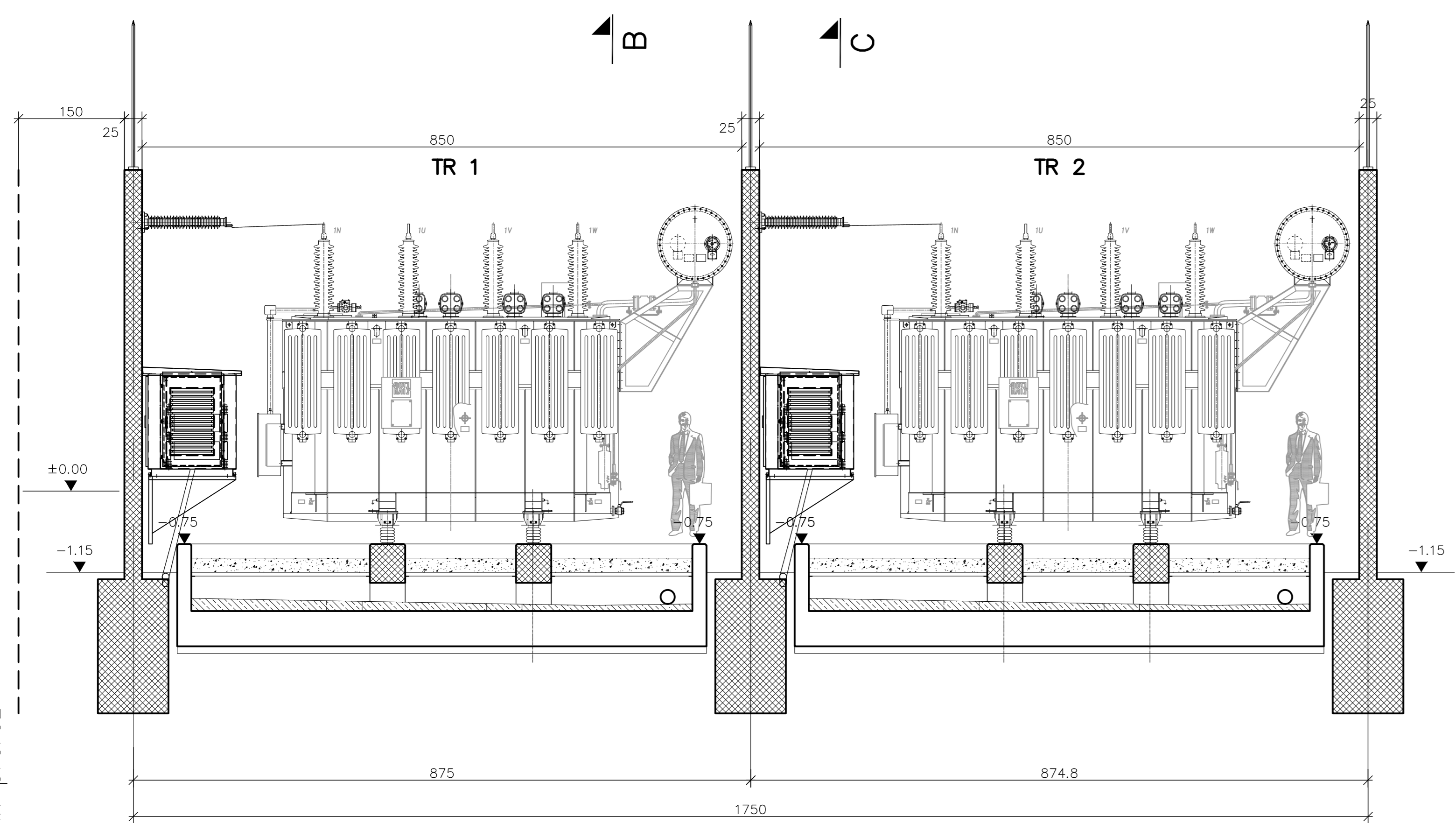
LEGENDA:
1 TEMELJ TRANSFORMATORJA
2 POŽARNA STENA
3 KABELSKI KONČNIK IN PRENAPETOSTNI ODVODNIK
4 UPOR, LOČILKA IN DUŠILKA (na požarni steni)
5 KABELSKI KANAL
6 ODVODNIK PRENAPETOSTI V NEVTRALNI TOČKI 110 kV
7 LOVILEC STREL h = 2,0 m

