

# **RTP 110/20 kV AJDOVŠČINA**





**110 kV GIS STIKALIŠČE Z RAZPLETOM DALJNOVODOV**

## **DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS (DZR)**

## **3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**

## **110 kV KABELSKI SISTEMI**

## **Novogradnja, rekonstrukcija**

	Številka projekta:	K – 4438
	Številka načrta:	4438.6E03
	Revizija:	1
	Izvod št.:	1

Ljubljana, november 2025

## PODATKI O NAROČNIKU IN PROJEKTANTU

<b>NAROČNIK</b>		
Naziv družbe	ELES, d.o.o.	Elektro Primorska d.d.
Naslov družbe	Hajdrihova ulica 2 1000 Ljubljana	Erjavčeva ulica 22 5000 Nova Gorica
<b>OSNOVNI PODATKI</b>		
Vsebina načrta	3. Načrt s področja elektrotehnike	
Vsebina načrta	110 kV kabelski sistemi	
Vrsta gradnje	Novogradnja, rekonstrukcija	
Vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)	
Številka projekta in načrta	K – 4438, 4438.6E03	
<b>PROJEKTANT</b>		
Naziv družbe	Korona inženiring d.d.	
Naslov družbe	Brnčičeva ulica 19G 1231 Ljubljana - Črnuče	
Odgovorna oseba družbe	Jože Ponikvar	
Podpis odgovorne osebe družbe	 <b>KORONA</b> d.d. <sup>2</sup> Brnčičeva ulica 19G 1231 Ljubljana - Črnuče	
Vodja projektiranja	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el. (E-0052)	
Podpis vodje projektiranja	 <b>BOJAN LUKAVEČKI</b> dipl.inž.el. IZS E-0052	
Pooblaščen inženir	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el. (E-0052)	
Podpis pooblaščenega inženirja	 <b>BOJAN LUKAVEČKI</b> dipl.inž.el. IZS E-0052	
Sodelavci	Boris Lagler, dipl. inž. el. Asmir Bejtić, univ. dipl. inž. el. Dejan Madalanović, el. teh..	

## VSEBINA

<b>1</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OPREDELITEV UDELEŽENCEV PRI PROJEKTU .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>OBSEG PREDMETNE DOKUMENTACIJE ZA RAZPIS (DZR).....</b>	<b>4</b>
3.1	OBSEG DOBAVE IN MONTAŽE VN KABELSKKE OPREME .....	4
3.2	OBSEG DOBAVE IN MONTAŽE OSTALE OPREME .....	5
3.3	STORITVE .....	5
<b>4</b>	<b>STANDARDI IN PREDPISI .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>SPLOŠNE ZAHTEVE .....</b>	<b>7</b>
5.1	MATERIALI IN NAČINI OBDELAVE .....	8
5.2	KONSTRUKCIJSKE ZAHTEVE .....	8
5.3	EMBALAŽA .....	8
5.4	ORGANIZACIJA GRADBIŠČA.....	9
5.5	NADZOR DOBAVITELJA.....	11
5.6	FAZNOST IZVEDBE GRADNJE .....	11
5.7	VKLJUČEVANJE V OBRATOVANJE.....	11
<b>6</b>	<b>OPIS TRASE 110 KV KABELSKIH SISTEMOV .....</b>	<b>12</b>
6.1	SPLOŠNO .....	12
6.2	KABELSKA TRASA ZA DV IDRIJA, DIVAČA1 in 2 .....	12
6.3	KABELSKA TRASA ZA DV GORICA 1, GORICA 2 .....	12
6.4	KABELSKA TRASA ZA TR 1 .....	13
<b>7</b>	<b>OBRATOVALNI POGOJI ZA DIMENZIONIRANJE KABLOV.....</b>	<b>13</b>
7.1	TOKOVNE OBREMENITVE KABLOV .....	13
7.2	KARAKTERISTIKE KABELSKIH TRAS .....	13
<b>8</b>	<b>TIP IN DOLŽINE 110 KV KABLOV .....</b>	<b>14</b>
8.1	TIP KABLA .....	14
8.2	DOLŽINE KABLOV .....	14
<b>9</b>	<b>TEHNIČNE ZAHTEVE ZA 110 KV OPREMO .....</b>	<b>16</b>
9.1	KABEL 110 kV .....	16
9.2	SISTEM ZA NADZOR 110 kV KABLOV .....	18
9.3	KABELSKI KONČNIKI.....	19
9.3.1	Kabelski končniki za zunanjo montažo .....	19
9.3.2	Kabelski končniki za notranjo montažo v 110 kV GIS stikališču .....	20
<b>10</b>	<b>OZEMLJITVE .....</b>	<b>21</b>
10.1	OZEMLJITEV OPLETA 110 kV KABLOV .....	21

10.2	OZEMLJITEV 110 kV PRENAPETOSTNIH ODVODNIKOV .....	22
10.2.1	Ozemljitev PO preko iskrišča za DV .....	22
10.3	OZEMLJITEV JEKLENIH KONSTRUKCIJ .....	22
<b>11</b>	<b>OSTALA OPREMA .....</b>	<b>22</b>
11.1	JEKLENE PODPORNE KONSTRUKCIJE .....	23
11.1.1	Splošne zahteve .....	23
11.1.2	Jeklene konstrukcije v kabelskih jaških ob zgradbi GIS stikališča .....	23
11.1.3	Jeklene konstrukcije v kabelskem prostoru .....	24
11.2	ZATESNITEV PREHODOV 110 kV KABLOV .....	24
11.3	OBJEMKE ZA 110 kV KABLE .....	24
11.4	KOMPENZACIJSKA VRV .....	25
11.5	ZAPIRANJE ODPRTIN MED GIS IN KABELSKIM PROSTOROM .....	25
11.6	PASIVNI MARKERJI IN NAPRAVA ZA LOCIRANJE .....	26
11.7	VZORCI KABLOV .....	26
<b>12</b>	<b>IZVEDBA 110 kV KABELSKEGA SISTEMA.....</b>	<b>26</b>
<b>13</b>	<b>NAPISNE TABLICE .....</b>	<b>29</b>
13.1	OZNAČEVANJE OPREME .....	29
13.2	NAPISNE TABLICE ZA 110 kV KABELSKI SISTEM .....	29
13.3	OZNAČEVANJE KABLOV .....	29
13.4	OZNAČEVANJE FAZ .....	30
13.5	OZNAČEVANJE SISTEMOV .....	30
<b>14</b>	<b>PREIZKUSI 110 KV KABLOV IN KABELSKE OPREME .....</b>	<b>31</b>
14.1	TIPSKI PREIZKUSI .....	31
14.2	KOSOVNI PREIZKUSI .....	31
14.3	PREVZEMNI PREIZKUSI V TOVARNI .....	31
14.4	PREVZEMNI PREIZKUSI NA MESTU MONTAŽE .....	32
<b>15</b>	<b>DOKUMENTACIJA .....</b>	<b>32</b>
15.1	SPLOŠNE ZAHTEVE ZA DOKUMENTACIJO .....	32
15.2	OBSEG DOKUMENTACIJE OB PREDLOŽITVI PONUDBE .....	33
15.3	OBSEG DOKUMENTACIJE PRED IZDELOVANJEM OPREME .....	33
15.4	OBSEG DOKUMENTACIJE OB PREVZEMU V TOVARNI (FAT).....	34
15.5	DOKUMENTACIJA PO KONČANI MONTAŽI NA OBJEKTU .....	34
<b>16</b>	<b>TABELE TEHNIČNIH PODATKOV.....</b>	<b>36</b>
16.1	NAVODILA PONUDNIKU .....	36
16.2	110 KV KABEL ZA DV .....	37
16.3	110 KV KABEL ZA TR.....	42

16.4	KABELSKI KONČNIK ZA ZUNANJO MONTAŽO (DV) .....	47
16.5	KABELSKI KONČNIK ZA ZUNANJO MONTAŽO (TR) .....	49
16.6	PRENAPETOSTNI ODVODNIKI ZA DV .....	51
16.7	PRENAPETOSTNI ODVODNIKI FAZNI ZA TR .....	54
16.8	PRENAPETOSTNI ODVODNIKI 110 kV N-TOČKO TR.....	57
<b>17</b>	<b>GRAFIČNI PRIKAZI .....</b>	<b>60</b>

## 1 UVOD

Pri izdelavi ponudbe je potrebno natančno prebrati in upoštevati tudi zahteve, pogoje in opise v DZR, št. 4438.6X01, Splošne zahteve in obveznosti.

