

---

## RTP 110/20 kV Pivka

Obnova zaščite in vodenja transformatorskih polj ter zamenjava energetskega transformatorja TR 2

---

Vrsta dokumentacije: **DZR – dokumentacija za razpis**

Št. projekta: **SIP646**  
**februar 2026**

Datum izdelave:

Vsebina:

**G2 Tehnično poročilo DZR - Gradbena dela**

**E3.1 Tehnična specifikacija - Primarna oprema za resonančno ozemljitev nevtralne točke TR2 v RTP 110/20 kV Pivka**

**E3.2 Tehnično poročilo DZR - Elektromontažna dela**

**E3.3 Tehnično poročilo DZR - Sekundarna oprema**

---

### **IZDELOVALEC:**

Naziv družbe:

Sedež družbe:

**Sipro inženiring, d.o.o.**  
**Cesta krških žrtev 135c,**  
**8270 Krško**



**SiPRO**  
**INŽENIRING**

**E3.2 TEHNIČNO POROČILO – ELEKTROMONTAŽNA DELA****Kazalo tehničnega poročila**

<b>1. SPLOŠNO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. MEJE DOBAVE, MONTAŽE IN STORITEV .....</b>	<b>3</b>
2.1 DOBAVA IN MONTAŽA .....	3
2.2 STORITVE .....	4
2.3 MEJA NADZORA NAD MONTAŽO IN SPUŠČANJE V OBRATOVANJE .....	5
<b>3. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI .....</b>	<b>5</b>
3.1 SPLOŠNE ZAHTEVE .....	5
3.1.1 Merske enote .....	5
3.1.2 Standardi .....	5
3.1.3 Zakonodaja in predpisi .....	6
3.1.4 Organizacija gradbišča .....	8
3.1.5 Čiščenje .....	9
3.1.6 Pogoji vgradnje .....	9
3.1.7 Zaščita pred električnimi in elektromagnetnimi motnjami .....	10
3.1.8 Identifikacijski napisi in izpisi .....	11
3.1.9 Zasnova naprav .....	11
3.1.10 Materiali in izdelava .....	11
3.1.11 Konstrukcijske zahteve .....	12
3.1.12 Pomožna oprema .....	13
3.1.13 Priključni elementi .....	13
3.1.14 Ozemljitev naprav .....	13
3.1.15 Barvne kode električnih povezav .....	14
3.1.16 Zaščita proti koroziji .....	14
3.1.17 Prezemni preizkus .....	14
3.1.17.1 Tovarniško prezemno preizkušanje .....	15
3.1.17.2 Prezemno preizkušanje na objektu .....	15
3.1.17.3 Preverjanje razpoložljivosti opreme in sistema .....	15
3.1.18 Usposabljanje in navodila za naročnikovo osebje .....	16
3.1.18.1 Usposabljanje na gradbišču .....	16
3.1.19 Embaliranje in transport .....	16
3.1.20 Demontažna dela .....	16
3.1.21 Obseg montažni del in nadzora .....	17
3.1.22 Dokumentacija .....	17
3.1.23 Rezervni deli .....	19
3.1.24 Zavarovanje .....	19
3.1.25 Garancijska doba .....	19
3.1.26 Vzdrževanje po preteku gradbene dobe .....	19
<b>4. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA .....</b>	<b>20</b>
4.1 110 kV STIKALIŠČE IN OKOLICA .....	20
4.1.1 Transformatorski prostor TR 1 .....	20
4.1.2 Transformatorski prostor TR 2 .....	20
4.1.3 KIT v transformatorskem polju TR1 (=EA01) .....	20
4.1.4 KIT v transformatorskem polju TR2 (=EA03) .....	20
4.1.5 Območje postavitve temelja dušilk in uporov .....	20
<b>5. OPIS NAČRTOVANEGA STANJA .....</b>	<b>21</b>
5.1 FAZA 1 .....	21
5.1.1 Nova primarna oprema in 20 kV kableske povezave .....	21
5.1.1.1 Transformator .....	21
5.1.1.2 Resonančna dušilka .....	22
5.1.1.3 Enopolni ločilnik .....	22

5.1.1.4	Enopolni vakuumski odklopnik.....	22
5.1.1.5	Odvodnik prenapetosti .....	22
5.1.1.6	20 kV kabelske povezave.....	23
5.1.2	Demontaža elektro opreme .....	23
5.1.3	Elektromontažna dela .....	23
5.1.3.1	Montaža in priključitev transformatorja TR 2 .....	23
5.1.3.2	Montaža in priključitev resonančne dušilke in upora.....	24
5.1.3.3	Polaganje in priključitev 20 kV kablov .....	24
5.1.3.4	Fazna povezava do TR 2 .....	25
5.1.3.5	Kabelska povezava v ničlišču TR 2 .....	25
5.1.3.6	Strel vodna zaščita .....	25
5.1.3.7	Ozemljitve in izenačitve potenciala.....	25
5.1.3.8	Kabelske police .....	26
5.1.3.9	Ostalo .....	27
5.2	FAZA 2 .....	28
5.2.1	Demontaža elektro opreme .....	28
5.2.2	Elektromontažna dela in primarna oprema.....	28
5.2.2.1	Ostalo .....	28
<b>6.</b>	<b>ZAHTEV ZA OPREMO IN IZVEDBO .....</b>	<b>29</b>
6.1	SPLOŠNE ZAHTEV .....	29
6.2	SN KABEL .....	29
6.3	KABELSKI KONČNIKI IN KONEKTORJI .....	29
6.3.1	Kabelski konektor CONNEX .....	29
6.3.2	Kabelski konektor tipa C .....	29
6.3.3	Kabelski končnik .....	30
6.4	SISTEM KABELSKIH POLIC .....	31
6.5	NOSILEC ZA MONTAŽO EL. OMARICE.....	31
6.6	OZNAKE IN OPOZORILA .....	32
6.7	IZVEDBA .....	32
<b>7.</b>	<b>GRAFIČNI PRIKAZI .....</b>	<b>33</b>

## 1. SPLOŠNO

RTP 110/20 kV Pivka je bila zgrajena leta 1972 ter rekonstruirana v letih 1996, 2002, 2006, 2018 in 2021. V lasti Elektro Primorska je zemljišče 3647/7 k.o. Narin, stavba 20 kV stikališča, primarna in sekundarna oprema 110 kV transformatorskih polj, 20 kV oprema, meritve električne energije, meritve kakovosti električne energije, sistem daljinskega vodenja ter lastna raba. 110 kV primarna in sekundarna oprema transformatorskih polj je bila vgrajena leta 2002 oziroma 2006. 20 kV stikališče je bilo v celoti obnovljeno v letu 2018. Energetski transformator TR 1 110/20 kV, 31,5 MVA je bil vgrajen leta 2021, energetski transformator TR 2, 110/20 kV, 20 MVA pa leta 1976. Oba sta v lasti Elektro Primorska.

110 kV daljinovodna polja z vso pripadajočo opremo in zemljišče 915/4 k.o. Narin so v lasti ELES d.o.o.

RTP 110/20 kV Pivka dobavlja električno energijo 110 kV odjemalcem na območju Pivke, Brkinov in Vremske doline. Sekundarna opreme 110 kV transformatorskih polj je tehnološko zastarana. Prav tako se je že iztekla življenjska doba transformatorja TR 2. Zaradi starosti opreme že prihaja do prvih okvar, rezervnih delov za tovrstno opremo pa na trgu ni več mogoče dobiti.

S ciljem zagotovitve povečanja zanesljivosti delovanja in zmogljivosti 20 kV stikališča se načrtuje izvesti:

- zamenjavo sistema vodenja in zaščite 110 kV transformatorskih polj;
- nadgradnjo sistema daljinskega vodenja;
- zamenjavo energetskega transformatorja TR 2 s transformatorjem nazivne moči 31,5 MVA;
- izvedba resonančne ozemljitve SN nevtralne točke TR 2 z vgradnjo Petersenove dušilke.

## 2. MEJE DOBAVE, MONTAŽE IN STORITEV

Specifikacije in zahteve po tej razpisni dokumentaciji ne predstavljajo vseh omejitev dobave, montaže in storitev. Ponudnik oz. Izvajalec mora dobaviti tudi vse ostale naprave, opremo ali dele, ki predstavljajo bistvene elemente za trajno, zanesljivo in varno delovanje opreme kot funkcionalne celote, tudi v primeru, če niso izrecno omenjene v razpisu. Oprema mora ustrezati zahtevam in specifikacijam v splošnem in tehničnem delu razpisne dokumentacije.

### 2.1 DOBAVA IN MONTAŽA

Meja dobave in del po tej razpisni dokumentaciji:

- demontaža energetskega transformatorja TR 2 110/20 kV s pripadajočimi povezavami;
- demontaža 20 kV kableske povezave med TR 2 in 20 kV stikališčem;
- demontaža in prestavitev nizkoohmskih uporov 20 kV ničlišču energetskih transformatorjev TR 1 in TR 2;

- priključitev, in ozemljevanje, novega energetskega transformatorja TR 2 110/20 kV (dobava in montaža transformatorja na temelj ni predmet razpisa);
- dobava in montaža opreme za resonančno ozemljitev nevtralne točke (dalje RONT) v obsegu: resonančna dušilka, enopolni vakuumski odklopnik, enopolni ločilnik in odvodnik prenapetosti (dobava mora biti v skladu z »E3.1 – Tehnična specifikacija - Primarna oprema za resonančno ozemljitev nevtralne točke TR2 v RTP 110/20 kV Pivka«).
- izvedba povezav opreme RONT na požarni steni prostora resonančnih dušilk in uporov;
- dobava in montaža novih 20 kV povezav med TR 2 in 20 kV stikališčem ter SN povezava energetskih transformatorjev TR 1 in TR 2 s pripadajočima nizkoohmskima uporoma na novi lokaciji;
- dobava in montaža strelovodne zaščite temelja opreme za RONT;
- komplet ozemljevanje opreme in kovinskih konstrukcij z navezavo na ozemljilni sistem objekta;
- dobava in montaža sistema kabelskih polic in kanalov na območju opreme RONT, TR 2 in v dvojnem podu komandnega prostora;
- montaža omarice zaščitnih avtomatov merilnih napetosti na jeklen podstavek faze L2 kombiniranega instrumentnega transformatorja (KIT) v 110 kV transformatorskih poljih TR 1 in TR 2, vključno z dobavo in montažo objemnega nosilca;
- dobava in montaža preostalega materiala skladno s popisom (kot npr. napisne ploščice, podporni izolatorji, termoskrčnih cevi, ipd);
- dobava in montaža sistemov kabelskih polic.

Druga elektro oprema in elektromontažna dela, ki so zajeta v drugih sklopih razpisne dokumentacije:

- dograditev ozemljitvenega sistema RTP in izvedba temeljnega ozemljila v skupnem temelju dušilk in upora je zajeta v razpisni dokumentaciji za gradbeni del;
- sekundarna oprema, sekundarne povezave ter ostala pripadajoča oprema je zajeta v razpisni dokumentaciji za sekundarno opremo.

## 2.2 STORITVE

Za vsa izvedena dela bodo izvedene naslednje storitve:

- funkcionalni preizkusi opreme, naprav in izvedenih povezav,
- vnašanje vseh potrjenih sprememb v PZI dokumentacijo s popravki,
- izdelava poročil, spiskov/protokolov za preizkušanje in spuščanje v pogon,
- sodelovanje pri spuščanju v pogon,
- izvedba vseh potrebnih meritev in merilnih protokolov,
- tovarniška/delavniška in druga dokumentacija za izdelavo PZI

- certifikati, tipski testi naprav,...
- pri izdelavi ponudbe in pri izvajanju del obvezno upoštevati določila iz DZR

Izvajalec je odgovoren poskrbeti za koordinacijo, nadzor in vodjo del za izvajanje del v obsegu svoje dobave in za njihov uspešen zaključek.

Izvajalec mora za vsa dela voditi gradbeni dnevnik. Vnose v gradbeni dnevnik bosta potrjevala vodja del, naročnik ter nadzornik.

Izvajalec oziroma njegov Podizvajalec mora predložiti potrdilo s strani proizvajalca opreme o usposobljenosti za opravljanje montažnih del in preizkušanje na ponujeni opremi. V kolikor Izvajalec oziroma njegov Podizvajalec tega potrdila nima, mora zagotoviti nadzor nad montažo in preizkušanje s strani proizvajalca opreme oz. od njega za ta dela pooblaščen osebe.

Stroški nadzora nad izvajanjem montažnih del v obsegu dobave morajo biti vključeni v skupno ponudbeno ceno.

Vsa oprema mora biti v čim večjem obsegu, kolikor to dovoljujejo transportne in druge omejitve, sestavljena in preizkušena pri Proizvajalcu.

### 2.3 MEJA NADZORA NAD MONTAŽO IN SPUŠČANJE V OBRATOVANJE

Izvajalec je odgovoren poskrbeti za koordinacijo, nadzor in vodjo del za izvajanje del v obsegu svoje dobave in za njihov uspešen zaključek.

Izvajalec mora za vsa dela voditi gradbeni dnevnik. Vnose v gradbeni dnevnik bosta potrjevala vodja del, naročnik ter nadzornik.