LEGENDA:
Asfalt
PZI Požarni zid i, nov
TR i Transformator i, nov

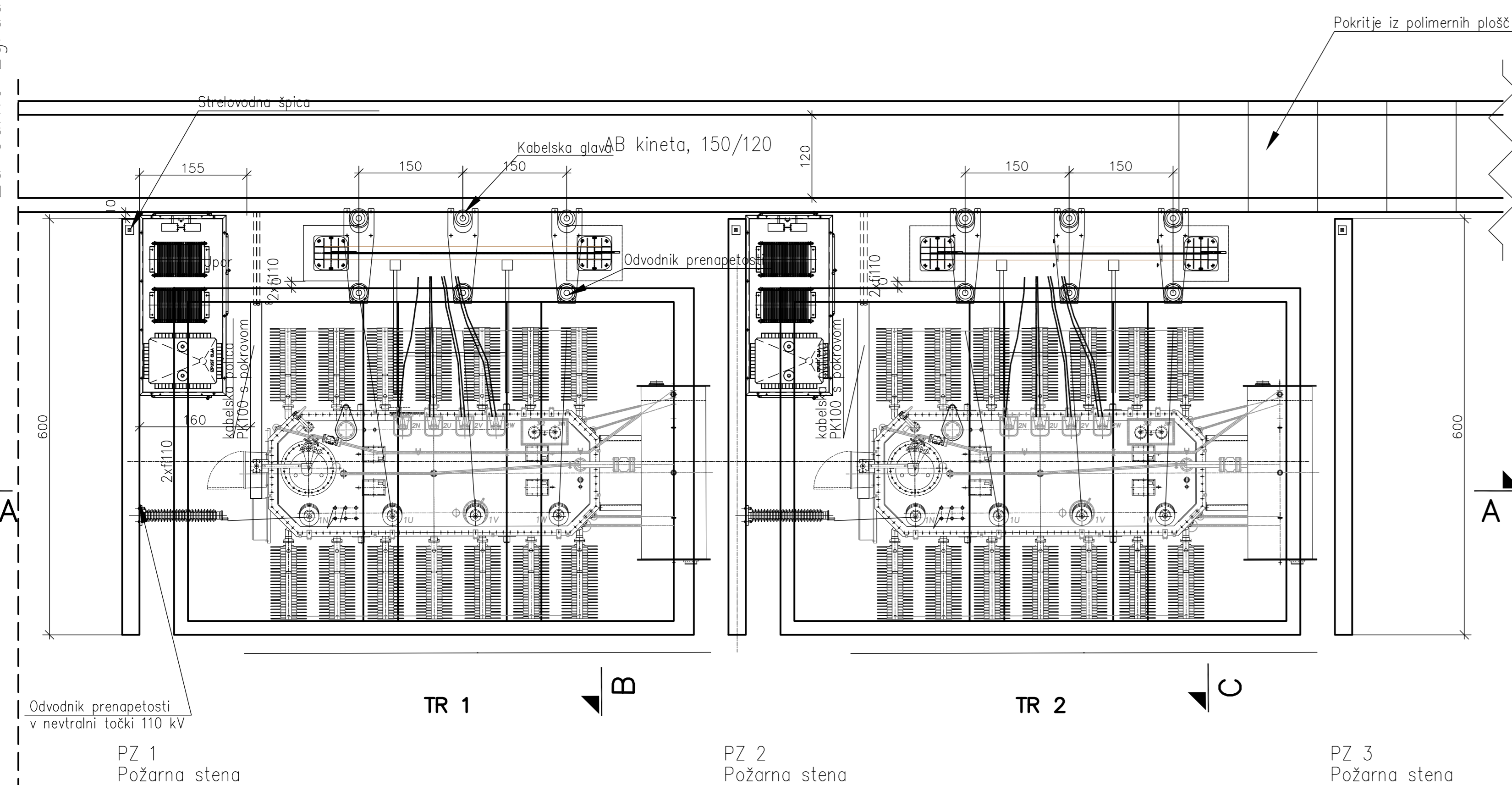
| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Projekt: ELEKTRO BORNENSKA 4.4 | | Datum: _____ | | Proje: _____ | |
| Naloga: RTP 110/20 kV BOHINJ S PRIKLJUČNIM 110 kV KABLOVODOM | | Datum: _____ | | Proje: _____ | |
| Projektant: KORONA | | Ime projekta: 110 kV GIS STIKALIŠČE | | Datum: _____ | |
| Projektirano: _____ | | Ime projekta: 4—NAČRT EL. INŠTALACIJ IN ELE OPREME | | Datum: _____ | |
| Projektirano: _____ | | Ime projekta: TRASE 110 kV IN 20 kV KABLOV TER KABELSKIH POLIC ZA NIN KABLE | | Datum: _____ | |
| Projektirano: _____ | | Ime projekta: PZI | | Datum: _____ | |
| Projektirano: _____ | | Ime projekta: K=4,345 | | Datum: _____ | |
| Projektirano: _____ | | Ime projekta: T=1 | | Datum: _____ | |
| Projektirano: _____ | | Ime projekta: F=1 | | Datum: _____ | |
| Projektirano: _____ | | Ime projekta: 0 | | Datum: _____ | |
| Datum: 06/2012 | | Skala: 1:100 | | Kod projekta: 4 3 4 5 . 7 E 0 1 . 0 1 0 | |