## 2 OPREDELITEV UDELEŽENCEV PRI PROJEKTU

Posamezni akterji v predmetni razpisni dokumentaciji so navedeni za različno obdobje, od izdelave ponudbe, izdelave in montaže opreme, vključitve v obratovanje in primopredaje objekta naročniku.

Naziv, poimenovanje	Naloga, zadolžitev
Naročnik	kupec oz. investitor
Ponudnik	ponudnik oz. sponudniki, za pripravo in predložitev ponudbe, skladno z razpisno dokumentacijo
Dobavitelj	izbrani ponudnik opreme, ki bo z naročnikom sklenil pogodbo, skladno z razpisno dokumentacijo
Proizvajalec	izdelava opreme
Izvajalec	izbrani ponudnik oz. dobavitelj, ki bo poskrbel za namestitev, zagon opreme in za izvedbo ostalih storitev, razpisanih v tej dokumentaciji

## 3 OBSEG PREDMETNE DOKUMENTACIJE ZA RAZPIS (DZR)

Obseg predmetne DZR:

- dobava in montaža VN kabelske opreme,
- dobava in montaža ostale opreme,
- storitve.

### 3.1 OBSEG DOBAVE IN MONTAŽE VN KABELSKE OPREME

Obseg dobave in montaže:

- 110 kV enožilni kabli (vodnik različnih presekov) z optičnimi vlakni za monitoring,
- 110 kV kabelski končniki,
- 110 kV prenapetostni odvodniki zunanje izvedbe.

#### OPOMBA:

- Dobava 110 kV kabelskih končnikov (ženski in moški del) za priključitev kablov na posamezna polja je v sklopu dobave 110 kV GIS stikališča.
- Montaža moškega dela končnikov na 110 kV kabel je predmet te razpisne dokumentacije (predviden je prevzem s strani dobavitelja 110 kV GIS stikališča).

### 3.2 OBSEG DOBAVE IN MONTAŽE OSTALE OPREME

Obseg dobave in montaže:

- pasivni podzemni markerji,
- ločilna mesta za ozemljitev ekranov 110 kV kablov z SN prenapetostnim odvodnikom (za TR in DV),
- ozemljitev 110 kV prenapetostnih odvodnikov (za DV) preko iskrišča,
- enožilne in trižilne kabske objemke,
- kompenzacijska vrv ob 110 kV kabliah,
- ozemljitveni material,
- napisne tablice,
- tesnjenje prehoda 110 kV kablov,
- naprava za daljinsko odčitavanje števecv.

### 3.3 STORITVE

Obseg storitev:

- dokumentacija po zahtevah iz predmetne razpisne dokumentacije,
- tovarniški prevzemni preizkusi (FAT),
- embalaža, pakiranje in transport do mesta vgradnje z razkladanjem,
- zavarovanje v času transporta in montaže,
- preizkuse na mestu vgradnje (SAT) in spuščanje v pogon,
- sodelovanje pri vmesnih-faznih internih strokovnih tehničnih pregledih (ISTP) in končnem tehničnem pregledu (TP),
- izdelava dokazila o zanesljivosti (DZO) po vsaki izvedeni fazi priključitve in zaključno dokazilo o zanesljivosti.

## 4 STANDARDI IN PREDPISI

Dolžnost ponudnika je, da upošteva vso veljavno zakonodajo, tehnične predpise in standarde Republike Slovenije tako ter da izpolnjuje vse zahteve ustreznih smernic Evropske Unije.

Upoštevati je potrebno vso veljavno zakonodajo v Republiki Sloveniji, predvsem s področja:

- graditve objektov,
- varovanja okolja,
- varstva in zdravja pri delu,
- varstva pred požarom.

Kot splošno veljajo standardi:

Okrajšava	Polni naziv
SIST	Slovenski nacionalni standardi – glej opombo*
EN	Evropski standardi (CEN, CENELEC, ETSI)
IEC	Mednarodne elektrotehniške komisije

Okrajšava	Polni naziv
ISO	Mednarodne organizacije za standardizacijo

Opomba: \* **Slovenski standard SIST je prevod evropskega ali mednarodnega standarda EN, ISO ali IEC. Ob sporu ali nejasnosti zaradi besedila slovenskega prevoda v standardih je odločilen izvirni evropski ali mednarodni standard v angleškem jeziku in velja za celoten dokument v nadaljevanju.**

Če v kakšnem primeru ne obstajajo SIST, EN, IEC ali ISO standard, potem je treba uskladiti rabo ustreznega nacionalnega standarda s priporočili CIGRE, DIN, VDE.

Proizvajalci opreme morajo zagotavljati skladnosti z zadnjimi izdajami standardov ISO 9001, ISO 14001.

110 kV kabel in pripadajoča oprema mora smiselno ustrezati najmanj zahtevam iz naslednjih zadnje veljavnih publikacij in standardom:

Oznaka	Naslov
UL RS, št. 20/22	Pravilnik o tehničnih pogojih za graditev podzemnih elektroenergetskih vodov izmenične nazivne napetosti nad 1 kV do 400 kV
SIST EN 60228	Vodniki izoliranih kablov
SIST EN 60229	Električni kabli - Preskusi na ekstrudiranih zunanjih plaščih s posebno zaščitno funkcijo
SIST EN 60230	Impulzno preskušanje kablov in njihovega pribora - Dopolnilo A1
SIST EN 60243	Električna prebojna trdnost izolacijskih materialov
IEC 60287	Electric cables, calculation of the current rating
SIST EN 60332	Tests on electrical and optical fibre cables under fire conditions
SIST EN 60811	Električni in optični kabli - Preskusne metode za nekovinske materiale
SIST IEC 60840	Elektroenergetski kabli z ekstrudirano izolacijo in njihov pribor za naznačene napetosti nad 30 kV ( $U_m = 36$ kV) do 150 kV ( $U_m = 170$ kV) - Preskusne metode in zahteve
IEC 60853-3	Calculation of the cyclic and emergency current rating of cables - Part 3: Cyclic rating factor for cables of all voltages, with partial drying of the soil
SIST EN 60885	Electrical test methods for electric cables
SIST IEC 60099-4	Prenapetostni odvodniki - 4. del: Kovinskooksidni prenapetostni odvodniki brez iskrišč za sisteme z izmenično napetostjo
IEC 60949	Calculation of thermally permissible short circuit currents, taking into account non-adiabatic heating
IEC 61443	Short circuit temperature limits for electric cables with rated voltages above 30 kV ( $U_m = 36$ kV)



Oznaka	Naslov
SIST EN 62271	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave – 1. del: Skupne specifikacije za stikalne in krmilne naprave za izmenični tok
SIST EN IEC 62631-2-1	Dielektrične in uporovne lastnosti trdnih izolacijskih materialov - 2-1. del: Relativna permitivnost in faktor izgube - Tehnične frekvence (0,1 Hz – 10 MHz), metode AC
SIST EN 62631-3-1	dielektrične in uporovne lastnosti trdnih izolacijskih materialov - 3-1. del: Ugotavljanje uporovnih lastnosti (metode z enosmernim tokom) - Prehodna upornost in specifična prehodna upornost, splošna metoda
SIST EN 62631-3-2	Dielektrične in uporovne lastnosti trdnih izolacijskih materialov - 3-2. del: Ugotavljanje uporovnih lastnosti (metode z enosmernim tokom) - Površinska upornost in površinska specifična upornost
ISO/IEC 17050	Conformity assessment - Supplier's declaration of conformity
IEC 61443	Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages above 30 kV ( $U_m = 36$ kV)
IEC 60815-3	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 3: Polymer insulators for a.c. systems
Družina SIST EN 61000 IEC 61000-5-x	Elektromagnetna združljivost (EMC)

## 5 SPLOŠNE ZAHTEVE

Vgradnjo opreme v sklopu izvajanja del je potrebno izvajati v skladu z zakoni na področju graditve objektov, v skladu s projektno dokumentacijo in v skladu z navodili proizvajalca opreme. Montažna dela lahko izvaja le osebje s certifikatom, ki je bil podeljen s strani proizvajalca opreme. Dela morajo biti opravljena skladno z dobro EMC inženirsko prakso ter z upoštevanjem standarda IEC 61000-5-x za EMC.