Izvajalec oziroma njegov Podizvajalec mora predložiti potrdilo s strani proizvajalca opreme o usposobljenosti za opravljanje montažnih del in preizkušanje na ponujeni opremi. V kolikor Izvajalec oziroma njegov Podizvajalec tega potrdila nima, mora zagotoviti nadzor nad montažo in preizkušanje s strani proizvajalca opreme oz. od njega za ta dela pooblaščen osebe.

Stroški nadzora nad izvajanjem montažnih del v obsegu dobave morajo biti vključeni v skupno ponudbeno ceno.

## 3. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI

### 3.1 SPLOŠNE ZAHTEVE

#### 3.1.1 Merske enote

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI.

#### 3.1.2 Standardi

Načrtovanje, konstrukcija, materiali, izdelava, montaža in preizkušanje vseh del in dobav mora ustrezati veljavnim standardom:

- SIST (Slovenski nacionalni standardi);

- EN (evropski standardi);
- IEC (International Electrotechnical Commission).

### **3.1.3 Zakonodaja in predpisi**

Ponudnik mora upoštevati vse tehnične predpise veljavne v Republiki Sloveniji. V kolikor so spodaj navedeni predpisi posodobljeni ali nadomeščeni z novimi, mora Ponudnik upoštevati zadnje veljavne predpise za posamezno področje. Ponudnik opreme mora izpolnjevati zahtevane smernice o EMC.

- Zakon o varstvu pred požarom ZVPoz-UPB1 (Uradni list RS, št. 3/07 – uradno prečiščeno besedilo, 9/11, 83/12, 61/17 – GZ, 189/20 – ZFRO in 43/22)
- Zakon o varstvu okolja ZVO-2 (Uradni list RS, št. 44/22, 18/23 – ZDU-1O, 78/23 – ZUNPEOVE in 23/24)

Tehnologijo dela mora izvajalec prilagoditi zahtevam, ki so podane v varnostnem načrtu in v naslednjih predpisih:

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu, ZVZD-1 (Uradni list RS, št. 43/11)
- Pravilniku o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka, (Uradni list RS, št. 29/92, 56/99 – ZVZD in 43/11 – ZVZD-1)
- Zakonu o cestah ZCes-2 (Uradni list RS, št. 132/22, 140/22 – ZSDH-1A, 29/23 in 78/23 – ZUNPEOVE)

Upoštevati pa mora tudi ostale varnostne zahteve, ki urejajo tovrstna dela in so navedene najmanj v naslednjih pravilnikih in uredbah:

- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravju pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS, št. 83/05 in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o gradbiščih (Uradni list RS, št. 55/08, 54/09 – popr., 61/17 – GZ in 199/21 – GZ-1)
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Uradni list RS, št. 101/04 in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05, 43/11 – ZVZD-1 in 181/21)
- Pravilnik o zagotavljanju varnosti in zdravja pri ročnem premeščanju bremen (Uradni list RS, št. 84/23, 98/23 in 47/24 – popr.),
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu (Uradni list RS, št. 17/06, 18/06 – popr. in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o varnostnih znakih (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05, 34/10, 43/11 – ZVZD-1 in 38/15)



- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS, št. 34/08 in 44/22 – ZVO-2)

Pri izvajanju del mora izvajalec upoštevati najmanj še naslednjo zakonodajo s spremembami in dopolnitvami:

- Gradbeni zakon GZ-1 (Uradni list RS, št. 199/21, 105/22 – ZZNŠPP, 133/23 in 85/24 – ZAID-A)
- Zakon o meroslovju ZMer-1-UPB1 (Uradni list RS, št. 26/05 – uradno prečiščeno besedilo)
- Zakon o akreditaciji ZAKr (Uradni list RS, št. 59/99)
- Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in ugotavljanju skladnosti ZTZPUS-1 (Uradni list RS, št. 17/11 in 29/23)
- Zakon o gradbenih proizvodih ZGPro-1 (Uradni list RS, št. 82/13)
- Zakon o standardizaciji (Uradni list RS, št. 59/99)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah
- Pravilnik o elektromagnetni združljivosti (EMC)
- Pravilnik o zahtevah na nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah
- Pravilnik o zaščiti nizkonapetostnih omrežij in pripadajočih transformatorskih postaj
- Uredbo o elektromagnetnem sevanju v naravnem in življenjskem okolju
- Uredbo o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju
- Pravilnika o pogojih in omejitvah gradenj, uporabe objektov ter opravljanja dejavnosti v območju varovalnega pasu elektroenergetskih omrežij (Uradni list RS, št. 101/10, 17/14 – EZ-1 in 38/24 – EZ-2)
- Standardi:
  - SIST HD 60364-1 - NN električne instalacije -1. del
  - SIST IEC 60364 - NN električne instalacije (družina standardov)
  - SIST IEC 60439 - Sestavi NN stikalnih in krmilnih naprav (družina standardov);
  - SIST IEC 62440 - Električni kabli nazivne napetosti do 450/750 V (družina standardov)
  - SIST IEC 60287 - Električni kabli - izračun tokovne obremenitve (družina standardov)
  - SIST EN 12464-1 in 12464-2 - Svetloba in razsvetljava
  - SIST EN 1838 - Varnostna razsvetljava
- Tehnične smernice



- TSG-1-001 Požarna varnost v objektih
- TSG-N-002 Nizkonapetostne električne inštalacije
- TSG-N-003 Zaščita pred delovanjem strele
- TSG-1-004 Učinkovita raba energije

### **3.1.4 Organizacija gradbišča**

Izvajalec mora pri ureditvi gradbišč in izvajanju del upoštevati veljavne določbe s področja graditve objektov in upoštevati ostale zakone, odredbe in pravilnike, ki urejajo to področje.

Izvajalec mora za dostop uporabljati obstoječe dostopne poti do gradbišča in obstoječe transportne poti znotraj gradbišča.

Za vse smerokaze in table, ki jih bo izvajalec postavil na gradbišču, mora izvajalec pred postavitvijo pridobiti od naročnika pisno odobritev.

Izvajalec je dolžan na gradbišču organizirati, postaviti in urediti pisarniške in skladiščne prostore ter garderobe za svoje osebe.

Transport opreme med tovarno in gradbiščem, nalaganje, raztovarjanje, montaža na lokaciji je strošek izvajalca.

Namestitev (prenočevanje) osebja Izvajalca montažnih del na gradbišču ni možna. Izvajalec mora za namestitev svojega osebja poskrbeti izven gradbišča, na svoje stroške.

Izvajalec mora na svoje stroške organizirati in izvajati tudi potrebni lokalni transport osebja na gradbišče. Med izvajanjem del mora Izvajalec upoštevati delovni čas naročnika ali pa se o njem sporazumno dogovoriti.

Za ves transport opreme in rokovanje z njo na gradbišču je odgovoren Izvajalec del.

Naročnik bo dal izvajalcu del za potrebe izvedbe del na razpolago ustrezno število 400/230 V (3-faznih) priključnih mest. Izvajalec je dolžan poskrbeti za distribucijo do posameznih porabniških točk, upoštevaje pri tem vse ustrezne predpise o varnosti. Ponudnik bo odgovoren za vso zaščito pred požarom v svojih objektih, strojih in opremi in mora sodelovati v zaščiti pred požarom na objektih, strojih in opremi naročnika in drugih, z zagotavljanjem osebja in opreme za gašenje.

Ponudnik bo odgovoren, da se upoštevajo vsi potrebni ukrepi za preventivo pred požarom.

Izvajalec je dolžan na svoje stroške poskrbeti za zadostno razsvetljavo vseh lokacij, kjer se bodo izvajala montažna dela, v skladu z veljavno zakonodajo in predpisano opremo. To začasno razsvetljavo, potrebno samo med potekom montažnih del, je po končanju del Izvajalec dolžan na svoje stroške odstraniti.

Izvajalec mora po dokončanju del odstraniti vse začasne instalacije.

Izvajalec je dolžan sam poskrbeti za pitno vodo za svoje osebe na gradbišču. Telefon in druga komunikacijska sredstva za potrebe izvajanja del so skrb izvajalca. Izvajalec je odgovoren za to, da bo gradbišče ves čas prenove v higiensko neoporečnem stanju. Uporaba naročnikovih sanitarij ni dovoljena. Za tekočo uporabo sanitarij mora Izvajalec sam poskrbeti za namestitev ustreznega števila mobilnih sanitarnih blokov.

Izvajalec je dolžan poskrbeti za organizacijo nujne prve pomoči na gradbiščih. Ta zajema tudi osebe dobaviteljev opreme.

Izvajalec del mora pravočasno (rok najmanj 15 koledarskih dni) zahtevati od naročnika odobritev za postavitve morebitno dodatno potrebnih pomožnih objektov. Zahtevek za odobritev mora biti primerno dokumentiran tako, da dobi naročnik celovito informacijo.

Izvajalec je po dokončanju del dolžan gradbišče vrniti v prvotno stanje na lastne stroške. Eventualne montažne stavbe in/ali provizorije, kontejnerje mora odstraniti/podreti in poskrbeti za ponovno posaditev tal ter vzpostaviti stanje enako ali podobno stanju pred začetkom dela.

Za vsa dela vzpostavljanja prvotnega stanja mora predhodno pridobiti potrditev naročnika.

### **3.1.5 Čiščenje**

V celotnem obdobju trajanja pogodbe mora dobavitelj vzdrževati čistost lokacije. Ves material, ki ni v uporabi ali ni več potreben za izvedbo del, ves odpadni material in vse smeti bodo odstranjene na način in v času, ki ga določi naročnik.

Dobavitelj mora prostore, v katerih izvaja dela, čistiti dnevno.

Po končanju del, mora dobavitelj odstraniti vse začasne objekte in pripomočke, ki jih je zgradil za zaščito objekta in so bila samo v pomoč pri glavnih delih. Prav tako mora odstraniti vso opremo in odvečne materiale ter vse smeti, ki so se morebiti nabrale med izvedbo del ter mora pustiti celotno delovno območje čisto in urejeno.

### **3.1.6 Pogoji vgradnje**

Ponudnik mora upoštevati naslednje pogoje vgradnje:

- oprema bo vgrajena na nadmorski višini do 1000 m;
- oprema je za notranjo vgradnjo;
- oprema za zunanjo mora brez poškodb in negativnih posledic prenesti in obratovati v temperaturnem območju od -20 °C do +40 °C, relativna vlažnost do 95 %, razen kjer je to drugače zahtevano v Posebnih tehničnih pogojih;

- oprema mora ustrezati elektromagnetni kompatibilnosti za tovrstne objekte, skladno z veljavnimi z direktivo in pravilniki.

### 3.1.7 Zaščita pred električnimi in elektromagnetnimi motnjami

Električne in elektromagnetne motnje lahko vplivajo na krmilne tokokroge, kar lahko povzroči nepravilno delovanje in neuporabnost avtomatskega krmilnega sistema in neodvisnih krmilnih tokokrogov.

Ponudnik mora predvideti celotno zaščito proti takšnim motnjam z upoštevanjem vseh potrebnih ukrepov za preprečitev nastajanja motenj in za zaščito vse opreme pred pojavom motenj (kateregakoli tipa ali amplitude).

Električna in elektronska oprema mora biti izdelana in nameščena v skladu s Pravilnikom o elektromagnetni združljivosti, Uradni list RS, št. 39/16 in Pravilnik o spremembah Pravilnika o elektromagnetni združljivosti, Uradni list RS, št. 9/20 tako da:

- zadovoljuje omejitvam emitiranja električnih in elektromagnetnih motenj;
- je neobčutljiva na notranje in zunanje motnje.

Oprema mora ustrezati vsem zahtevam, ki se nanašajo na elektromagnetno kompatibilnost (EMC) in vsa dela morajo biti opravljena glede na zadnje izdaje naslednjih standardov:

- IEC 61000 - Electromagnetic compatibility (EMC);
- IEC 61204 - Low-voltage power supply devices, d.c. output - Performance characteristics;
- IEC 60950 - Information technology equipment – Safety;

Ponudnik mora upoštevati vse veljavne standarde, da izpolni zahteve za svojo dobavljeno opremo. Za zaščito električne in ostale opreme pred električnimi in elektromagnetnimi motnjami mora biti Ponudnik previden in prevzeti vse mere, kot so:

- zaščita pri odklopnih napravah krmilnih tokokrogov;
- zaščita vse opreme, ki proizvaja visoke frekvence;
- zaščita posameznih krmilnih tokokrogov;
- zmanjšanje medsebojnega delovanja med opremo, ki proizvaja in opremo, ki sprejema motnje;
- uporabo pravil za ožičenje za preprečevanje motenj;
- uporaba ustreznih ISO/IEC standardov (za določeno opremo) za dielektričnost, izolacijsko upornost, električno neprekinjenost, najvišjo vzdržno napetost, polje elektromagnetnega sevanja in elektrostatične razelektritve.

Izvajalec mora med izvedbo, med testiranjem in garancijsko dobo dokazati, da je električna oprema odporna na elektromagnetne motnje. Takšne meritve morajo biti narejene s strani akreditirane organizacije in vse stroške mora kriti Izvajalec.

Meritve posameznih naprav, kot so električni razdelilniki, izdelava izvajalec oziroma izdelovalec opreme.