Za samo zgradbo glej situacijo in prerez

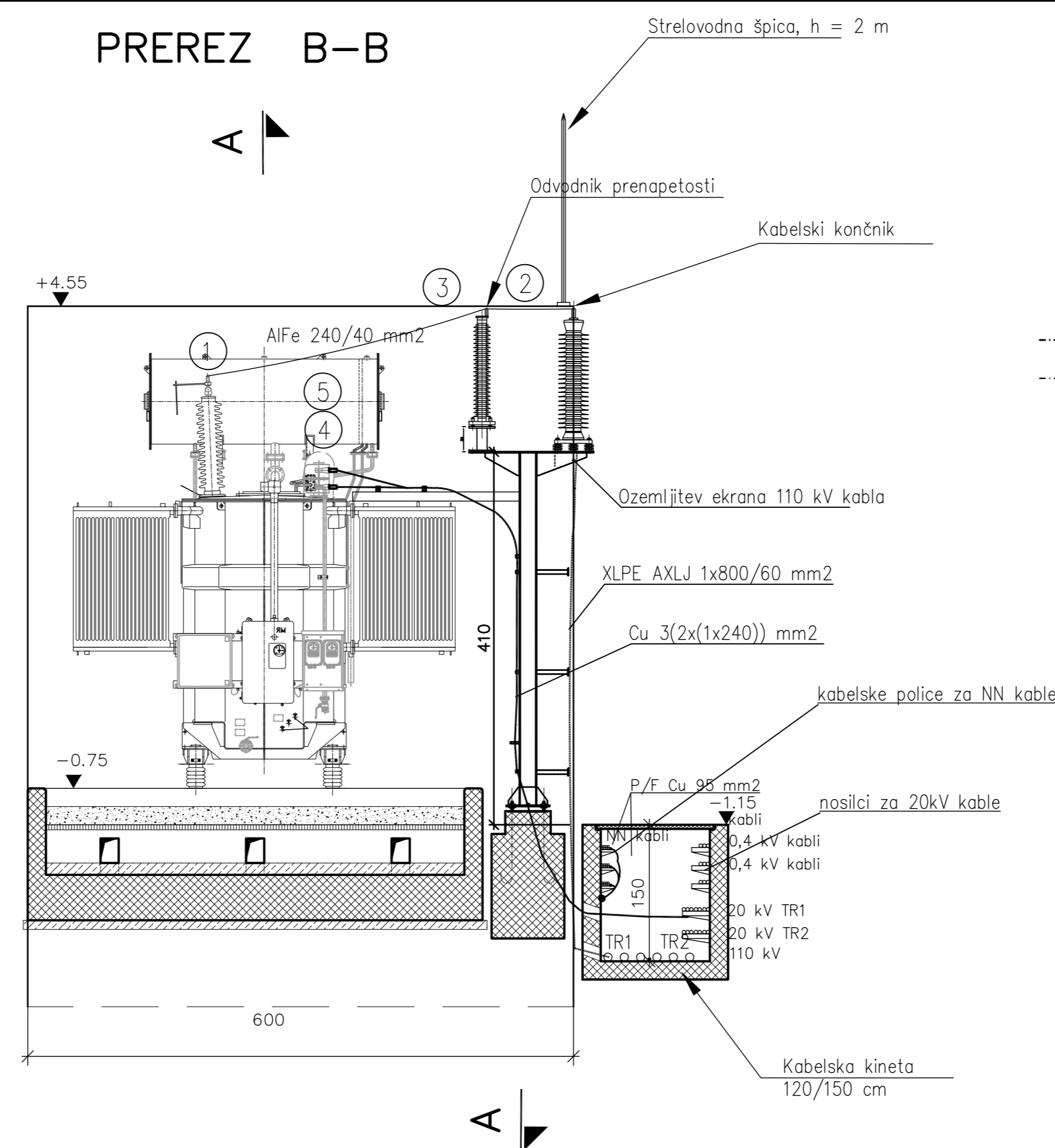