V sklopu montaže so v splošnem zajeta vsa dela za postavitve električne opreme (sestavljanje posameznih elementov v celoto, preskušanja) in funkcionalna priključitev opreme ter priključitev na ozemljilni sistem.

Območje gradbišča mora biti v vseh fazah izvajanja del ograjeno in zavarovano tako, da ne bo možno priti v stik z deli pod napetostjo (VN, SN, NN), ter da bo primerno za območje in klimo.

Vsa dela bodo izvajana znotraj ograjenega objekta RTP Ajdovščina, v novi zgradbi 110 kV GIS stikališča in na platoju zunaj.

Za vso dobavljeno opremo mora izvajalec dostaviti teste in certifikate tipskih in kosovnih preskusov.

## **5.1 MATERIALI IN NAČINI OBDELAVE**

Materiali uporabljeni za proizvodnjo opreme naj bodo iz ustreznih snovi, sestave in fizičnih lastnosti, ki so kar najbolj prilagojene različnim namenom uporabe ter v skladu z najboljšo inženirsko prakso. Vsa oprema naj bo glede na material, način obdelave, načrte in preizkuse v skladu z ustreznimi standardi. Tolerance obdelave naj bodo v skladu z najmodernejšo prakso v izdelavi končnih produktov. Vsa oprema naj bo trdne in trepežne konstrukcije, ki ustreza namenu uporabe.

Če se med izdelavo pojavi kakršnokoli odstopanje, mora izvajalec vrsto odstopanja in predlagan način popravka posredovati naročniku v pisni obliki. Naročnik odloča o tem, ali je popravek sprejemljiv.

Odobritev popravka s strani naročnika na noben način ne odvezuje izvajalca od njegove dolžnosti, da dobavlja zahtevane materiale.

Vsi materiali, uporabljeni za izdelavo specificiranih naprav in potrošnega materiala, uporabljen pri storitvah v okviru te ponudbe, morajo ustrezati zahtevanim parametrom.

## **5.2 KONSTRUKCIJSKE ZAHTEVE**

Oprema in naprave, pri kateri so predvideni priključki za ozemljitev, morajo imeti le-te izvedene brez barvanih delov, z kvalitetnimi galvanskimi spoji...

Konstrukcija opreme mora biti prilagojena transportu po železnici ali cesti. Za vsako vrsto opreme je treba navesti težo najtežjega dela in izmere embalirane naprave.

Vsa oprema, težja od 50 kg, mora biti opremljena s kljukami za prenašanje pri transportu in montaži.

Proizvajalec mora pravilno površinsko zaščititi priključke proti oksidaciji in škodljivim pojavom elektrolize. Vsi priključki morajo biti trajno in pravilno označeni s črnimi identifikacijskimi številkami na rumeni podlagi, ki so neobčutljivi na vlago in ostale vplive.

Zelo pomembne so konstrukcije kablskih bobnov, da bo navijanje kablov pri proizvajalcu, transport na objekt, razvijanje in vleka kablov ter ostala dela izvajana skladno s priporočili proizvajalcev opreme in da bodo dela izvajana varno.

Obvezno morajo biti vsi naviti kabli na bobnih opremljeni z vlečnimi kljukami, katere bodo nameščene na kable pri proizvajalcu.

## **5.3 EMBALAŽA**

Izvajalec mora vsaj 30 dni pred pričakovanim datumom pošiljke poslati po navadni pošti ali elektronski pošti obvestilo naročniku, ki mora vsebovati identifikacijo, simbol, opis, težo in dimenzije materiala v pošiljki.

Vsi zaboji in škatle naj bodo jasno označeni in naslovljeni na naročnikovega predstavnika.

Oprema mora biti embalirana in označena tako, da bodo vsi carinski postopki potekali nemoteno. Izvajalec mora zagotoviti vse potrebne dokumente za uvozne postopke in izvesti vse potrebne postopke vključno z carinjenjem.

Izvajalec mora pripraviti, zapakirati in naložiti vse materiale in opremo za pošiljanje na tak način, da bodo zaščiteni pred poškodbami med nakladanjem in transportom ter popraviti ali nadomestiti vso opremo poškodovano med transportom zaradi nepravilnega pakiranja. Obvezno mora upoštevati Direktivo Komisije 2004/102/ES ter mednarodni standard za fitosanitarne ukrepe ISPM-15.

Predmeti, ki so več mesecev hranjeni v odprtem skladišču, morajo biti primerno zaščiteni pred vremenskimi vplivi. Po potrebi naj se težke kose namesti na palete ali se jih zapakira v zaboj. Vsi deli ali materiali, ki bi se lahko izgubili, naj bodo pakirani v škatle ali povezani z jeklenim trakom in vidno označeni v angleščini ali slovenščini za identifikacijo na dveh nasprotnih straneh in na zgornji strani. Vsi deli, katerih bruto teža presega 50 kg, naj bodo pripravljeni za nakladanje tako, da jih lahko brez težav dvignemo z dviznim žerjavom. Vsi električni in občutljivi strojni deli, ki jih lahko poškoduje vlaga, morajo biti pakirani v hermetično zaprtih embalažah. Vsi deli, ki vsebujejo elektronske komponente, morajo biti ustrezno zaščiteni pred možnimi poškodbami zaradi električnih vplivov, kot so elektromagnetna polja, itd. Za zagotavljanje ustreznega skladiščenja naj bo vsak zaboj ustrezno označen in njegova vsebina identificirana.

Vsi bobni, zaboji, paketi, itd., naj imajo na zunanji strani jasno označeno skupno težo, maksimalno težo in pravilno mesto za pritrdjevanje dviznih kljuk in kablov, ter identifikacijsko oznako odpremnih dokumentov.

Vsak zaboj ali kontejner naj vključuje embalažno listo v vodoodporni ovojnici, duplikat le-te pa naj bo poslan izvajalcu in naročniku pred transportom. Vsi deli opreme naj bodo jasno označeni za lažjo identifikacijo in primerjavo z odpremnimi dokumenti. Odpremni dokumenti morajo vsebovati številko, proizvod, velikost, težo in vsebino vsakega zaboja ali paketa.

Vsa dobavljena oprema mora biti pred izvedbo transporta zaščiten in zaprta v primerni embalaži, da ne pride do poškodb med transportom. Prav tako mora biti oprema embalirana vse do začetka vgradnje.

Kabelski bobni morajo biti povratni, zato jih je dolžan izvajalec na svoje stroške trajno odstraniti. V primeru uporabe lesenih bobnov morajo biti naležne površine, ki se dotikajo kablov, brez motečih delov, ki bi lahko poškodovali kabel.

Vso embalažo je potrebno po končanih delih odstraniti iz objekta in gradbišča oz. jo na primeren način uničiti.

## **5.4 ORGANIZACIJA GRADBIŠČA**

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

Ponudnik pa mora upoštevati v ponudbi vse storitve in stroške v zvezi s tem, da si po potrebi dodatno organizira gradbišče. Za dodatno organizacijo gradbišča si mora izvajalec sam predhodno pridobiti soglasje naročnika.

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

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

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

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

Izvajalec mora na svoje stroške organizirati in izvajati tudi potrebni transport opreme do objekta in transport osebja na gradbišče. Med izvajanjem del mora izvajalec upoštevati delovni čas investitorja ali pa se o njem sporazumno dogovoriti.