### 3.1.8 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, tipom, datumom proizvodnje in glavnimi tehničnimi podatki.

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 ter v slovenskem jeziku.

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

### 3.1.9 Zasnova naprav

Zasnova naprav mora omogočati vgraditev opreme na predvideno mesto, zagotoviti ustreznost vsem tehničnim pogojem razpisa, enostavno vzdrževanje ter zanesljivo in varno obratovanje.

Ob zasnovi mora Ponudnik upoštevati zadnje izsledke dobre inženirske prakse ter najnovejša mednarodna ali nacionalna priporočila in standarde. Pri zasnovi je potrebno upoštevati vse pogoje vgradnje, kompatibilnost z obstoječimi napravami in inštalacijami na objektu.

Oprema z vsemi pomožnimi deli potrebnimi za normalno obratovanje mora biti izdelana po najnovejših dognanjih tehnike, iz nerabljenih materialov in popolnoma brez napak. Ob zasnovi, izvedbi in montaži opreme mora Izvajalec upoštevati s predpisi zahtevane zaščitne ukrepe in ozemljitve. Pri tem je potrebno upoštevati tudi zahteve ustreznih standardov.

Vsi deli električne opreme, ki lahko pridejo pod napetost morajo biti mehansko zaščiteni pred neposrednim dotikom, dodatno izolirani ter ozemljeni. Mehanska zaščita se lahko odstrani le s posebnim orodjem.

### 3.1.10 Materiali in izdelava

Vsi materiali, uporabljeni za izdelavo specificiranih naprav ali potrošni material, uporabljen pri storitvah v okviru te pogodbe, morajo ustrezati zahtevanim parametrom. Materiali morajo biti novi, prvovrstne kvalitete in ustrezati zadnji izdaji ustreznega standarda. Specifikacija materialov mora biti razvidna v pripadajoči dokumentaciji, ki jo mora Izvajalec predložiti v potrditev.

Vsi materiali morajo biti skrbno izbrani tako, da bodo v celoti izpolnjevali specificirane zahteve. Povsod tam, kjer standardni materiali ne izpolnjujejo zahtev, je potrebno uporabiti materiale enakega ali višjega razreda.

Vse površine morajo biti ravno in gladko obdelane. Barvane ploskve morajo biti na robovih zaobljene. Izvrtine ali preboji morajo biti izvedeni tako, da ne oslabijo osnovnega materiala, enako velja tudi za ostalo oblikovanje materiala.

Varjenje pomembnejših obremenjenih delov lahko opravljajo le za to posebej kvalificirani varilci. Varjenje mora potekati po standardih veljavnih v Republiki Sloveniji ali v skladu z ASW standardi (Ameriško varilsko združenje). Material mora biti za varjenje pravilno pripravljen in očiščen. Z ustrezno tehnologijo varjenja mora biti doseženo, da so dodatne obremenitve zaradi temperaturnih raztezkov minimalne. Varilni material in elektrode za obločno varjenje morajo biti ustrezno izbrani glede na varjene materiale, mehanske obremenitve, tip prekritja, absorpcijo vodika, način varjenja itd. Nerjaveče jeklo mora biti varjeno le z nerjavečimi elektrodami.

Materiali in postopki izdelave dobavljene opreme morajo biti skrbno izbrani za namen za katerega bo oprema narejena, z upoštevanjem vseh pogojev mesta vgradnje.

Postopek kontrole vhodnih materialov in posameznih stopenj izdelave ter končnega izdelka mora biti dokumentirano preverjen po planu zagotovitve kakovosti proizvajalca opreme.

Vsa dela je potrebno izvajati po potrjenih navodilih proizvajalcev opreme, skladno z ustreznimi predpisi.

### **3.1.11 Konstrukcijske zahteve**

Oprema mora biti konstruirana po najnovejših standardih za tovrstno opremo.

Dobavljena ali vgrajena oprema mora biti sposobna prenesti vse električne, mehanske in termične obremenitve, do katerih lahko pride med normalnim obratovanjem in ob eventualnih kratkih stikih ali zemeljskih stikih.

Deli naprav, ki bodo stalno ali občasno na visokem potencialu, morajo biti zaščiteni pred nenamernim dotikom in po predpisih vidno označeni. Oprema mora imeti ustrezne priključke za ozemljitev.

Konstrukcija opreme mora biti prilagojena transportu po cesti. Vsa težja oprema mora biti opremljena s kljukami za prenašanje pri transportu in montaži.

Deli, ki so lahko dosegljivi tudi med obratovanjem morajo biti zaščiteni na način, da je onemogočen slučajni dotik delov pod napetostjo. Oznake priključkov morajo biti jasne in na vidnem mestu. NN priključne sponke morajo biti nameščene tako, da je omogočen enostaven dostop in priključevanje krmilno signalnih, merilnih, napajalnih in optičnih kablov. Vsaka omara ali omarica mora imeti na delu, kjer bodo ozemljeni plašči kablov, ustrezno pripravljeno ozemljitveno zbiralko, ki bo omogočila, glede na priporočila o omejevanju sekundarnih prenapetosti v električnih postrojih, pravilno izvedbo ozemljitve oklopa kablov.

Omogočena mora biti enostavna dostopnost do sponk ali priključkov in servisiranje opreme in elementov. Elementi za ročno krmiljenje in nadzor morajo biti nameščeni na višini 0,6 do največ 2 m od končne višine tal.

Vse naprave, povezave in kabelski dovodi morajo biti izdelani tako, da se prepreči izbruh požara, njegovo razširjanje ali kakršnokoli škodo povzročeno z ognjem.

Preboji in prehodi morajo biti požarno tesnjeni. Vse omare, omarice in druga oprema morajo biti opremljene s priključnimi sponkami ustrezne kvalitete. Zahtevane so sponke enake kvalitete ali boljše kot sponke proizvajalcev Weidmueller, Phoenix alis Schneider. Vse žične zveze morajo nositi oznake elementov/sponk, na katere so priključene.

Vsaka naprava mora biti opremljena s tovarniškimi in tipskimi oznakami ter z napisnimi tablicami za označitev namena in uporabe v slovenskem jeziku. Na vratih vsake omare mora biti nameščen žep za dokumentacijo.

### **3.1.12 Pomožna oprema**

Kjer je to zahtevano, morajo biti vsi elementi opremljeni s pomožnimi stikali, kontaktorji in mehanizmi za indikacijo, meritve, krmiljenje, blokiranje in ostalo. Vsi kontakti pomožnih stikal morajo biti ožičeni na spončno letev. Pomožna stikala morajo biti montirana na dosegljivem mestu in ustrezno zaščitena. Krmilne omarice morajo biti ustrezno velike za namestitev sekundarne opreme, vseh spončnih letev in opreme za ozemljitev naprav, hkrati pa mora biti na voljo vsaj 20% prostora za prihodnje morebitne razširitve.

### **3.1.13 Priključni elementi**

Na vseh ožičenih priključkih morajo biti montirani končniki ustreznih dimenzij glede na presek kabelskih in žičnih povezav.

Proizvajalec mora pravilno površinsko zaščititi priključke proti oksidaciji in kvarnim pojavom elektrolize. Za pritegovanje pritrdilnih vijakov mora uporabljati momentni ključ.

Vsi priključki morajo biti trajno in pravilno označeni.

Izvajalec mora dobaviti ustrezne dolžine kablov za povezave med elementi, ki jih dobavlja in predvidene sponke. Za vse medsebojne povezave med dobavljeno opremo je odgovoren Izvajalec. Če bo katero od kabelskih povezav potrebno urediti z izvedbo podaljškov obstoječih kablov, se to izvede z uporabo ustreznih atestiranih spojk. Pri izvedbi kabelskih spojk se mora Izvajalec strogo držati navodil Proizvajalca.

### **3.1.14 Ozemljitev naprav**

Osnovni namen ozemljitve naprav je:

- zaščita ljudi, ki prihajajo v stik z napravami;
- zaščita same naprave in ostalih naprav, ki so z njimi povezane;
- zmanjšanje električnih motenj.

Na osnovi tega ločimo naslednje ozemljitve:

- zaščitno ozemljitev, to je ozemljitev tistih delov naprav, ki ne pripadajo električnim tokokrogom naprav. Običajno so to izolirani deli naprav, na katerih se lahko zaradi poškodbe izolacije pojavi previsoka napetost;
- obratovalno ozemljitev, to je ozemljitev tistega dela naprav, ki je stalno ali občasno sestavni del obratovalnega električnega tokokroga.



Proizvajalec opreme mora posredovati morebitne zahteve in predloge dodatnih ukrepov pri izvedbi ozemljitev naprav, ki jih bo potrebno izvesti ob montaži.

Izvajalec mora dobaviti ves material za priklop opreme na obstoječ notranji ozemljilni sistem.

### 3.1.15 Barvne kode električnih povezav

Barvne kode električnih povezav morajo biti v skladu z SIST EN 60446.

### 3.1.16 Zaščita proti koroziji

Ponudnik oz. Izvajalec mora za vse dobavljene podporne konstrukcije ter ostalo opremo iz jekla ustrezno zaščititi proti koroziji, za kar mora naročniku v potrditev predložiti svoj program sistema zaščite z vsemi potrebnimi podatki za njegovo kritično presojo (proizvajalec, tip, komponente, način, število in debelina nanosov, kemične in fizikalne lastnosti in odpornosti, trajnost ob različnih vplivih,...).

Zaščitni materiali morajo biti standardne proizvodnje, dobavljeni s strani na tem področju izkušenega in potrjenega proizvajalca. Pred nanašanjem prvega sloja mora biti površina ustrezno očiščena, pripravljena in popolnoma razmaščena, enako velja tudi za vsak naslednji nanos. Določeni deli morajo biti pred nanosom galvanizirani, vroče cinkani, metalizirani.

Vse površine jeklenih konstrukcij, ki so izpostavljene vlagi kot tudi vijaki, matice, podložke in ostali drobní material morajo biti vroče galvanizirane, elektrolitsko galvanizirane, ali drugače ustrezno zaščitene. Priprava in postopek galvanizacije, kjer je lahko uporabljen le originalni v topilni peči pridobljeni cink, čistoče najmanj 98,5%, morajo potekati po zahtevah standarda VDE 0210 in v skladu s predloženim programom.

V kolikor so bile omenjene z galvanizacijo zaščitene površine poškodovane, je potrebno razen v primeru manjših poškodb galvanizacijo ponoviti. Takrat se lahko uporabi ustrezna reparatura renomiranega proizvajalca. Če tudi po drugem potapljanju ostanejo poškodbe, je potrebno del zavriniti.

Izvajalec mora izvajati kontrolo uspešnosti zaščite proti koroziji, katere načrt mora predložiti Naročniku v potrditev.

Za zaščito proti koroziji velja garancijska doba petih (5) let po prevzemu opreme. V tem času se Izvajalec obvezuje, da bo na svoje stroške odpravil vse ugotovljene napake. Po preteku garancijske dobe za zaščito proti koroziji barvane ali galvanizirane površine ne smejo biti korodirane bolj kot RE 1 (ena) po evropski skali za protikorozijsko zaščito.

### 3.1.17 Prezemni preizkus

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

Osnovna preizkušanja so:



- tovarniško prevzemno preizkušanje,
- prevzemno preizkušanje na objektu,
- preverjanje razpoložljivosti opreme in sistema.

Vsi preizkusi morajo biti izvedeni po zahtevah zadnjih IEC standardov oz. drugi veljavnih standardih v slovenskem okolju.

Izvajalec je dolžan izvesti tudi druga preizkušanja, ki niso navedena v teh specifikacijah, so pa potrebna za kompletnost in varnost naprav.

Vse potrebne naprave in instrumente za izvedbo zahtevanih preizkusov mora zagotoviti Izvajalec.

#### 3.1.17.1 Tovarniško prevzemno preizkušanje

Prevzem opreme se opravi v tovarniških prostorih. Tovarniško prevzemno preizkušanje opreme izvede in overi tovarniška služba za zagotovitev kakovosti, ne glede na morebitno prisotnost Naročnika, ki pa mora biti predhodno o preizkušanjih obveščen. Preizkušanje se izvede v skladu z veljavnimi standardi v slovenskem prostoru za tovrstno opremo. Izvajalec mora pripraviti vse postopke za tovarniška preizkušanja in jih posredovati Naročniku v odobritev. Stroške prevzemnih preizkusov vključi Ponudnik v ceno dobave.

Zahteve za opremo za katero je v predvideno tovarniško prevzemno preizkušanje so podrobno podane v:

- E3.1 - Tehnični specifikaciji opreme RONT.
- E3.3 - Razpisni dokumentaciji za sekundarno opremo.

#### 3.1.17.2 Prevzemno preizkušanje na objektu

Po končani montaži in pred internem oz. tehničnim pregledom mora Izvajalec preizkusiti posamezne naprave in tudi celoto. Pred začetkom preizkušanj mora Izvajalec posredovati Naročniku v potrditev vse predvidene preizkuse.

Izvajalec si mora za preizkušanje sam zagotoviti vso testno in merilno opremo. Preizkušanje naj se izvede v skladu s standardi veljavnimi v slovenskem prostoru ter ob prisotnosti Naročnika.