PREREZ A-A



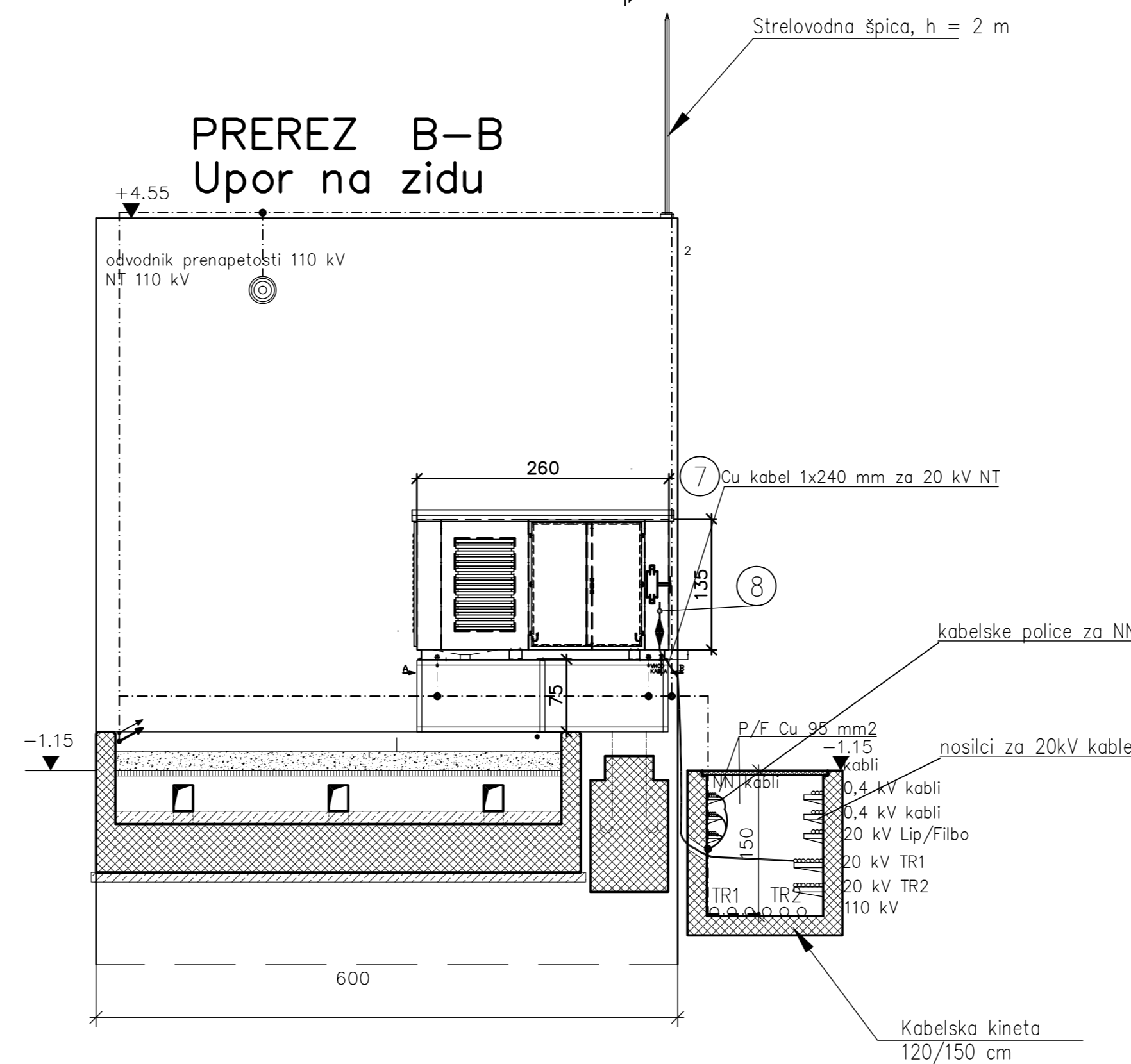
TLORIS