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

Izvajalec 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 bo izvajal 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 odgovoren za to, da bo gradbišče ves čas prenove v higiensko neoporečnem stanju. Uporaba investitorjevih sanitarij ni dovoljena.

Izvajalec del mora pravočasno (rok najmanj 15 koledarskih dni) zahtevati od investitorja odobritev za postavitev morebitno dodatno potrebnih pomožnih objektov. Zahtevek za odobritev mora biti tako dokumentiran (opisno in grafično), tako da dobi investitor celovito informacijo.

V celotnem obdobju trajanja pogodbe mora izvajalec vzdrževati čistost lokacije.

Ves material, ki ni v uporabi ali ni več potreben za dela, ves odpadni material in vse smeti bodo odstranjene na način in v času, določenem s strani investitorja. Vse vnetljive smeti bodo odstranjene dnevno in uničene na način in na območju, določenem s strani investitorja.

Po končanju del mora izvajalec odstraniti vse začasne objekte in pomagala, ki jih je zgradil za zaščito strojev ali objektov ali so bila samo pomoč pri glavnih delih. Prav tako mora odstraniti vso opremo in odvečne materiale in vse smeti, ki so se nabirale med izpolnjevanje pogodbenih del in mora pustiti svoje celotno delovno območje v čistem in snažnem stanju.

## **5.5 NADZOR DOBAVITELJA**

Izvajalec je odgovoren za izvajanje montažnih del, spuščanje v pogon in funkcionalne preizkuse na opremi v obsegu svoje dobave in za njihov uspešen zaključek za potrebe zagotavljanja garancijskih pogojev.

Predviden je naslednji obseg nadzora:

- nadzor nad montažo 110 kV kabelskih končnikov na kable,
- nadzor nad montažo in priključevanjem 110 kV GIS kabelskih končnikov (moški del).

Izvajalec je dolžan sodelovati z ostalimi izvajalci in dobavitelji ostale opreme v sklopu projekta med izvedbo in spuščanjem v pogon.

V času priključevanja 110 kV kablov na posamezna GIS polja mora biti prisotna tudi nadzorna oseba s strani proizvajalca GIS stikališča za potrebe zagotavljanja garancijskih pogojev.

## **5.6 FAZNOST IZVEDBE GRADNJE**

Izvedba gradnje bo potekala v več fazah. Takšna izvedba je predvidena z namenom zagotavljanja čim krajših intervalov izklopov oziroma, kolikor je mogoče nemoteno obratovanje obstoječega 110 kV prostozračnega stikališča. Pri izvajanju posameznih faz je potrebno upoštevati ukrepe za varno izvajanje del.

110 kV GIS stikališče bo lahko v celoti dobavljeno, vgrajeno, preizkušeno in v pripravljenosti za priključevanje na 110 kV kabelski sistem in pripadajoče sekundarne sisteme. Izvedba bo potekala fazno, kar je potrebno upoštevati pri ponudbi.

Podroben opis faznega izvajanja del je narejen v dok. št. 4438.6X01.

Po končanju vsake faze bo potrebno izvesti meritve, testiranje opreme, spuščanje v obratovanje ter izdelati vmesna in končno skupno dokazilo o zanesljivosti objekta za predmetni obseg. Pri izvajanju vsake faze gradnje in rekonstrukcije je potrebno sproti vnašati spremembe v PZI dokumentacijo.

## **5.7 VKLJUČEVANJE V OBRATOVANJE**

Po končanih delih posamezne faze gradnje in rekonstrukcije bo vsa oprema in izvedba preskušena. Vključevanje v obratovanje bo vsebovalo vse aktivnosti, ki so potrebne za zanesljivo in varno obratovanje tistih naprav in sistema, ki je predmet dobave in montaže opreme:

- vizualni pregled vgrajenih naprav,
- funkcionalni pregled posameznih elementov,
- preverjanje delovanja po projektni dokumentaciji in navodilih za obratovanje,
- vnašanje dopolnitev v projektno dokumentacijo,
- izdelava vseh potrebnih meritev in nastavitev, sodelovanje pri preskusih,
- izjave o dokončanju del in izdelava DZO (za vse posamezne faze in končno stanje),

- zapisnik o vključevanju v obratovanje.

## **6 OPIS TRASE 110 KV KABELSKIH SISTEMOV**

### **6.1 SPLOŠNO**

110 kV kabli bodo položeni po različnih trasah:

- na zraku na jeklenih konstrukcijah zunaj in v notranjih prostorih,
- v zemlji v kabelski posteljici in v kabelskem jašku.

Kabli bodo položeni v zemlji v kabelski posteljici, kot je prikazano v grafičnih prilogah (Prerezi kabelske kanalizacije).

Pred polaganjem 110 kV kablov bo zgrajena:

- zgradba 110 kV GIS stikališča z kabelskim prostorom,
- zunanja kabelska jaška pred zgradbo GIS stikališča,
- jeklene konstrukcije za DV Idrija, DV Divača 2 in DV Divača 1,
- jeklene konstrukcije za DV Gorica 1 in DV Gorica 2,
- jekleni podstavki za TR 1 in TR 2.

Vse ostale jeklene konstrukcije za pritrdjevanje 110 kV kablov v kabelskih jaških za uvod kablov v kabelski prostor morajo biti dobavljene in vgrajene v sklopu te razpisne dokumentacije.

### **6.2 KABELSKA TRASA ZA DV IDRIJA, DIVAČA1 in 2, TR 2**

Kabelska trasa za priključitev DV Idrija, DV Divača 1, DV Divača 2 ter TR 2 bo skupna od lokacije v bližini TR 2 (od mesta spajanje kabelskih tras DV in TR kablov) do posameznih 110 kV GIS polj.

Priključitev na DV Idrija, DV Divača 1, DV Divača 2 in TR 2 bo izvedeno z namestitvijo kablov na jeklenih nosilnih konstrukcijah in v zemlji v kabelski posteljici ter v kabelskem jašku.

Jeklene konstrukcije bodo dobavljene in vgrajene s strani dobavitelja jeklenih konstrukcij po drugem razpisu, v obsegu:

- Zunanje jeklene konstrukcije bodo pritrjene na AB temelj, pred TR 2 in pod DV portalom.
- Notranje jeklene konstrukcije bodo pritrjene na betonsko ploščo na tleh in na stropu kabelskega prostora (za dvig kablov).

### **6.3 KABELSKA TRASA ZA DV GORICA 1, GORICA 2**

Kabelska trasa za priključitev DV Gorica 1 in DV Gorica 2 bo skupna od DV portala, skozi kabelski jašek do posameznih 110 kV GIS polj.

Priključitev na DV Gorica 1 in DV Gorica 2 bo izvedeno z namestitvijo kablov na jeklenih nosilnih konstrukcijah in v zemlji v kabelski posteljici ter v kabelskem jašku.

Jeklene konstrukcije bodo dobavljene in vgrajene s strani dobavitelja jeklenih konstrukcij po drugem razpisu, v obsegu:

- Zunanje jeklene konstrukcije bodo pritrjene na AB temelj, pod DV portalom.
- Notranje jeklene konstrukcije bodo pritrjene na betonsko ploščo na tleh in na stropu kabelskega prostora (za dvig kablov).

## **6.4 KABELSKA TRASA ZA TR 1**

Kabelska trasa za priključitev TR 1 bo izvedena od TR 1, pod obstoječo kabelsko kineto za 20 kV in NN kable, do kabelskega jaška na V strani zgradbe 110 kV GIS stikališča in do 110 kV GIS polja. Na delu trase od kabelske kinete za 20 kV in NN do kabelskega jaška kable bodo 110 kV kabli obbetonirani.

Jeklene konstrukcije bodo dobavljene in vgrajene s strani dobavitelja jeklenih konstrukcij po drugem razpisu, v obsegu:

- Zunanje jeklene konstrukcije bodo pritrjene na AB temelj, pred TR 1.
- Notranje jeklene konstrukcije bodo pritrjene na betonsko ploščo na tleh in na stropu kabelskega prostora (za dvig kablov).