Pri tem je treba upoštevati navodila in predpise Proizvajalca naprav in opreme, splošno veljavne predpise ter zahteve Naročnika.

Izvajalec je dolžan na lastne stroške odpraviti vse pomanjkljivosti na sami opremi oziroma pri delovanju opreme, če je pomanjkljivost posledica nepravilne montaže, poškodb pri transportu oziroma nepravilnosti same naprave.

Po uspešno zaključenem in z zapisnikom potrjenem preizkusu na objektu Izvajalec in Naročnik izdelata in potrdita zapisnik o prevzemu opreme.

#### 3.1.17.3 Preverjanje razpoložljivosti opreme in sistema

Po opravljenih funkcionalnih preizkusih, katere potrdi naročnik, prične teči 60 dnevni rok preverjanja razpoložljivosti opreme in sistema.

Ob nedoseženi razpoložljivosti in zanesljivosti opreme ter sistema je ponudnik dolžan odpraviti vse okvare v čim krajšem roku, ki ne sme biti daljši od 14 dni. Po odpravljenih okvarah spet začne teči rok preverjanja razpoložljivosti sistema.

Naročnik in ponudnik se pisno sporazumeta o posledicah, če sistem v dogovorjenem roku ne izpolni prevzemnih pogojev.

### **3.1.18 Usposabljanje in navodila za naročnikovo osebje**

#### **3.1.18.1 Usposabljanje na gradbišču**

Od začetka gradnje do končanja del bo moral Ponudnik usposablјati Naročnikovo tehnično osebje, ki bo odgovorno za delovanje in vzdrževanje opreme.

Naročnikovemu osebju bo dovoljeno, da spremlja vse montažne operacije v sodelovanju s Ponudnikovim lastnim tehničnim osebjem. Enak postopek bo zahtevan med testiranjem v fazi končanja del.

Predstavljen bo učinkovit program usposabljanja, da se zagotovi da bo ob končanju kateregakoli sklopa del in celote, Naročnikovo osebje usposobljeno za učinkovito in varno upravljanje in vzdrževanje opreme.

Usposabljanje in navodila bodo podana v slovenščini.

Stroški takšnega usposabljanja so del pogodbene cene.

### **3.1.19 Embaliranje in transport**

Do objekta je možen transport opreme po cesti.

Ponudnik oz. Izvajalec 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 90 kg morajo biti opremljeni za strojni transport na objektu.

Vsi električni deli, ki bi jih lahko poškodovala vlaga morajo biti v vodotesno zaprti embalaži.

Rezervni deli morajo biti ločeni od ostale opreme v embalaži, ki zdrži skladiščenje najmanj 10 let.

Ponudnik oz. Izvajalec sam organizira celotno nalaganje, transport opreme in materiala, ki je predmet dobave do mesta razkladanja. 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.

### **3.1.20 Demontažna dela**

Ponudnik mora v skladu s posameznimi fazami gradnje odstraniti obstoječe NN inštalacije, razsvetljavo in ostalo opremo, ki jo nadomešča z novo.

Stroški demontaže, odvoza in razgradnje naj bodo zajeti v ponudbeni ceni.

Po opravljeni demontaži, odvozu in razgradnji mora Ponudnik oz. Podizvajalec Naročniku predati dokazila (evidenčne liste) o razgradnji demontirane opreme v skladu z veljavno zakonodajo.

### **3.1.21 Obseg montažni del in nadzora**

Izvesti je potrebno vsa montažna dela na objektu, ki so potrebna za vgradnjo dobavljene opreme, vključno z raztovorom po podrobnih navodilih, ki jih mora pripraviti Ponudnik oz. Izvajalec.

Dela, nastavitve in preizkusi se bodo izvajali v skladu s projekti za izvedbo, ki jih bo priskrbel Naročnik.

Če se ob montaži ali v garancijskem roku pokažejo hujše napake, zaradi katerih ni dosežena zahtevana razpoložljivost, je Ponudnik dolžan v najkrajšem času brezplačno zamenjati neustrezno enoto. Po zamenjavi se ponovno prične preverjanje razpoložljivosti te naprave. Stroški demontaže, montaže, preizkušanja, transporta, zavarovanja in ostali stroški v zvezi z novim delom gredo v breme Ponudnika. Naročnik se zaveže, da pošlje Ponudniku pokvarjeni del na stroške Ponudnika. Naročnik nima pravice do povrnitve stroškov zaradi indirektno povzročene škode.

Pogoje za izvedbo del bo zagotovil Naročnik oz. Investitor.

Ponudnik bo zagotovil strokovno osebje za montažo in zagon opreme. Če je pri montaži potrebno uporabljati kakršnakoli posebna orodja mora Ponudnik Naročnika obvestiti o tem v ponudbi, vsekakor pa vsaj v roku 14 dni po prejemu prvega obvestila Naročnika o možni montaži.

Naročnik ali od njega pooblaščen oseba (nadzorni organ) zagotovi strokovno osebje za nadzor montaže.

Vsa orodja, potrebna za montažo v skladu z navodili za montažo je dolžan zagotoviti izvajalec elektromontažnih del.

### **3.1.22 Dokumentacija**

Ponudnik oz. Izvajalec mora predložiti reference, opise, risbe, in podobne dokumentirane informacije, ki so potrebne za kvalitetno vrednotenje ustreznosti naprav in opreme, ki jo namerava proizvesti in dobaviti.

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

Pred izdelavo opreme je predložena dokumentacija predmet Naročnikovega pregleda in potrditve. Pregled dokumentacije mora biti opravljen v skupno dogovorjenem roku, predvidoma dveh (2) tednov.

V primeru pripomb, ki se nanašajo na neustreznost zahtevam iz razpisa, mora Ponudnik oz. Izvajalec pripombe upoštevati in v 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. Rok za dopolnitve dokumentacije je 14 dni po zapisniško ugotovljenih pomanjkljivostih.

Kljub uskladitvi dokumentacije z Naročnikom, Ponudnik oz. Izvajalec ostane polno odgovoren za garantirano delovanje dobavljene opreme.

Ponudnik dolžan predložiti naslednjo dokumentacijo:

1. Ob predložitvi ponudbe:

- dokumente v skladu z zahtevami iz splošnega dela razpisnih pogojev;
- potrjene reference;
- specifikacijo opreme v obsegu dobave s polno oznako za naročanje;
- osnovne preliminarne merske skice;
- seznam certifikatov in tipskih testov za vsak posamezni tip naprave.
- seznam priporočenih rezervnih delov;

2. 30 dni po podpisu pogodbe:

- dopolnjeno specifikacijo opreme ter druge dokumente (ki dopolnjujejo ponudbeni del) – vse tehnične parametre, dimenzijske risbe, mase, zahteve za vgradnjo (npr. odmiki), itd.;
- tovarniško dokumentacijo dobavljene opreme z vsemi notranjimi vezalnimi shemami obsega dobave, v aktivnem (kot npr. dwg) in pdf formatu;
- dopolnjeno in s strani kupca potrjeno kompletno tehnično dokumentacijo opreme.

Na osnovi tovarniške dokumentacije bo Naročnik izdelal PZI dokumentacijo.

3. Dokumentacija ob prevzemu opreme:

- opis naprav z navodili za montažo, vzdrževanje in obratovanje v slovenskem jeziku
- dokumentacijo dobavljene opreme
- dokumentacijo tovarniških prevzemnih preizkusov
- dokumentacijo prevzemnih preizkusov na objektu
- izjave o skladnosti.

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

4. Tovarniška in druga dokumentacija opreme

- dokazilo o zanesljivosti objekta - DZO v slovenskem jeziku
- projekte izvedene opreme in del (vključno izvedene vezalne sheme);
- podatke o nastavitvah opreme;
- navodila za obratovanje in vzdrževanje – NOV v slovenskem jeziku;
- povzetke tehnične dokumentacije opreme v slovenskem jeziku.

Potrebno je izdelati tovarniško dokumentacijo za vso dobavljeno opremo po tem razpisu.

Sestavni del dokumentacije so tudi konstrukcijski izgledi opreme in specifikacija vgrajene opreme.

Tovarniška dokumentacija je predmet odobritve glavnega projektanta in naročnika, ki bo preverjal skladnost s svojimi tipskimi rešitvami. Za pregled in usklajevanja še pred začetkom nameščanja opreme mora ponudnik v terminskem planu predvideti vsaj 30 dni.

### 3.1.23 Rezervni deli

Ponudnik mora predložiti spisek morebitnih dodatnih rezervnih delov, ki je po originalni dokumentaciji proizvajalca priporočen za prvih 10 let obratovanja ter morebitna specialna orodja, ki so potrebna za vzdrževanje.

Ti rezervni deli in orodje morajo biti posebej specificirani in dodani k ceni osnovne dobavljene opreme. Naročnik ima pravico do potrditve oz. naročila.

Ponudnik in proizvajalec opreme se poleg tega zavezujeta, da bodo rezervni deli dobavljivi še najmanj 20 let po zaključku montaže in spuščanja v obratovanje.

### 3.1.24 Zavarovanje

Izvajalec mora zavarovati dobave in storitve v svojem imenu in v imenu kupca za rizike v času nakladanja, transporta, razkladanja, montaže, zagonskih preizkusov in poskusnega obratovanja za njeno polno vrednost.

### 3.1.25 Garancijska doba

Garancijski rok za razpisano opremo je definiran v Pogodbi in velja od dneva, ko so funkcionalni preizkusi po montaži opreme uspešno opravljeni in potrjeni z zapisnikom.

Ob reklamaciji zaradi odpovedi naprave je ponudnik dolžan v roku 2 (dva) dni po prejemu pismenega obvestila poslati na objekt svojega predstavnika. Če tega ne naredi, lahko naročnik zahteva novo napravo v breme ponudnika. Napake ali pomanjkljivosti dobavljene opreme po reklamaciji ugotavlja skupna komisija sestavljena iz predstavnikov naročnika in ponudnika.

### 3.1.26 Vzdrževanje po preteku gradbene dobe

Po izteku garancijske dobe se lahko sklene vzdrževalna pogodba med naročnikom (investitorjem) in dobaviteljem posamezne vrste opreme. V kolikor ima kateri od investitorjev že sklenjeno vzdrževalno pogodbo za posamezno vrsto opreme, je možna tudi dopolnitev le-te.

## 4. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

### 4.1 110 KV STIKALIŠČE IN OKOLICA

#### 4.1.1 Transformatorski prostor TR 1

V transformatorskem prostoru TR 1 je postavljen energetski transformator 110/20 kV, nazivne moči 31,5 MVA proizvajalca Kolektor ETRA. Levo od transformatorja je na svojem podstavku montiran nizkoohmski upor za ozemljitev 20 kV nevtralne točke transformatorja. Na temelj je s sprednje strani transformatorja pritrjena kovinska nosilna konstrukcija preko katere se do transformatorja povzpne 20 kV kabelska povezava.

#### 4.1.2 Transformatorski prostor TR 2

V obstoječem stanju je v transformatorskem prostoru TR 2 postavljen energetski transformator 110/21/10,5 kV 20 MVA, proizvajalca Energoinvest, letnik 1976. Levo od transformatorja je na svojem podstavku montiran nizko ohmski upor za ozemljitev 20 kV nevtralne točke transformatorja. Na temelj je s sprednje strani transformatorja pritrjena kovinska nosilna konstrukcija preko katere se do transformatorja povzpne 20 kV kabelska povezava.

#### 4.1.3 KIT v transformatorskem polju TR1 (=EA01)

V transformatorskem polju transformatorja TR1 =AE01 so vgrajeni kombinirani instrumentni transformatorji (dalje KIT), katerih ureditev sekundarnih povezav je predmet projekta. Do temeljev vsake faze KIT je izvedena cevna kanalizacija s PE kabelskimi cevmi  $\Phi 90$  mm. Kabelska kanalizacija je speljana v bližnji kabelski jašek v stikališču.

#### 4.1.4 KIT v transformatorskem polju TR2 (=EA03)

V transformatorskem polju transformatorja TR2 =AE03 so vgrajeni KIT, katerih ureditev sekundarnih povezav je predmet projekta. Do temeljev vsake faze KIT je izvedena cevna kanalizacija s PE kabelskimi cevmi  $\Phi 90$  mm. Kabelska kanalizacija je speljana v bližnji kabelski jašek v stikališču.

#### 4.1.5 Območje postavitve temelja dušilk in uporov

Mesto kjer se bo zgradil nov temelj dušilk in nizkoohmskih uporov je na dvignjenem ravnem terenu ob glavnem vhodu. Območje je v obstoječem stanju poraščeno s travo.



## 5. OPIS NAČRTOVANEGA STANJA

V sklopu predmetne obnove RTP Pivka je potrebno izvesti gradbena in elektromontažna dela v okolici RTP, vključno s platojem 110 kV stikališča ter elektromontažna dela v komandnem prostoru.

Izvedba projekta se predvideva v dveh fazah:

- FAZA 1: V prvi fazi se izvede zamenjava energetskega transformatorja TR 2 vključno z vsemi potrebnimi gradbenimi deli in vgradnjo resonančne dušilke. V komandnem prostoru se izvede zamenjava omar za zaščito, vodenje in meritev TR 2.
- FAZA 2: V drugi fazi se predvideva zamenjava omar za zaščito, vodenje in meritev TR 1.