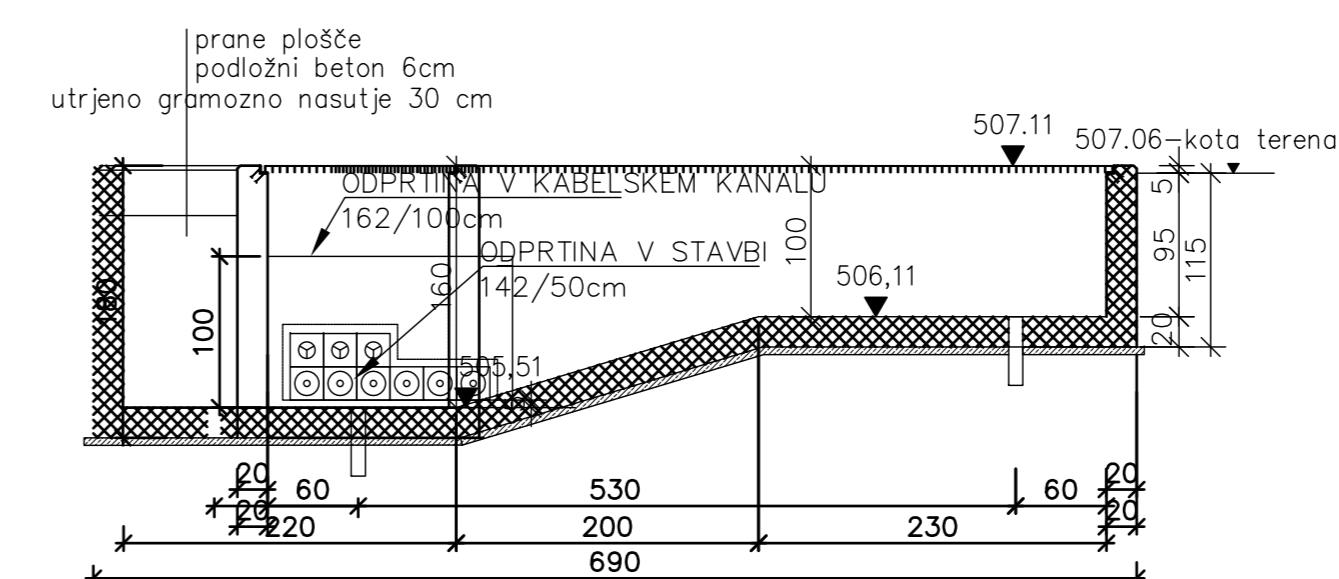
PREREZ B-B



PREREZ B-B
Upor na zidu