Na trasi 110 kV kablov za TR 1 bodo položene tudi cevi (2 x (3 x Ø 200 mm))+ (1 x (2x Ø 50 mm)) za rezervno DV in TR polje.

## **7 OBRATOVALNI POGOJI ZA DIMENZIONIRANJE KABLOV**

### **7.1 TOKOVNE OBREMENITVE KABLOV**

110 kV kabelske povezave so namenjene priključevanju TR in DV in morajo omogočati naslednje tokovne obremenitve:

- |   |               |
|---|---------------|
| - za DV Divača 1, Divača 2, Gorica 1, Gorica 2: | min. 1.200 A, |
| - za DV Idrija:                                 | min. 845 A,   |
| - za TR 1, TR 2 moči 40 MVA:                    | min. 210 A.   |

Faktor obtežbe je 1,0. Kratkotrajno (1 uro) mora posamezna kabelska povezava omogočati prenos moči, ki je za 20 % večja od nazivne pri pogoju, da je bil prej kablovod trajno obremenjen z nazivno močjo.

110 kV kabli bodo na trasah položeni v trikotni formaciji. Kabelski sistemi v trikotni formaciji bodo skupno izvedeni eno nivojsko (v ravni formaciji).

Ponudnik mora dostaviti izračune za presek kabla in presek ekrana kabla, iz katerih bo razvidno, da ponujeni kabel ustreza tokovnim zahtevam.

### **7.2 KARAKTERISTIKE KABELSKIH TRAS**

Pri dimenzioniranju 110 kV kablov naj ponudnik upošteva gradbene ter lokacijske karakteristike kabelskih tras:

- toplotna upornost kabelske posteljice, v katero bodo položeni kabli (0,5 Km/W),

- toplotna upornost AB bloka, s katerim bodo obbetonirani kabli (0,5 Km/W),
- toplotna upornost izkopanega materiala, s katerim bo zasut preostanek jarka s kabelsko kanalizacijo (1,6 Km/W),
- temperatura zemlje 20 °C,
- temperatura raščene zemlje 13 °C.

Na skupni trasi od TR 2 do DV portala Gorica (1 in 2) bodo potekali v sklopu predmetnega projekta skupaj štiri sistemi (DV Idrija, DV Divača 1, DV Divača 2 in TR 2).

Po priključevanju DV Gorica 1 in 2 se postopoma kabelski sistemi medsebojno oddaljujejo zaradi geometrije na vstopu v kabelski jašek oz. vstopu v kabelski prostor.

Pri izračunih za ponujeni kabel je potrebno upoštevati štiri oz. šest sistemov kablov kot najbolj neugoden primer polaganja kablov.

Iz prerezov posameznih karakterističnih prerezov (grafični prikazi) so razvidne kabelske trase, načini polaganja kablov, globine polaganja kablov in ostali podatki, potrebni za dimenzioniranje ponujenih 110 kV kablov.

## **8 TIP IN DOLŽINE 110 KV KABLOV**

### **8.1 TIP KABLA**

Fazni vodnik 110 kV kabla je lahko različen glede na zahteve po prenosni tokovni obremenitvi. Razlika med kabli je lahko samo v prenosni zmogljivosti, obvezno pa mora biti tip kabla enak. To pomeni, da je lahko vodnik v kablju različnih presekov, konstrukcija kabla pa mora biti enaka!

Ekrani kablov bodo na strani 110 kV GIS stikališča ozemljeni neposredno, na DV in TR, pri kabelskih končnikih za zunanjo montažo, pa bodo ozemljeni preko ločilnega mesta z SN prenapetostnimi odvodniki.

Različni preseki faznih vodnikov so glede na tokovne obremenitve in na polaganje kablov lahko različni, vendar enotni za:

- DV Divača 1, DV Divača 2, DV Gorica 1, DV Gorica 2,
- DV Idrija, TR 1, TR 2.

Ponujen mora biti 110 kV kabel z XLPE izolacijo, vodnik iz aluminija (ali ekvivalent baker), z vzdolžno in prečno vodno zaporo, z bakrenim ekranom preseka min. 95 mm<sup>2</sup>, ter HDPE plaščem, z optičnimi vlakni za monitoring kabla.

### **8.2 DOLŽINE KABLOV**

Pri določitvi potrebnih dolžin posameznih kablov na bobnih je bilo upoštevano:

- dolžina kabelske trase (od KK na GIS na pri TR ter DV),
- rezervne dolžine kabelske trase,
- dolžina kablov za montažo kabelskih končnikov (2x3 m).



Kabli naj bodo naviti na ustrezne **povratne** bobne in pakirani na tak način, da bodo preprečene morebitne poškodbe med transportom in delom na objektu. Kabli naj bodo na bobnih pred mehanskimi poškodbami zaščiteni z leseno oblogo. V primeru uporabe lesenih bobnov morajo biti naležne površine, ki se dotikajo kablov, brez motečih delov, ki bi lahko poškodovali kabel.

Na vsakem bobnu mora biti razvidna oznaka trase, na kateri bo kabel položen, kot npr:

- DV Divača 1,
- DV Divača 2,
- DV Gorica 1,
- DV Gorica 2,
- DV Idrija,
- TR 1,
- TR 2.

Na vsakem bobnu morajo biti vidni vsi osnovni podatki o kablu, označena mora biti dolžina navitega kabla na bobnu, označene morajo biti posamezne dolžine, ki so navite na bobnu ter vse oznake, iz katerih bo nedvoumno razvidna pripadnost tehnične in druge dokumentacije.

Trasa Faza (L1, L2, L3)		Dolžina kabelske trase, od KK do KK (m)	Rezerva 3 % (m)	Montaža KK (m)	Dolžina kablov za 3-fazni sistem (m)	Dolžina kablov na bobnu (m)	
DV Divača 1	L1	169	5	2 x 3	534	534	
	L2	167	5	2 x 3			
	L3	165	5	2 x 3			
DV Divača 2	L1	187	6	2 x 3	591	591	
	L2	185	6	2 x 3			
	L3	183	6	2 x 3			
DV Gorica 1	L1	43	2	2 x 3	159	288	
	L2	45	2	2 x 3			
	L3	47	2	2 x 3			
DV Gorica 2	L1	33	2	2 x 3	129		
	L2	35	2	2 x 3			
	L3	37	2	2 x 3			
DV Idrija	L1	207	6	2 x 3	651	651	
	L2	205	6	2 x 3			
	L3	203	6	2 x 3			
TR 1	L1	62	2	2 x 3	204	609	
	L2	60	2	2 x 3			
	L3	58	2	2 x 3			
	L1	127	4	2 x 3	405		
	L2	125	4	2 x 3			

TR 2	L3	123	4	2 x 3		
------	----	-----	---	-------	--	--

*Bobenske dolžine kablov*

#### **OPOMBA:**

- Kabelske spojke na posameznih povezavah DV in TR do GIS polj niso dovoljene!
- Pri končnih dolžinah kablov na posameznih bobnih je obvezno potrebno upoštevati tudi dodatne dolžine kablov, katere so strošek ponudnika in gredo v njegovo breme (dodati k navedenim posameznim dolžinam kablov na bobnu v tabeli »Bobenske dolžine kablov«):

vlečna kljuka,  
izvedba kosovnih preizkusov,  
izvedba FAT.

- Kosovni preizkusi morajo biti izvedeni pred FAT.
- Na posamezne bobne je lahko navitih več dolžin za posamezne trase (npr. za TR 1, TR2 ali DV Gorica 1, DV Gorica 2).

## **9 TEHNIČNE ZAHTEVE ZA 110 kV OPREMO**

### **9.1 KABEL 110 kV**

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

Visokonapetostni kabli morajo biti novi, proizvedeni med letom 2024 in začetkom gradnje kabelskih sistemov. Visokonapetostni kabel mora biti enožilni, z izolacijo iz omreženega polietilena (XLPE). Brez posledic mora prenesti vse trenutne prenapetosti, stikalne ali atmosferske, nihanja bremena, napak in podobno, ki jih lahko normalno pričakujemo na mestu, kjer bo vgrajen kabel in uporabljeni zaščitni elementi prenapetostni odvodnik (PO).