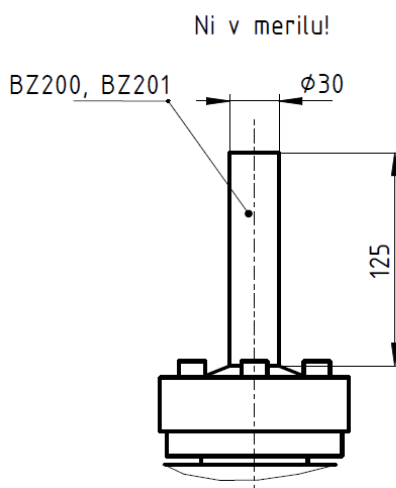
### 5.1 FAZA 1

#### 5.1.1 Nova primarna oprema in 20 kV kabelske povezave

##### 5.1.1.1 Transformator

Nov transformator 110/21/10,5 kV, 31,5 MVA (ONAN), 40 MVA (ONAF) bo tipa RT 31500-110/21/(10,5), proizvajalca Kolektor ETRA. Transformator bo dobavljen brez ventilatorjev za zagotavljanje prisilnega hlajenja. Gabariti novega transformatorja so (DxŠxV) 6647x3706x4675 mm. Skupna masa transformatorja z oljem je 53,5 ton.

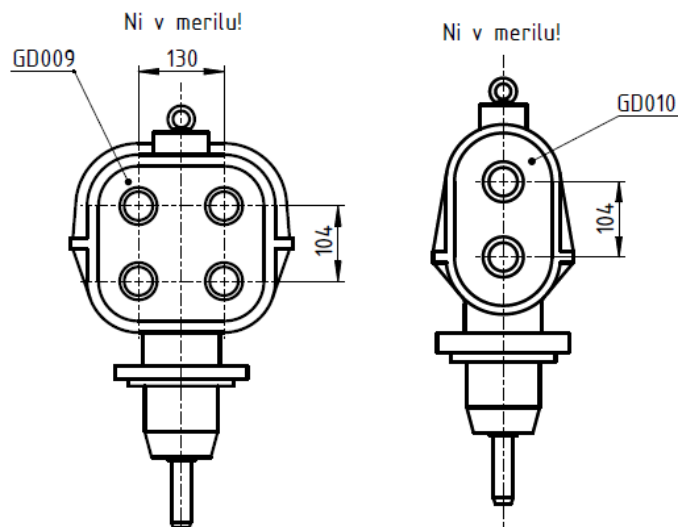
Za priklop na 110 kV strani je transformator opremljen s skozijski proizvajalca Hitachi Energy tipa GSA-OA 123/1600 LF 130 123-BA s priključkom LF 170 079-B (Al) tipa sornik, premera  $\Phi 30$  mm in dolžine 125 mm.



Slika 1: 110 kV priključek transformatorja

Za priklop na 20 kV strani je transformator opremljen z ženskimi priključki proizvajalca Pfisterer, tipa CONNEX 827 124 727 za fazne priklope, ter priključkom tipa CONNEX 827 661 001 za priključitev v 20 kV ničlišče transformatorja.





Slika 2: 20 kV priključki transformatorja

Fazni priključki so velikost 2, ženskega tipa in sprejemajo do 4 kable ali kombinacijo 3x kabel + 1x odvodnik prenapetosti.

Priključek v 20 kV ničlišču transformatorja je prav tako velikost 2 ženskega tipa in lahko sprejme do 2 kabla oz. kombinacijo 1x kabel + 1 x odvodnik prenapetosti.

#### 5.1.1.2 Resonančna dušilka

Dobavi se nova resonančna oz. Petersenova dušilka za ozemljitev 20 kV nevtralne točke transformatorja TR 2. Dušilka bo omogočala zvezno regulacijo toka v območju 30-300 A. Dušilka se postavi na novo zgrajen skupen temelj za vgradnjo dveh resonančnih dušilk s pripadajočimi nizkoohmskimi upori.

#### 5.1.1.3 Enopolni ločilnik

Dobavi se enopolni ločilnik  $U_n \geq 12$  kV in  $I_n \geq 400$  A, z ročnim pogonom in za preklon resonančne dušilke v ničlišču TR 2. Ločilnik se montira na požarno steno na temelju resonančne dušilke.

#### 5.1.1.4 Enopolni vakuumski odklopnik

Dobavi se enopolni vakuumski odklopnik  $U_n \geq 12$  kV in  $I_n=400$  A ali več, za avtomatski preklon nizkoohmskega upora, ki se ga montira na požarno steno na temelju resonančne dušilke. Odklopnik se dobavi skupaj s pripadajočo kontrolno enoto.

#### 5.1.1.5 Odvodnik prenapetosti

Dobavi se odvodnik prenapetosti  $U_r/U_c=15$  kV/12 kV; 10 kA za prenapetostno zaščito skoznjika resonančne dušilke in kableske glave 20 kV povezave do resonančne dušilke.

### 5.1.1.6 20 kV kabske povezave

Dobavi in položi se nove energetske 20 kV kable v sledečem obsegu:

<b>Od:</b>	<b>Do:</b>	<b>Tip povezave:</b>
20 kV transformatorska celica =JB02	Transformator TR 2 – fazni priključki	3x 12/20/24 kV N2XS(F)2Y 1x240RM/25 mm <sup>2</sup> po fazi.
Transformator TR 2 - 20 kV ničlišče	Enopolni ločilnik na požarni steni za preklon ničlišča TR 2	12/20/24 kV NA2XS(F)2Y 1x150RM/25 mm <sup>2</sup>
Transformator TR 1 - 20 kV ničlišče	Nizkoohmski upor TR 1	12/20/24 kV NA2XS(F)2Y 1x150RM/25 mm <sup>2</sup>

### 5.1.2 Demontaža elektro opreme

Pred demontažo obstoječega transformatorja TR 2 je potrebno na strani transformatorja odklopiti in odstraniti 110 kV in 20 kV povezave vključno s povezavo na nizkoohmski upor ter vsemi NN napajalnimi, merilnimi in krmilno-signalnimi kablji. Obstoječe 20 kV kabske povezave se odključni tudi na strani 20 kV stikališča, v celici =JB02, in izvleče iz kabske kanalizacije. Prav tako se iz kabske kanalizacije izvleče transformatorju pripadajoče NN napajalne, merilne in krmilno-signalne kable.

Po demontaži vseh povezav se začasno demontira in odstrani nosilna kovinska konstrukcija za pritrditev 20 kV kablov z vsemi pripadajočimi deli. Kovinsko konstrukcijo se za čas izvedbe gradbenih posegov v transformatorskem prostoru skladišči na primernem mestu.

Z odstranitvijo kovinske konstrukcije se omogoči iznos obstoječega transformatorja iz transformatorskega boksa. Poleg demontaže transformatorja se izvede tudi demontaža transformatorju pripadajočega nizkoohmskega upora, ki se ga za čas izvedbe gradbenih del skladišči na primernem mestu.

### 5.1.3 Elektromontažna dela

#### 5.1.3.1 Montaža in priključitev transformatorja TR 2

Po izvedbi vseh potrebnih gradbenih del v transformatorskem boksu, se na povečan temelj transformatorja montira nov transformator 110/21/10,5 kV, 31,5 MVA (ONAN), 40 MVA (ONAF), proizvajalca Kolektor ETRA (montaža na temelj ni predmet tega razpisa).

Novi transformator bo na temelj montira direktno, brez koles. Pri montaži se uporabi antivibracijsko podlogo, ki se bo nameščena med predpripravljen temelj in podstavek na kotlu transformatorja. Transformator bo po namestitvi zaščiten proti premikanju v dveh vogalih, diagonalno.

Po montaži transformatorja se na temelj pred transformator namesti obstoječo nosilno kovinsko konstrukcijo 20 kV kabelskih povezav. Kovinsko konstrukcijo se predela in opremi z ustreznimi kabelskimi objemkami, iz nemagnetnega materiala.

Priključitev transformatorja se na 110 kV strani (faze in ničlišče) izvede z obstoječimi vrvmi Cu 240 mm<sup>2</sup>, ki se jih po potrebi skrajša.

Vrvi se zaključi z novimi bimetalnimi vijaknimi sponkami za priklop DV vrvi Cu 240 mm<sup>2</sup> na sornik Al premera  $\Phi$ 30mm in dolžine 125mm.

Na 20 kV strani se transformator priključi preko CONNEX konektorjev, velikost 2, moškega tipa, z ustreznimi karakteristikami za uporabljen tip in presek kablov.

Fazno kabelsko povezavo se izvede s tremi kabli 12/20/24 kV N2XS(F)2Y 1x 240RM/25 mm<sup>2</sup> po fazi. Za zaključevanje kablov na transformatorski strani se uporabi CONNEX konektor, velikost 2, moškega tipa, 24 kV, 800 A, tip 870 220 240. Vzporedno s faznimi priključki se montirajo odvodniki prenapetosti CONNEX, velikost 2, Ur=30 kV, Uc=24 kV, 10 kA (8/20  $\mu$ s) tip 827 523 300.

Ničelno kabelsko povezavo se izvede s kablom 12/20/24 kV NA2XS(F)2Y 1x 150RM/25 mm<sup>2</sup>. Za zaključevanje kablov na transformatorski strani se uporabi CONNEX konektor, velikost 2, moškega tipa, 24 kV, 800 A, tip 870 220 150.

Vzporedno z ničelnim priključkom se montira odvodnik prenapetosti CONNEX, velikost 2, Ur=19 kV, Uc=15 kV, 10 kA (8/20  $\mu$ s) tip 827 523 190.

#### **5.1.3.2 Montaža in priključitev resonančne dušilke in upora**

Na novo zgrajen skupen temelj dveh resonančnih dušilk in upora se v prostor namenjen transformatorju TR 2 montirata novo dobavljena resonančna dušilka in obstoječ nizkoohmski upor.

Na požarno steno, ki ločuje prostora resonančnih dušilk se montirajo: enopolni ločilnik z ročnim pogonom za preklon resonančne dušilke, enopolni vakuumski okopalnik z motornim pogonom za preklon nizkkoohmskega upora ter odvodnik prenapetosti Ur= 15 kV, Uc=12 kV s števcem delovanj. Na požarni steni se izvede razvod z E-Cu zbiralkami 30x5 mm tako, da se omogoči priklop kabla 12/20/24 kV NA2XS(F)2Y 1x 150 RM /25 mm<sup>2</sup> RM iz ničlišča transformatorja TR 2, ter medsebojno povezavo med ostalimi napravami (dušilka, upor, odvodnik prenapetosti).

Ozemljitvena priključka resonančne dušilke in upora se izvede na združeno ozemljilo RTP na območju novozgrajenega temelja.

#### **5.1.3.3 Polaganje in priključitev 20 kV kablov**

Nove 20 kV kabelske povezave se položi deloma v obstoječo in deloma v novo kabelsko kanalizacijo.

Pri polaganju in vleki SN kabla je potrebno upoštevati dovoljen min. polmer upogibanja kabla  $R_{min}$ . Za enožilni kabel tipa N(A)2XS(F)2Y je  $R_{min}$  enak 15-kratniku zunanega premera kabla.

#### **5.1.3.4 Fazna povezava do TR 2**

V obstoječo kabelsko kanalizacijo se položi novo 20 kV kabelsko povezavo med 20 kV transformatorsko celico =JB02 in transformatorjem TR 2. Nova kabelska povezava se izvede s tremi kabli 12/20/24 kV N2XS(F)2Y 1x 240 RM /25 mm<sup>2</sup> po fazi.

Kable se v kabelsko kanalizacijo položi v trikot formacijo. Vsak sistem v svojo cev.

Za priključitev na strani transformatorja se kable zaključijo z ustreznimi CONNEX konektorji (glej poglavje: 5.1.3.1).

Za priključitev v transformatorsko celico, s plinom SF<sub>6</sub> izoliranega 20 kV stikališča Siemens NXPlus, pa s kabelskimi končniki za priklop na skozijske tipa C v skladu s SIST EN 50180 in 50181. Uporabljen bo komplet kabelskih priključkov, ki bo omogočal priklop ene veje treh enožilnih kablov 12/20/24 kV N2XS(F)2Y 1x 240 RM/25 mm<sup>2</sup> po fazi.

#### **5.1.3.5 Kabelska povezava v ničlišču TR 2**

V novo kabelsko kanalizacijo do temelja resonančnih dušilk se položi nov 20 kV kabel 12/20/24 kV NA2XS(F)2Y 1x 150 RM /25 mm<sup>2</sup>.

Za priključitev na strani transformatorja se kabel zaključijo z ustreznimi CONNEX konektorjem (glej poglavje: 5.1.3.1). Na strani opreme za ozemljitev nevtralne točke TR 2 (dušilka, upor) pa se kabel zaključijo s klasičnim 24 kV kabelskim končnikom za zunanjo montažo in uporabljen tip in presek kabla.