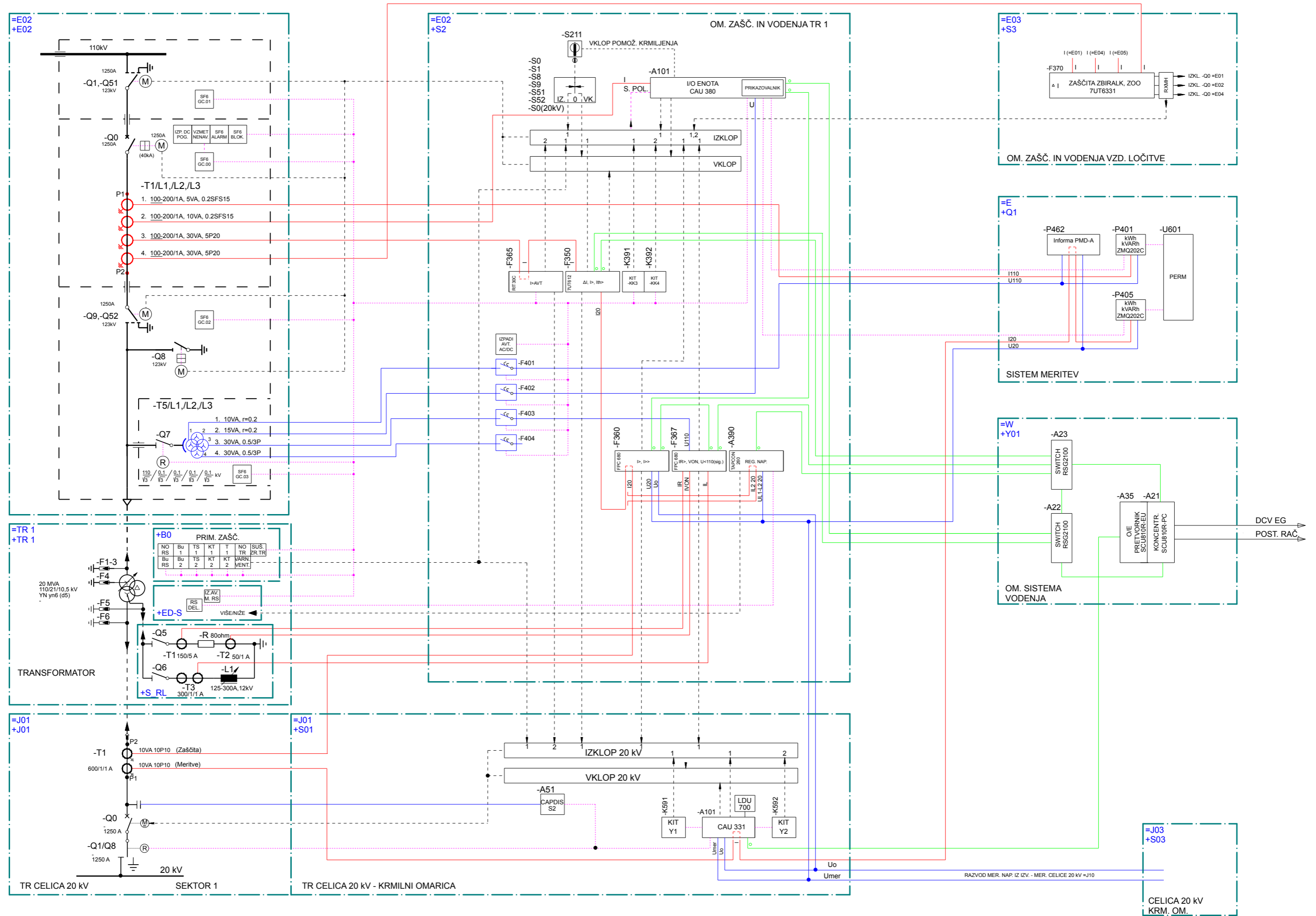
PREHOD 110 kV IN NN KABLOV
V GIS STIKALIŠČE