**Ponujeni presek vodnika in ekrana visokonapetostnega kabla mora ponudnik potrditi z izračunom, ki mora biti obvezno priložen v ponudbi.** Izračun mora ustrezati vsem tehničnim zahtevam, pogojem polaganja ter pogojem obratovanja, opisanim v predhodnih poglavjih.

Presek vodnika ne sme biti manjši od vrednosti v tabelah tehničnih podatkov za aluminijasti vodnik ali bakreni z ekvivalentnim presekom in obratno, če je zahtevan bakreni vodnik oziroma ekvivalentni aluminijasti vodnik. V vsakem primeru mora biti zagotovljena zahtevana prenosna tokovna obremenitev. Presek ekrana kabla ne sme biti manjši od 95 mm<sup>2</sup>. Izračuni, priloženi v ponudbeni dokumentaciji, so predmet naročnikove potrditve.

Ponudba mora obsegati preliminarne skice, načrte in izračune, ki v skladu z izkušnjami ponudnika zadoščajo, da bo naročnik pridobil pregled nad celovitostjo in delovanjem opreme ter da se bo prepričal, da bo oprema ustrezala tehničnim zahtevam in veljavnim standardom.

Vodnik kabla naj bo aluminijasti (ali ekvivalent baker), izdelan v skladu z IEC 60228 – razred II. Zahtevana oblika vodnika je kompaktirana, segmentna vrv. Presek vodnika mora biti izbran tako, da bo dovoljeval nazivno obremenitev ob opisanih pogojih obratovanja.

Izolacija in polprevodni sloji morajo biti naneseni v istočasnem procesu trojne ekstrudacije. Polprevodni sloj mora biti iz materiala, ki se čvrsto sprime z izolacijo in je kompatibilen z bakrom in aluminijem ter istočasno lahko odstranljiv z vodnika. Postopek ekstrudacije in ohlajanja se mora zaradi doseganja ustrezne stopnje čistosti odvijati v posebnem, čistem okolju.

Debelina izolacije ne sme biti manjša od 16 mm s toleranco -0 %. Postopek ekstrudacije mora imeti kontinuiran nadzor debeline izolacije za celotno dolžino dobavljenega kabla, podatki o meritvah izolacije v postopku ekstrudacije pa morajo biti shranjeni pri proizvajalcu in morajo biti dostopni na zahtevo naročnika pri prevzemnih preizkušanjih v tovarni (FAT). Dokazilo, na katerem je razvidna dolžina kabla in debelina nanešenega XLPE materiala ob izstopu iz ekstruderja "hot-values", je potrebno priložiti v fazi ponudbe, v fazi FAT pa mora biti naročniku dana v pregled.

Proizvajalec mora na prevzemnih preizkušanjih v tovarni (FAT) predati vse tehnične podatke v elektronski obliki v obliki tabele, ki jo je možno pregledovati s programi programskega paketa Microsoft Office.

Izolacija iz omreženega polietilena mora biti stopnje 'superčista' oziroma ekvivalentna ali boljša in popolnoma homogena ter s predpisanimi odstopanji debeline.

Zahtevane karakteristike polietilena za vgradnjo v kabelsko izolacijo:

Borealis - Borlink™ LS4201H ali Borlink™ LE4244S za glavno izolacijo XLPE in Borlink™ LE0592 ali Borlink™ LE0595 za polprevodni sloj na izolaciji ter vodniku.

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. Preko zaščitnega sloja mora biti nanešena zaščita proti vzdolžnem prodiranju vlage.

Ekran vseh kablov iz Cu opleta morajo biti dimenzionirani za kratkostični tok enopolnega zemeljskega kratkega stika, ki po podatkih Elektroinštituta Milan Vidmar znaša 12,9 kA (1 s). Skupni presek ekrana ne sme biti manjši od 95 mm<sup>2</sup>. Ponudnik mora v ponudbi priložiti izračun kratkostične zdržnosti ekrana, izračun mora temeljiti na metodi adiabatnega segrevanja. V izračunu se upošteva samo presek ekrana brez upoštevanja drugih kovinskih plasti/elementov kabla. Če izračun pokaže, da navedena debelina ekrana ni zadostna, mora biti presek ekrana skladno z izračunom ustrezno večji.

Zunanji plašč naj bo iz polietilena visoke gostote (PEHD), odpornega na mehanske obremenitve, ki se lahko pojavijo pri nameščanju in kasnejši uporabo. Debelina zunanjega plašča naj bo minimalno 4,5 mm HDPE (min 0-) in 0,5 mm SC (min 0-). Trajno mora prenesti temperaturno obremenitev 80°C. Na zunanji strani plašča mora biti nanešena zunanja prevodna plast. Zunanja prevodna plast mora biti ekstrudirana na kabel v skupnem procesu s celotnim zunanjim plaščem.

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

- tip kabla,
- naziv proizvajalca kabla,
- leto proizvodnje,
- Standard IEC 60840
- nazivna napetost,
- presek in material vodnika,
- XLPE kabel,
- dolžinska oznaka (merilo) v metrih.

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

- naziv proizvajalca kabla,
- leto proizvodnje,
- nazivna napetost,
- presek in material vodnika,
- XLPE kabel,
- dolžinska oznaka (merilo) v metrih.

Takoj po končanih preizkusih pri proizvajalcu morata biti oba konca kabla zatesnjena s silikonsko pasto in pokrita s PVC pokrovi proti vdoru vlage in drugih nečistoč v kabel ali s pokrovom iz toploskrčnega materiala. Zunanji konec kabla, na vsakem kolutu, mora biti opremljen z vlečnim ušesom (kljuka...) ustrezne mehanske odpornosti, ki je potreben za polaganje ter zaščiten proti vlagi.

## **9.2 SISTEM ZA NADZOR 110 kV KABLOV**

110 kV kabli morajo imeti vgrajen sistem za nadzor kabla (cable monitoring system).

Sistem za nadzor kabla je sestavljen iz optičnih vlaken, vgrajenih v sam 110 kV kabel, in terminalske opreme vključno z ustrezno programsko opremo. Predmet razpisa je samo dobava kabla z vgrajenimi optičnimi vlakni za nadzor kabla. Terminalska oprema s pripadajočo programsko opremo bo predmet ločenega javnega naročila.

Optična vlakna morajo biti vgrajena v ekran 110 kV kabla. Nahajati se morajo v zaščitni kovinski cevki. Ob kovinski cevki za optična vlakna mora biti nameščen vodnik ekrana z večjim presekom od ostalih vodnikov ekrana za zaščito pred mehanskimi

poškodbami optičnih vlaken v času polaganja 110 kV kabla. Optična vlakna morajo ustrezati standardu ITU-T-G 652D.

Vgrajeni sistem za nadzor 110 kV kabla mora omogočati:

- meritve temperature 110 kV kabla,
- nadzor mehanskih obremenitev kabla (vibracij),
- detektiranje in lociranje električnih in mehanskih poškodb kabla.

Zahtevani sta dve ločeni cevki. V vsaki cevki morata biti po dve optični vlakni SM in dve optični vlakni MM. Dve ločeni cevki z optičnimi vlakni morata biti nameščeni med izolacijo in opletom.

#### **OPOMBA:**

Na vseh kabelskih končnikih morajo biti optična vlakna zaključena v tovarniško pripravljeni zaključni dozi (optični vodniki neaktivno povezani v končnem zaključku).

### **9.3 KABELSKI KONČNIKI**

Za priključitev 110 kV kablov bodo uporabljeni kabelski končniki (KK) za zunanjo in notranjo montažo.

KK za zunanjo montažo bodo uporabljeni na lokaciji:

- DV: Idrija, Divača 1, Divača 2,
- DV: Gorica 1, Gorica 2,
- TR: TR 1, TR 2.