#### **5.1.3.6 Strelovodna zaščita**

Na območju novega temelja dušilke se izvede strelovodna zaščita. Na požarno steno temelja dušilk in uporov se namestijo dve lovilni palici dolžine 1 m. Nadzemni del Povezave se izvede z INOX tračnim vodnikom 30x3,5 mm, ki se ga na višini cca. 1,6 m od tal poveže z E-Cu 70 mm<sup>2</sup> izpustom iz zemlje. Do višine 1,5 m nad koto tal se ozemljitven vodnik mehansko zaščiti z namenskim INOX kanalom.

#### **5.1.3.7 Ozemljitve in izenačitve potenciala**

Izvedba ozemljitev in izenačitev potencialov zajema:

- obratovalne ozemljitve dušilke in uporov;
- zaščitno ozemljevanje in izenačitev potenciala opreme in ostalih vgrajenih kovinskih prevodnih delov.

Dograditev ozemljitvenega sistema RTP in izvedba temeljnega ozemljila v skupnem temelju dušilk in upora je zajeta v gradbenem delu razpisne dokumentacije.

Obratovalna ozemljitev resonančne dušilke in obeh uporov se izvede s črnim vodnikom H07V-K preseka 150 mm<sup>2</sup>.

Ukrep zaščitne ozemljitve in izenačitve potenciala je potrebno izvesti za vse dostopne neaktivne kovinsko prevodne dele na objektu.

Na požarni steni se ozemljitveni razvod izvede s tračnim ozemljilom Fe/Zn 25x4 mm, ki se ga poveže z ozemljitvenimi izpusti iz temelja.

Ozemljitev nova tehnološke opreme se izvede z Ru/Ze vodniki H07V-K preseka 120 mm<sup>2</sup> in 70 mm<sup>2</sup>. Kotel dušilke in transformatorja je potrebno ozemljiti dvostransko žico 120 mm<sup>2</sup>, ostalo tehnološko opremo pa enostransko z žico 70 mm<sup>2</sup>.

Ozemljevanje kovinskih konstrukcij, kabelskih polic in ostalih prevodnih delov se izvede z Ru/Ze vodnikom H07V-K 16 mm<sup>2</sup>. Kabelske police je potrebno ozemljiti na najbližji ploščati ozemljilni vodnik na vsake 10 m.

Ozemljitvene priključke SN odvodnikov prenapetosti se poveže z Ru/Ze vodniki H07V-K preseka 120 mm<sup>2</sup>.

Ozemljiti je potrebno tudi vse ekrane 20 kV kablov.

Ozemljitvena povezava se izvede na najbližji ploščat ozemljilni vodnik. Priključitve se izvede z ustreznimi križnimi sponkami in kabelskimi čevlji.

Izvajalec je dolžan dobaviti ves drobni montažni in pritrditveni material (kot so nosilci, vijaki, podložke, matice, kabelski čevlji, idr.)

Vse ozemljitvene povezave in ozemljitveni priključki morajo biti čim krajši, čim bolj ravni, s čim manj zavoji in brez zank. Vijačni material naj bo iz nerjavnega materiala.

### **5.1.3.8 Kabelske police**

Izvede se dobava in montaža celotnega sistema kabelskih polic v obsegu:

- na območju temelja resonančne dušilke in uporov ter temelja TR 2:
  - o INOX brez perforacije 200x60 mm s pokrovom (na požarni steni in temelju dušilke in TR 2)
  - o INOX s perforacijo 200x60 mm brez pokrova (v kineti temelja dušilke)
  - o INOX brez perforacije s pokrovom 50x60 mm (na požarni steni dušilke)
- v dvojnem podu komandnega prostora
  - o vroče cinkane lestve 500x100 mm

Dobava in montaža sistema kabelskih polic v dvojnem podu za komunikacijske kable je zajeta v DZR za sekundarno opremo.

Sistem kabelskih polic mora biti primeren za pritrdjevanje na steno in tla skladno s potrebami mesta vgradnje. Vse sisteme kabelskih polic je potrebno namestiti skladno z navodili za montažo proizvajalca.

Posebna skrb je namenjena ločevanju krmilno-signalnih kablov od komunikacijskih kablov. Za ta namen se komunikacijske "patch" kable med omarami položi v kovinske INOX kabelske police brez perforacije. Izvedba mora biti takšna, da se prepreči dostop glodavcem v notranjost polic, v kateri so vsi komunikacijski kabli. Prehodi kablov od polic do omar morajo biti dodatno zaščiteni s fleksibilno cevjo, ki je v sklopu dobave.

Nosilce polic naj se montira v ustreznem razmaku skladno z obremenitvenim diagramom polic.

Kjer bodo v isti kabelski polici položeni NN napajalni ter merilni in krmilno signalni kabli se police pregradi z namensko pregrado.

#### 5.1.3.9 Ostalo

V sklopu projekta se v 1. fazi izvede tudi celovita zamenjava sekundarnih sistemov vezanih na obratovanje energetskega transformatorja TR 2, upoštevajoč spremembo režima obratovanja 20 kV nevtralne točke. Zamenjava sekundarnih sistemov je predmet razpisne dokumentacije sekundarnih sistemov. Vsa dela v sklopu tega razpisa (gradbena dela, elektromontaža primarne opreme, elektromontaža sekundarne opreme in povezav, idr.) je potrebno tekom izvajanja projekta medsebojno usklajevati.



## **5.2 FAZA 2**

### **5.2.1 Demontaža elektro opreme**

Pred izvedbo gradbenih del v transformatorskem boksu TR 1 se na strani transformatorja odklopiti in demontira pripadajoč nizkoohmski upor, skupaj s pripadajočimi primarnimi in sekundarnimi povezavami.

### **5.2.2 Elektromontažna dela in primarna oprema**

Obstoječi nizkoohmski upor transformatorja TR 1 se prestavi na novozgrajen temelj na območju temelja resonančnih dušilk.

Do upora se izvede nova 20 kV kabelska povezava, ki se jo položi deloma v obstoječo in deloma v novo kabelsko kanalizacijo. Kabelska povezava se izvede s kablom 12/20/24 kV NA2XS(F)2Y 1x 150 RM/25 mm<sup>2</sup>.

Za priključitev na strani transformatorja se kabel zaključi z ustreznimi CONNEX konektorjem CONNEX, velikost 2, moškega tipa, 24 kV, 800 A, tip 870 220 150.

Vzporedno z ničelnim priključkom se montira odvodnik prenapetost CONNEX, velikost 2, Ur=19 kV, Uc=15 kV, 10 kA (8/20 µs) tip 827 523 190.

Na strani nizkoohmskega upora za ozemljitev TR 1 se kabel zaključi s klasičnim 24 kV kabelskim končnikom za zunanjo montažo in uporabljen tip in presek kabla. Kabel se priključi direktno na priključni skoznjik upora.

#### **5.2.2.1 Ostalo**

V sklopu projekta se v 2. fazi izvede tudi celovita zamenjava sekundarnih sistemov vezanih na obratovanje energetskega transformatorja TR 1, upoštevajoč spremembo režima obratovanja 20 kV nevtralne točke. Zamenjava sekundarnih sistemov je predmet razpisne dokumentacije sekundarnih sistemov. Vsa dela v sklopu tega razpisa (gradbena dela, elektromontaža primarne opreme in povezav, elektromontaža sekundarne opreme, idr.) je potrebno tekom izvajanja projekta medsebojno usklajevati.



## **6. ZAHTEVE ZA OPREMO IN IZVEDBO**

### **6.1 SPLOŠNE ZAHTEVE**

Izvajalec mora garantirati, da glavne karakteristike dobavljene opreme ne bodo odstopale od zahtevanih vrednosti.

Če oprema ne izpolnjuje zahtev, jo mora Izvajalec na lastne stroške ustrezno predelati ali zamenjati v najkrajšem roku.

### **6.2 SN KABEL**

SN kableske povezave se izvede z enožilnimi kabli za napetostni nivo ( $U_0/U/U_m$ ) 12/20/24 kV tipa N(A)2XS(F)2Y z izolacijo iz navzkrižno vezanega polietilena (XLPE). Najvišja delovna temperatura prevodnika v trajnem obratovanju je 90 °C, medtem ko se sme v primeru pojava kratkega stika temperatura prevodnika za največ 5 s zvišati na 250 °C. Zaslon kabla je izveden iz bakrenih žic in ima skupni presek 25 mm<sup>2</sup>. Konstrukcija kabla zagotavlja vzdolžno in prečno vodotesnost kabla. Kable se sme polagati v trikotni ali vzdolžni formaciji.

Za fazne povezave med 20 kV stikališčem in transformatorjem TR 2 se dobavi kable s Cu vodnikom prereza 240 mm<sup>2</sup>.

Za povezave v 20 kV ničlišču transformatorjev TR 1 in TR 2 se dobavi kable z Al vodnikom prereza 150 mm<sup>2</sup>.

### **6.3 KABELSKI KONČNIKI IN KONEKTORJI**

Vsi kabelskimi končniki in kolektorji morajo biti prilagojeni mestu priklopa, napetostnem nivoju ( $U_0/U/U_m$ ) 12/20/24 kV, tipu kabla in njegovemu preseku. Dobavljeni morajo biti z vsemi deli potrebnimi za sestavo.

#### **6.3.1 Kabelski konektor CONNEX**

Za zaključevanje faznih kablov na transformatorski strani se uporabi CONNEX konektor, velikost 2, moškega tipa, 24 kV, 800 A, tip 870 220 240.

Za zaključevanje kablov v nevtralni točki se na transformatorski strani se uporabi CONNEX konektor, velikost 2, moškega tipa, 24 kV, 800 A, tip 870 220 150.

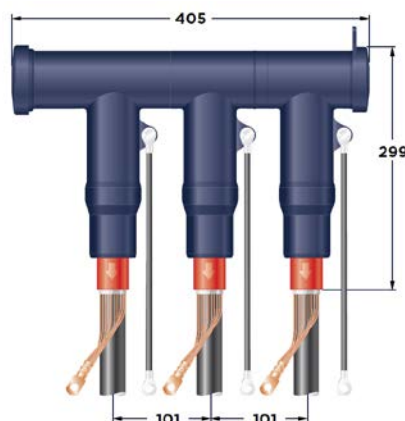
#### **6.3.2 Kabelski konektor tipa C**

Konektor mora biti zgrajen iz silikonske ali EPDM gume v osnovnih treh plasteh in sicer iz zunanje debelostenske prevodne plasti, izolacijske plasti ter notranje prevodne plasti. Zahtevana je predoblikovana integrirana kontrola električnega polja. Zunanja prevodna plast mora biti kompaktna (ne samo premaz) ter mora biti varna na dotik in zagotavljati varnost za osebe.

Kabelski konektorji z zaslonom morajo zagotoviti popolno tesnjenje in dobro električno povezavo med kablom in električno stikalno napravo oziroma s skozijskimi tipa C (za tok 630 A). Električni kontakt se izvede s priključnim vijakom M16.

Omogočen mora biti preizkus kabla tudi takrat, ko sta konektor in kabel spojena na napravo.

- Za zaključevanje faznih kablov v transformatorsko celico, s plinom SF<sub>6</sub> izoliranega 20 kV stikališča, se uporabi kabelske konektorje za priklop na skoznjik tipa C v skladu s SIST EN 50180 in 50181. Uporabljen komplet kabelskih priključkov mora omogočati priklop ene veje treh enožilnih kablov 12/20/24 kV N2XS(F)2Y 1x 240 RM/25 mm<sup>2</sup> po fazi in mora biti primeren za zunanjo vgradnjo.



*Slika 3: Zaključevanje 20 kV kablov za priključitev v transformatorsko celico =JB02  
20 kV stikališča RTP Pivka*

- Za zaključevanje kabla za priklop na SN priključek resonančne dušilke se uporabi kotni kabelski konektor za priklop na skoznjik tipa C v skladu s SIST EN 50180 in 50181. Konektor mora biti za zunanjo vgradnjo in primeren za zaključevanje kabla 12/20/24 kV NA2XS(F)2Y 1x 150 RM/25 mm<sup>2</sup>.

### 6.3.3 Kabelski končnik

Kabelski končniki morajo biti za zunanjo vgradnjo. Material telesa končnika mora biti iz silikonske ali EPDM gume ali toplokrčni. Dopusča se dobava končnikov za namestitvev telesa končnika s hladnokrčno ali natično tehniko. Montaža mora biti skladna z navodili proizvajalca.

Najpomembnejše pri izdelanem končniku je, zagotavljanje trajnega tesnjenja pred vlago. Biti mora odporen na plazilne tokove, atmosferske vplive in odporni na staranje. Zagotoviti je potrebno kompaktnost, intergrirano kapacitivno kontrolo električnega polja in linearno porazdelitev obremenitve. Telo končnika mora biti oblikovano v enem kosu. Plazilna razdalja mora biti najmanj 500 mm za 20 kV napetost, ter nameščena rebra premera od 70 do 85 mm.

- Kabelski končniki morajo biti primerni za zaključevanje kabla 12/20/24 kV NA2XS(F)2Y 1x 150 RM/25 mm<sup>2</sup>.

## 6.4 SISTEM KABELSKIH POLIC

Vsi elementi enega, celotnega sistema kabelskih polic morajo biti iz istega materiala. Vijačni material mora biti ustrezno antikorozijsko zaščiten. Vse kabelske police morajo biti izdelane tako, da bodo posamezni kosi polic med seboj galvansko povezani, brez dodatnih ozemljilnih žičnih povezav. Vsak kos police mora imeti možnost priključka na ozemljilni sistem. Po namestitvi kabelskih polic se vse kabelske police priključi na najbližji vodnik ozemljilnega sistema.