| | | | |
|--|--------------|--|-----------------------|
| Naziv: RTP 110/20 kV BOHINJ S PRIKLJUČNIM 110 kV KABLOVODOM | | Projekt: 110 kV GIS STIKALIŠČE PLATO IN ZUNANJA UREDITEV | |
| Projektant: KORONA | | Naslov: 4-NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME | |
| OBMOČJE TR1 IN TR2 TLORIS IN PREREZI | | | |
| Objavljeno: 06/2012 | Skala: 1:200 | Šifra projekta: PZI | Šifra objekta: K-4345 |
| Datum: 06/2012 | | Datum: 06/2012 | |
| Dokument: 4.3.4.5.7.E.0.1.0.06.0 | | Dokument: 4.3.4.5.7.E.0.1.0.06.0 | |

Prenos tretjim osebam ni dovoljen po zakonu o avtorskih pravicah

All rights reserved



| | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|------------|--------|
| 1 | ORIGINAL | 29.5.2012 | J.P. | POTRDIL: APPROVED: | S.Đukić | E-1529 |
| | | | | PREGLJEDAL: REVISED: | S.Đukić | E-1529 |
| | | | | IZDELAL: DESIGNED: | J.Petrovič | |
| STANJE: STATE: | SPREMEMBA: MODIFICATION: | DATUM: DATE: | IME: NAME: | PREVERIL: CHECKED: | S.Đukić | E-1529 |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--|-----------------|-----------|---------|-------------------------|------|
| RTP 110/20 kV BOHINJ TR 1 110/20kV | | DATUM: DATE: | 12.3.2013 | srobort | ZAMENJAVA: REPLACES: | XXXX |
|---------------------------------------|--|-----------------|-----------|---------|-------------------------|------|

Iskra
Iskra Sistemi, d.d.

IDENT. ŠT. DRUŽBE:
COMPANY IDENT. NO.:

IZS - 0082

| | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------|---------------------|------------|-----|
| ENOPOLNA SCHEMA | | KODA ŠT.: CODE NO.: | 421 810 018 000 | VRSTA RISBE: TYPE OF DWG.: | BB | NAPRAVA: DEVICE: | =E02 | |
| TR1 110_20kV | VRSTA PROJEKTA: TYPE OF PROJECT: | PZI | NAČRT ŠT./DRAWING NO.: | P320020 - TZQ4952 | STRAN: SHEET: | 1 | OD: OF: | XXX |

| | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------------|-----|------------------------|-------------------|------------------|---|------------|-----|
| TR1 110_20kV | VRSTA PROJEKTA: TYPE OF PROJECT: | PZI | NAČRT ŠT./DRAWING NO.: | P320020 - TZQ4952 | STRAN: SHEET: | 1 | OD: OF: | XXX |
|--------------|-------------------------------------|-----|------------------------|-------------------|------------------|---|------------|-----|