KK za notranjo montažo bodo uporabljeni na lokaciji:

- 110 kV GIS stikališče.

#### **OPOMBA:**

- KK za priključitev na 110 kV GIS stikališče, na posamezna DV in TR polja, bodo dobavljeni v sklopu GIS stikališča. Potrebno bo prevzeti moški del KK in jih pritrditi na 110 kV kable ter izvesti priključitev.
- Pri izvedbi KK upoštevati, da imajo kabli vgrajena optična vlakna za nadzor.
- Vsi KK, ki so predmet dobave ne smejo vsebovati tekočih ali plinskih snovi. Kabelski končniki so suhe izvedbe ali z gelom.

#### **9.3.1 Kabelski končniki za zunanjo montažo**

Kabelski končniki morajo biti izdelani za enožilne XLPE kable in morajo ustrezati preseku dobavljenih kablov. Zdržati morajo vse predvidene mehanske, termične in električne obremenitve, do katerih lahko pride na mestu vgradnje.

Biti morajo predfabricirane zunanje izvedbe, samostojno stoječi z izolatorjem iz silikonske gume, s sredico (nosilnim delom) brez SF<sub>6</sub>. Silikonska izolacija mora biti ulita iz enega kosa, na površini mora biti hidrofobična in odporna na UV žarke. Prenesti mora vse atmosferske vplive.

Ostali sestavni deli oziroma materiali morajo biti odporni na vse zunanje vplive okolice, v kateri bodo vgrajeni. Biti morajo mehansko in kemijsko odporni. Kabelski končniki mora biti konstruirani tako, da je možno ekran kabla s čim krajšo povezavo priključiti na ozemljilni sistem. Kabelski končniki morajo biti takšne izvedbe, da bo možna montaža kabelskega končnika na tleh in kasnejšo namestitev kabla z nameščenim kabelskim končnikom na jekleno konstrukcijo.

Dobavitelj je dolžan za kabelski sistem uskladiti tehnične karakteristike kabelskega končnika s tehničnimi karakteristikami kabla.

Plazilna razdalja mora biti v skladu z zahtevami v tabelah tehničnih podatkov in pripadajočimi standardi IEC. Visokonapetostni priključki morajo biti sorniške oblike ustreznih dimenzij za predvidene tokovne obremenitve in iz aluminija oziroma iz Al legure. Kabelski končniki morajo biti dobavljeni kompletno z vso pomožno opremo. Omogočati morajo ozemljitev ekrana kabla zunaj kabelskega končnika.

Dobavitelj mora dobaviti ves potreben material za pravilno montažo kabelskih končnikov na kable. Ponudba mora obvezno vsebovati merske skice in detaljne risbe, vse tehnične podatke, natančen spisek vseh potrebnih orodij in materiala ter navodila za montažo.

Izvedba kabelskih končnikov in priključkov ter pritrditve kablov bodo predmet potrditve naročnika.

Ves vijačni material na kabelskih končnikih mora biti iz nerjavnega materiala (inox) oziroma iz ustrezno antikorozijsko zaščenega materiala (vroče cinkanje, galvanizacija, ...).

Vsi kabelski končniki morajo imeti v kompletu dobavljene tudi optične spojke za zaključevanje optičnih vlaken za nadzor 110 kV kablov, ki bodo vgrajeni v sam 110 kV kabel. Optična spojka mora biti izvedena tako, da je nameščena na kabel in ne na kabelski končnik ter da nima galvanske povezave med kovinskimi deli kabelskega končnika in optično spojko.

**Ni dovoljena vgradnja končnika s plinom SF<sub>6</sub>.**

### **9.3.2 Kabelski končniki za notranjo montažo v 110 kV GIS stikališču**

Kabelski končnik, moški del, bodo dobavljeni v sklopu dobave GIS stikališča.

Izvajalec po tej razpisni dokumentaciji od investitorja/dobavitelja GIS stikališča prevzame kabelske končnike (moški del) za montažo na 110 kV kable. Dobava kabelskih končnikov za priključitev 110 kV kabelske zveze na GIS stikališče **ni** predmet te razpisne dokumentacije.

Predmet tega razpisa je naslednji:

- prevzem kabelskih končnikov in njihovo skladiščenje do izvedbe montaže,
- transport kabelskih končnikov na mesto montaže,
- montaža kabelskih končnikov na 110 kV kable,
- priključitev kabelskih končnikov v GIS stikališče,
- nadzor nad montažo in priključitvijo na GIS stikališče.

Dobavitelj 110 kV kablov po tem razpisu je dolžan zagotoviti podatke o konstrukciji 110 kV kablov, ki so potrebni za izdelavo kabelskih končnikov in jih posredovati dobavitelju GIS stikališča, da bo le-ta dobavil ustrezne kabske končnike za priključitev na GIS stikališče, vključno z zaključitvijo optičnih vlaken.

## **10 OZEMLJITVE**

V sklopu ozemljitev je potrebno za 110 kV kabelski sistem dobaviti, vgraditi in povezati naslednjo opremo ter material za:

- ozemljitev opletov kablov,
- ozemljitev 110 kV prenapetostnih odvodnikov,
- ozemljitev jeklenih konstrukcij.

### **OPOMBA:**

- Predmet tega razpisa so tudi ločilna mesta in iskrišča ter vsi povezovalni ozemljitveni vodniki in vrvi.

### **10.1 OZEMLJITEV OPLETA 110 kV KABLOV**

Cu opleti 110 kV kablov bodo ozemljeni na dva osnovna načina:

- a. na posameznih GIS poljih:
  - direktna ozemljitev opleta kabla na ohišje kabelskih končnikov,
  - ozemljitev ohišja kabelskih končnikov na skupno ozemljitveno zbiralko ozemljitvenega sistema.
- b. na DV in TR priključkih zunaj:
  - ozemljitev opleta kabla preko ločilnega mesta z SN prenapetostnimi odvodniki na jekleno konstrukcijo

Ločilno mesto je ozemljilni komplet, proizvod: ETI Izlake, tip: NNP/3 630 A ali drugega proizvajalca, in je sestavljen iz nosilne jeklene plošče, tipskega ločilnega mesta z demontažno kratkostično zvezo, podpornih izolatorjev, vijačnega materiala in SN prenapetostnega odvodnika za zaščito ekrana kabla. Vsi elementi kompleta so med seboj električno povezani in pripravljeni za montažo na jekleno konstrukcijo ter za priključitev kabelskih ekranov proti kabelskemu končniku in proti ozemljilni zbiralnici. Ponudnik mora upoštevati, da se bo ozemljilni vodnik ekrana med kabelskim končnikom in ločilnim mestom dodatno izoliral s termoskrčno cevjo do stopnje izolacije, ki bo zadoščala preizkusni napetosti plašča 110 kV kabla, to je 10 kV DC.

Na ločilnem mestu naj bodo pritrjeni SN prenapetostni odvodniki, proizvajalca Hitachi Energy, tip: POLIM C 0.66N.

## **10.2 OZEMLJITEV 110 kV PRENAPETOSTNIH ODVODNIKOV**

110 kV prenapetostni odvodniki imajo predvidene števec delovanja (mehanski in z daljinskim odčitavanjem).

Mehanski števeci so predvideni za fazne PO za:

- TR 1,
- TR 2.

Ozemljitvena povezava bo izvedena preko števecov na jekleno konstrukcijo.

Daljinski števeci so predvideni za fazne PO za:

- DV Idrija, DV Divača 1, DV Divača 2,
- DV Gorica 1, DV Gorica 2.

### **10.2.1 Ozemljitev PO preko iskrišča za DV**

Izolirano ohišje prenapetostnega odvodnika, za vse daljnovode, bo povezano preko iskrišča na jekleno konstrukcijo.

Iskrišče je ozemljilni komplet, proizvod: ETI Izlake, tip: NNI SG ali drugega proizvajalca, in je sestavljen iz nosilne jeklene plošče, podpornih izolatorjev, iskrišča in vijačnega materiala. Vsi elementi so med seboj električno povezani in pripravljeni za montažo na prenapetostni odvodnik ter priključitev kablov proti jekleni konstrukciji in ozemljilni zbiralnici.