Sistem kabelskih polic mora biti primeren za pritrdjevanje na steno in tla skladno s potrebami mesta vgradnje. Vse sisteme kabelskih polic je potrebno namestiti skladno z navodili za montažo proizvajalca. Dobavljeni morajo biti z vsemi, nosilci, konzolami in pripadajočim spojnim in pritrdilnim materialom. Celoten sistem kabelskih polic mora biti izveden brez ostrih robov, ki lahko poškodujejo kable. V nasprotnem primeru morajo biti vsi ostri robovi zaščiteni s plastičnimi zaščitnimi obrobami.

## 6.5 NOSILEC ZA MONTAŽO EL. OMARICE

Za montažo elektro omarice ŠxVxG (600x760x210 mm) na kovinski podstavek izveden s cevjo Ø219,1 mm se dobavi nosilec v objemni izvedbi vključno s pritrdilnim in vijačnim materialom. Nosilec mora biti v INOX izvedbi. Nosilec omarice mora z objemnimi INOX trakovi ali U-objemkami v kombinaciji z montažno tirnico in držalnimi ozobji omogočati pritrditev na obstoječi kovinski podstavek brez posega v AKZ podstavka kot to prikazuje slika 1.



*Slika 4: Primer izvedbe montaže el. omarice na podstavek VN aparata v objemni izvedbi.*

## 6.6 OZNAKE IN OPOZORILA

Vse označitvene tablice in pritrdilni material morajo biti izdelani iz obstojnega materiala, odporni proti koroziji in z UV zaščito.

Napisne ploščice in oznake morajo biti nameščene na vidnih mestih, ter tudi v notranjosti krmilnih omar dobavljene opreme. Vsi napisi na napisnih ploščicah (glavne opreme, elementov v omarah, kablov itd.) morajo biti dobro čitljivi in v slovenskem jeziku

Kable je potrebno z ustreznim označitvenim materialom označiti na obeh koncih in v vseh jaških in drugih prebojih na izstopu iz in vstopu v cev. Kablovodi morajo biti na teh mestih opremljeni z napisnimi tablicami, na katerih je označen tip, presek, naziv kablovoda, napetostni nivo, dolžina, smer in faza kablovoda. Objemke za pritrditev oznak ne smejo biti iz feromagnetnega materiala.

## 6.7 IZVEDBA

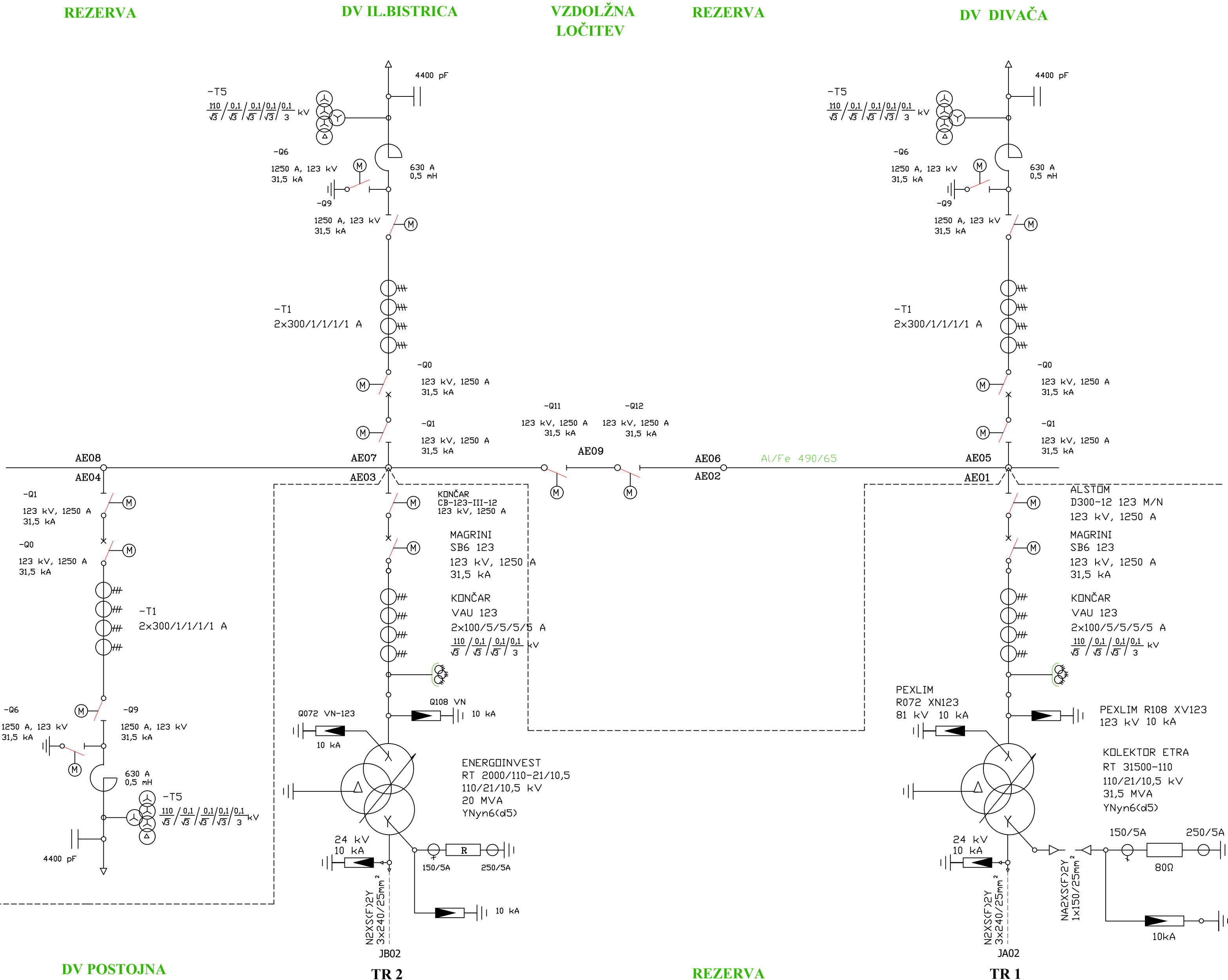
Izvedba mora biti opravljena strokovno v skladu z veljavnimi predpisi, standardi in dobro inženirsko prakso. Pri polaganju kablov je potrebno upoštevati najmanjši dovoljen upogibni radij in največjo natezno silo kablov.

Pred začetkom del je potrebno izklopiti in vidno ločiti naprave pod napetostjo iz vseh strani, preprečiti ponovno vklopitev, ugotoviti breznepetostno stanje, izvršiti ozemljitev in kratkostično povezavo naprav ter ograditi mesto dela od delov, ki so pod napetostjo, če je to mogoče. V splošnem je potrebno upoštevati zahteve veljavnega Pravilnika o varstvu pri delu pred nevarnostjo električnega toka ter ostalo veljavno zakonodajo na področju izvajanja del.

## 7. GRAFIČNI PRIKAZI

Št.	Vsebina	Id. oznaka
01	Enopolna shema 110 kV stikališča – obstoječe stanje	SIP646-DZR.E03.2.01
02	Enopolna shema 110 kV stikališča – predvideno stanje	SIP646-DZR.E03.2.02
03	Enopolna shema 20 kV stikališča – obstoječe stanje	SIP646-DZR.E03.2.03
04	Enopolna shema 20 kV stikališča – predvideno stanje	SIP646-DZR.E03.2.04
05	Dispozicija opreme na temelju dušilk in uporov	SIP646-DZR.E03.2.05
06	Dispozicija opreme v transformatorskem prostoru TR 2	SIP646-DZR.E03.2.06

DAT.:SIP646.-DZR.03.1.01-02\_RTP\_Pivka\_Enopolna shema 110 kV stikališča.dwg





ELES  
ELEKTRO PRIMORSKA

Potrdil: Andrej Fortunat, u.d.i.e.	Podpis:	Št. TP:	Naziv objekta: RTP 110/20 kV Pivka	Datum izdelave:
Risal: Andrej Žabar, u.d.i.e.	Podpis:	Šifra IIS:	Vsebina risbe: 110 kV stikališče - obstoječe stanje	21.07.2025

Sprem./Rev.:		Opis spremembe/Revision note:		Datum/Rev. date:		Podpis/Signature:	
Investitor/Investor:		Elektro Primorska d.d. Erjavčeva ulica 22 5000 Nova Gorica		Objekt/Facility:		RTP 110/20 kV Pivka	
Projektant/Design engineer:		CKŽ 135c SI-8270 KRŠKO		Del objekta/Part of facility:			
				Vrsta načrta/Type of design:		3/1. Načrt s področja elektrotehnike	
				Naziv dokumenta/Title of document:		Enopolna shema 110 kV – obstoječe stanje	
Vodja projekta: Approved by:		Primož Vintar, mag. inž. el.	E-2356	Št. projekta: Des. doc. No.:		SIP646	Vrsta dok.: Type of doc.: DZR
Pooblaščen inž.:		Primož Vintar, mag. inž. el.	E-2356	Klas. oznaka: Class. No.:		SIP646-DZR	Stran/strani: Page/pages: 1/1
Pregledal: Checked by:		Primož Vintar, mag. inž. el.	E-2356	Ident. oznaka: Ident. No.:		SIP646-DZR.E03.2.01	Rev.: 0
Izdelal: Designed by:		Matej Žerjav, mag. inž. el.	E-2453	Datum: Date:		02.2026	Merilo: Scale: /

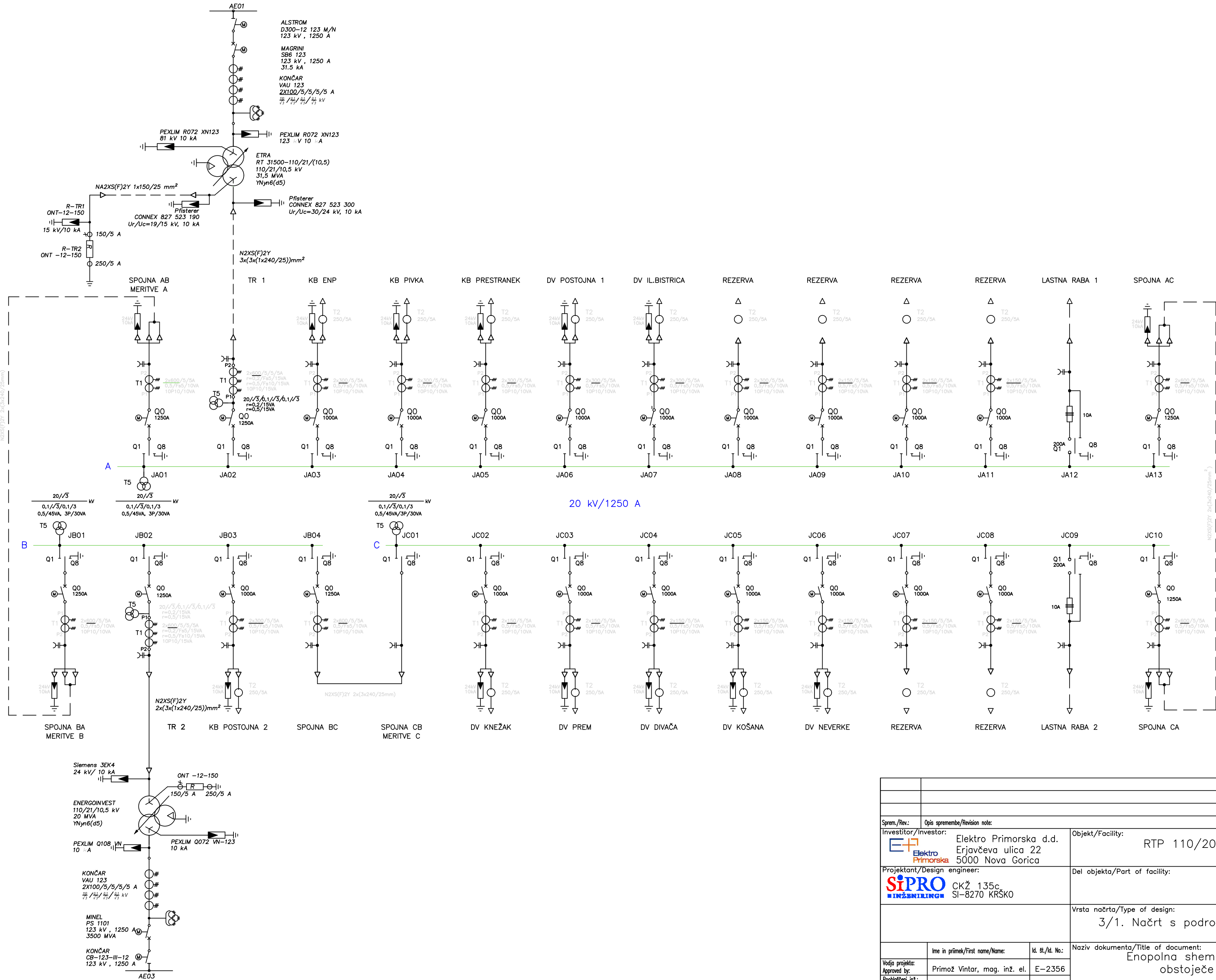




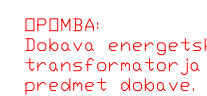
Sprem./Rev.:		Opis spremembe/Revision note:		Datum/Rev. date:		Podpis/Signature:	
Investitor/Investor:				Objekt/Facility:			
 Elektro Primorska Erjavčeva ulica 22 5000 Nova Gorica				RTP 110/20 kV Pivka			
Projektant/Design engineer:				Del objekta/Part of facility:			
 CKŽ 135c SI-8270 KRŠKO				Del objekta/Part of facility:			
				Vrsta načrta/Type of design:			
				3/1. Načrt s področja elektrotehnike			
Ime in priimek/First name/Name:		Id. št./Id. No.:		Naziv dokumenta/Title of document:			
Vodja projekta: Approved by:		E-2356					
Pooblaščen inž.:		E-2356		Enopolna shema 110 kV – novo stanje			
Confirmed by:		E-2356					
Pregledal:		E-2356		Št. projekta:		Vrsta dok.:	
Checked by:		E-2356		Des. doc. No.:		Type of doc.:	
Izdalal:		E-2453		Klas. oznaka:		Stran/strani:	
Designed by:		E-2453		Class. No.:		Page/pages:	
Datum:		Merilo:		Ident. oznaka:		Rev.:	
Date:		Scale:		Ident. No.:		0.	
02.2026		/		SIP646		DZR	
				SIP646-DZR		1/1	
				SIP646-DZR.E03.2.02			



DAT.:SIP646-DZR.E03.1.03-04\_RTP\_Pivka\_Enopolna schema 20 kV.dwg



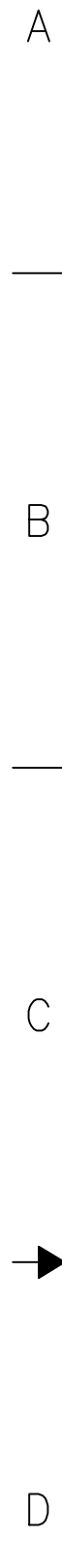
Spremlj./Rev.:		Opis spremembe/Revision note:		Datum/Rev. date:		Podpis/Signature:	
Investitor/Investor:		Elektro Primorska d.d. Erjavčeva ulica 22 5000 Nova Gorica		Objekt/Facility:		RTP 110/20 kV Pivka	
Projektant/Design engineer:		CKŽ 135c SI-8270 KRŠKO		Del objekta/Part of facility:			
				Vrsta načrta/Type of design:		3/1. Načrt s področja elektrotehnike	
				Naziv dokumenta/Title of document:		Enopolna shema 20 kV – obstoječe stanje	
Vodja projekta: Approved by:		Primož Vintar, mag. inž. el.		Id. št./Id. No.:		E-2356	
Potrdilni inž.:		Potrdilni inž.:		Id. št./Id. No.:		E-2356	
Prejeto/Checked by:		Primož Vintar, mag. inž. el.		Id. št./Id. No.:		E-2356	
Izdelal/Designed by:		Matej Žerjav, mag. inž. el.		Id. št./Id. No.:		E-2453	
Datum/Date:		02.2026		Merilo/Scale:		/	
				Št. projekta/Doc. No.:		SIP646	
				Vrsta dok./Type of doc.:		DZR	
				Klas. oznaka/Class. No.:		SIP646-DZR	
				Stran/strani/		Page/pages:	
						1/1	
				Ident. oznaka/Ident. No.:		SIP646-DZR.E03.2.03	
						Rev.: 0	



DAT.:SIP646-DZR.E03.1.03-04\_RTP Pivka\_Enopolna shema 20 kV.dwg



DAT.:SIP646.-DZR.03.1.05\_RTP Pivka\_TemeljPD.dwg



A	
B	
C	
D	



## F

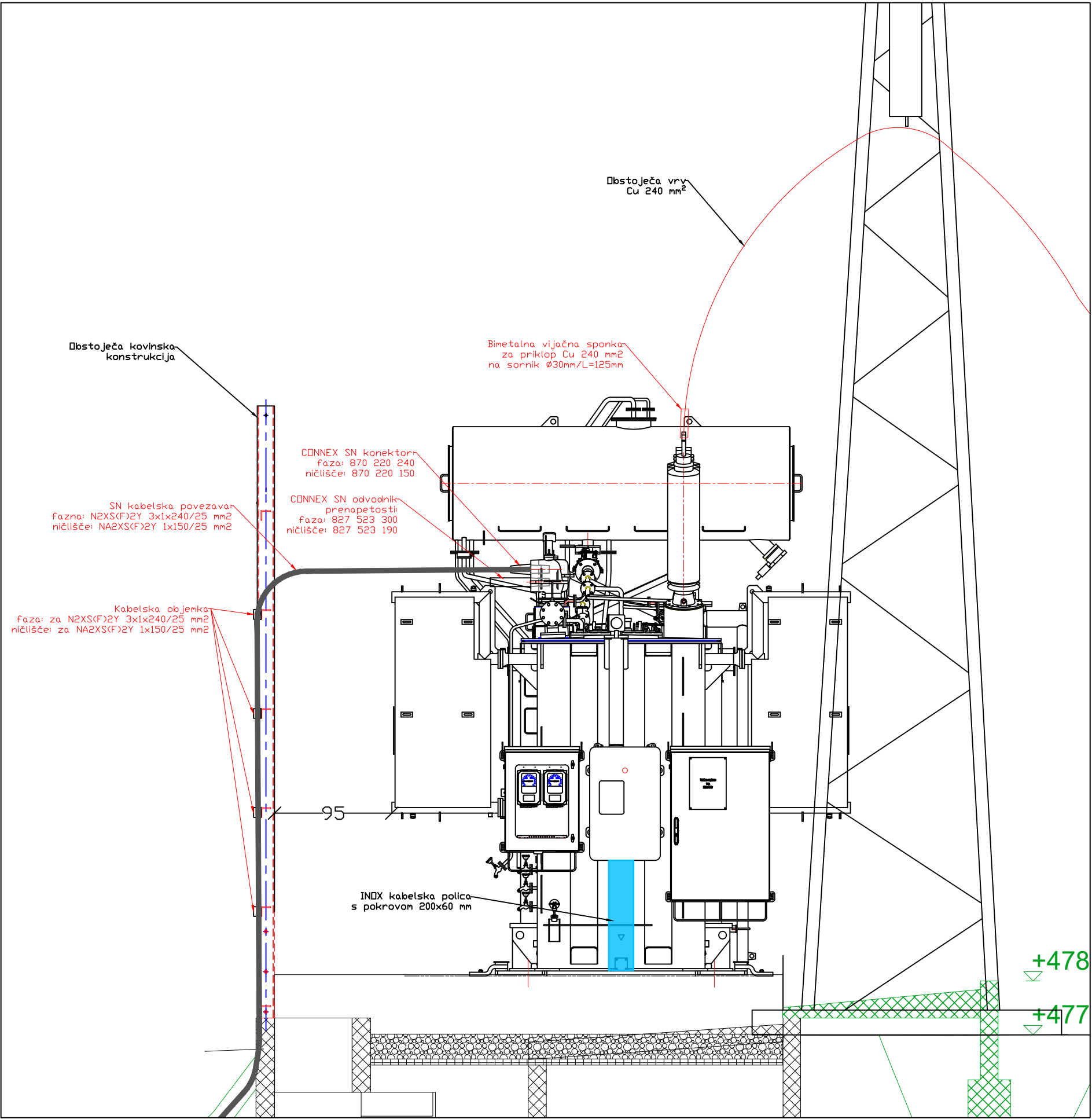
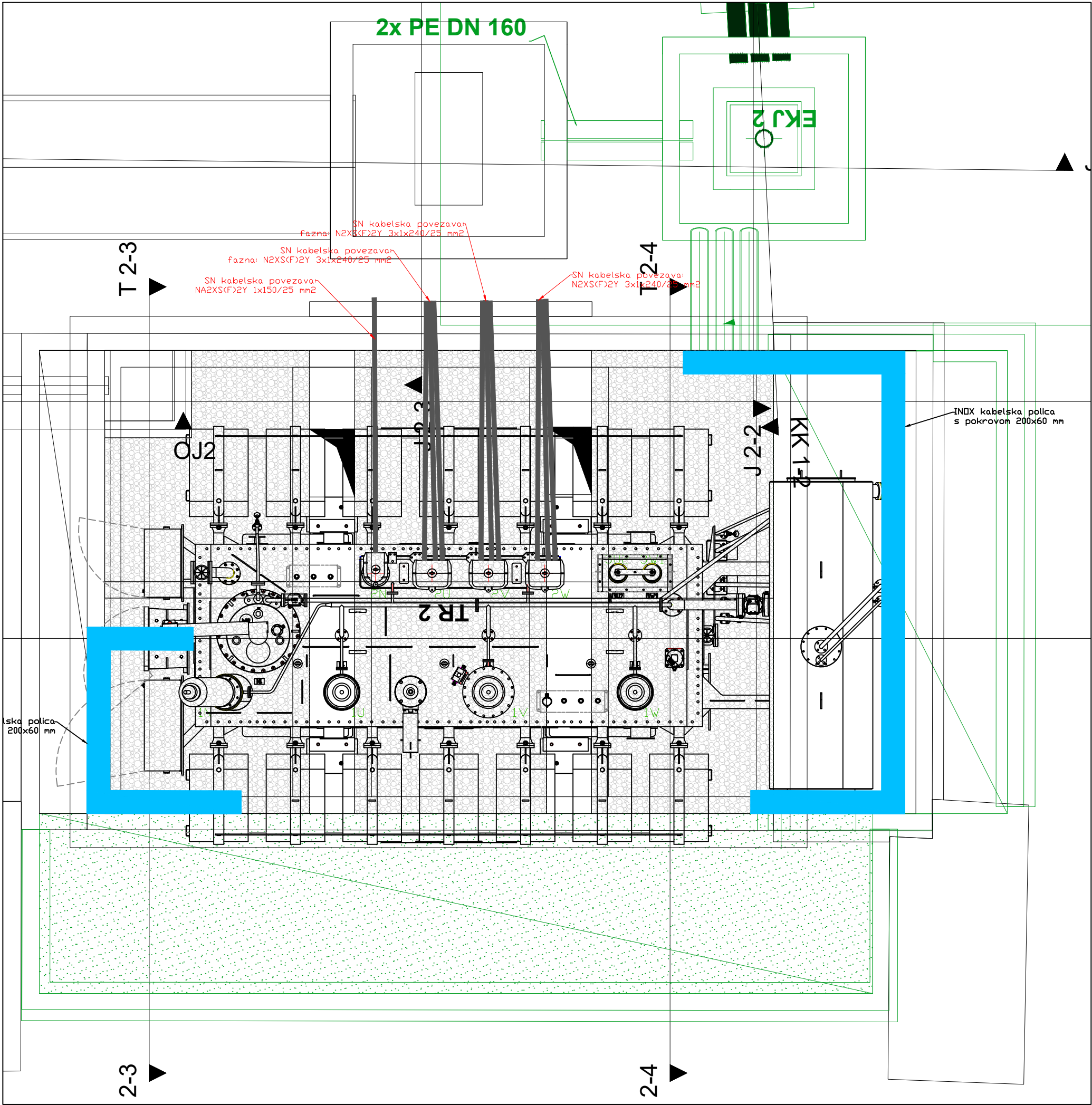
- F

	E
	F



TLORIS - DISPOZICIJA OPREME NA OBMOČJU TR 2

STRANSKI POGLED - PRIKLOP TRANSFORMATORJA TR 2



**OPOMBE:**

1. Dobava in montaža energetskega transformatorja TR 2 na temelji ni predmet tega razpisa.

Sprem./Rev.:		Opis spremembe/Revision note:				Datum/Rev. date:		Podpis/Signature:					
Investitor/Investor:		Elektro Primorska d.d. Erjavčeva ulica 22 5000 Nova Gorica				Objekt/Facility:  RTP 110/20 kV Pivka							
Projektant/Design engineer:		CKŽ 135c SI-8270 KRŠKO				Del objekta/Part of facility:							
						Vrsta načrta/Type of design:  3/1. Načrt s področja elektrotehnike							
						Naziv dokumenta/Title of document:							
		Ime in priimek/First name/Name:		Id. št./Id. No.:		Dispozicija opreme na območju TR 2							
Vodja projekta: Approved by:		Primož Vintar, mag. inž. el.		E-2356									
Pooblaščen inž.:		Primož Vintar, mag. inž. el.		E-2356									
Pregledal: Checked by:		Primož Vintar, mag. inž. el.		E-2356		Št. projekta: Des. doc. No.:		SIP646		Vrsta dok.: Type of doc.:		DZR	
Izdela: Designed by:		Matej Žerjav, mag. inž. el.		E-2453		Klas. oznaka: Class. No.:		SIP646-DZR		Stran/strani: Page/pages:		1 / 1	
Datum: Date:		02.2026		Merilo: Scale:		1:50		Ident. oznaka: Ident. No.:		SIP646-DZR.E03.2.06		Rev.: 0	