## **10.3 OZEMLJITEV JEKLENIH KONSTRUKCIJ**

Jeklene konstrukcije, ki so predmet tega razpisa so:

- jeklene podporne konstrukcije za 110 kV kable (v kabelskih jaških, v kabelskem prostoru na tleh).

Vse navedene konstrukcije je potrebno povezati z ozemljitvenim sistemom.

V kabelskih jaških ob zgradbi GIS stikališča bo predhodno že zgrajen ozemljitveni obroč z zbiralničnim Cu sistemom, ki bo izveden po drugem razpisu. Na ta obroč je potrebno povezati vse kovinske konstrukcije, na katerih bodo pritrjeni 110 kV kabli.

V kabelskem prostoru za polaganje kablov na tleh je potrebno vse nosilne konstrukcije povezati na ozemljitveni sistem.

## **11 OSTALA OPREMA**

V obseg ostale opreme spadajo:



- jeklene podporne konstrukcije,
- tesnilni elementi za zatesnitev kablov (v kabelskem prostoru pod GIS stikališčem),
- enožilne in trižilne objemke za pritrdjevanje kablov
- kompenzacijska vrv ob 110 kV kabliah,
- INOX pločevina/pokrovi za zapiranje lukenj med GIS in kabelskim prostorom,
- pasivni markerji in naprava za lociranje,
- vzorci kablov.

## **11.1 JEKLENE PODPORNE KONSTRUKCIJE**

### **11.1.1 Splošne zahteve**

Ponudnik mora vse dobavljene konstrukcije 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.

Ponudnik mora izvajati kontrolo zaščite proti koroziji, katere načrt mora predložiti naročniku v potrditev.

Za zaščito proti koroziji velja splošna garancijska doba, ki začne veljati po prevzemu opreme. V tem času se ponudnik obvezuje, da bo na svoje stroške odpravil vse ugotovljene napake.

Po preteku garancijske dobe za zaščito proti koroziji galvanizirane površine ne smejo biti korodirane bolj kot RE 1 (ena) po evropski skali za protikorozijsko zaščito (The corrosion committee of the Royal Swedish Academy of engineering Sciences, Stockholm, Švedska).

Pred potekom garancijske dobe je potrebno izvesti skupni pregled (investitor, dobavitelj, izvajalec del) jeklenih konstrukcij zaradi ugotovitve garantiranega stanja jeklenih konstrukcij.

Vse jeklene konstrukcije morajo imeti pripravljena mesta za priključitev ozemljitev, na katerih ne sme biti nanos barve ali kakšnega drugega neprevodnega materiala.

### **11.1.2 Jeklene konstrukcije v kabelskih jaških ob zgradbi GIS stikališča**

V vseh jaških je potrebno dobaviti in vgraditi jeklene podporne konstrukcije za pritrditev 110 kV kablov.

Jeklene podporne konstrukcije morajo biti iz nerjavnega materiala (Rf). Upoštevati je potrebno, da je lahko v jaških prisotna voda, zato morajo biti konstrukcije odporne na razmere, ki nastopajo v jaških.

Prilagojene morajo biti geometriji poteka 110 kV kablov.

Oblikovane morajo biti tako, da ni otežen dostop v jaške.

Vse jeklene konstrukcije morajo biti povezane na notranje ozemljitvene obroče v jaških.

Obvezna je uporaba vsega spojnega, vijačnega in pritrdilnega materiala iz nerjavnega materiala (Rf), ustrezne kvalitete glede na razmere v jaških.

### **11.1.3 Jeklene konstrukcije v kabelskem prostoru**

Jeklene konstrukcije za dvig kablov v kabelskem prostoru bodo dobavljene po drugem razpisu.

Potrebno pa je dobaviti in vgraditi jeklene konstrukcije za vse 110 kV kable, ki bodo položeni po betonskih tleh v kabelskem prostoru, ki morajo biti galvanizirane (vroče cinkane).

Ves montažni in pritrdilni material mora biti v enaki kvaliteti.

## **11.2 ZATESNITEV PREHODOV 110 kV KABLOV**

Izvajalec elektromontažnih del po tej razpisni dokumentaciji mora dobaviti in vgraditi vse elemente (Hauff-technik, Roxtec ali podobno) za zatesnitev prehodov 110 kV kablov in kompenzacijskih vrvi.

Lokacije za tesnitev kablov so na vseh vstopih kablov v kabelski prostor. Potrebno je zapreti prehode tako, da bo preprečen vdor vode v kabelski prostor.

Opremo za zatesnitev mora predhodno potrditi naročnik.

Tesnila morajo biti originalno zapakirana in nepoškodovana. Pred polaganjem in uvlačenjem 110 kV kablov mora dobavitelj očistiti vse odprtine. Pred nameščanjem tesnilnih elementov mora imeti izvajalec opravljeno šolanje in pridobljen certifikat s strani proizvajalca tesnilnih elementov.

## **11.3 OBJEMKE ZA 110 kV KABLE**

Ponudnik mora dobaviti enožilne in trižilne objemke za pritrditev 110 kV kablov na jeklene konstrukcije.

### **OPOMBA:**

- Objemke za 110 kV kable je potrebno tudi pritrditi na jeklene konstrukcije drugih dobaviteljev, zato je nujna koordinacija, da bodo montažna dela potekala usklajeno.
- To so jeklene konstrukcije pred TR, za vse DV in za dvig kablov v kabelskem prostoru.

## 11.4 KOMPENZACIJSKA VRV

Ob 110 kV kabelskimi sistemi je potrebno položiti kompenzacijski vodnik (vrv) Cu 95 mm<sup>2</sup> v kabelsko posteljico. Prehod kompenzacijske vrvi iz zemlje je potrebno mehansko zaščititi (zaščitna cev, termoskrčna cev črne barve, UV odporna).

Kompenzacijski vodnik bo skupaj z 110 kV kabli uveden v kabelski prostor in priključen na skupno ozemljitveno zbiralko.

V sklopu izvajanja kabelskih sistemov je potrebno tudi položiti kompenzacijsko vrv ob cevni kabelski kanalizaciji, katera bo položena za rezervno TR in DV polje. Predvideti zadostno dolžino vrvi za priklop kompenzacijske vrvi na jekleni podstavek kabelskega končnika.

Za uvod kompenzacijske vrvi v kabelski prostor bo v jašku že pripravljena po drugem razpisu točka za priključitev kompenzacijske vrvi. Izvajalca 110 kV kabelskih sistemov bo čakal pripravljen ploščati baker Cu 40x5 mm, kateri bo uveden skozi steno v kabelski prostor in tesnjen ter priključen na ozemljitveno mrežo v kabelskem prostoru.

Kompenzacijski vodnik ob 110 kV kabli Idrija, Divača 1, Divača 2 je en (1) za vsa tri KB sisteme.

Kompenzacijski vodnik se priključi na najdaljšo nogo DV portala Idrija. Za priklop na nogi narediti priključno mesto iz INOX (L profilček (uho) in vijačni priklop komp. vodnika).

Kompenzacijski vodnik za DV Divača 1 in 2 se priključi na enak način na nogo pripadajočega portala. Na drugi strani se priklopi na kompenzacijski vodnik za KB Idrija. Priklop se izvede z dvojno H sponko. Naprej do GIS se pelje en (1) kompenzacijski vodnik).

Za DV Gorica 1 in Gorica 2 se pelje za vsak KB sistem pripadajoči kompenzacijski vodnik (skupaj: 2x vodnik za Gorica 1 in Gorica 2).

Za vsaki energetski TR (TR1, TR2) se pelje pripadajoči kompenzacijski vodnik.

Za rezervni TR in rezervni DV se predvidi cevna kanalizacija za 110 kV kable in kompenzacijske vodnike. V alkatni cev se položi kompenzacijski vodnik za rezervni TR 3 in kompenzacijski vodnik za rezervni daljnovod. Cevi se zaprejo in zaščitijo ter ostanejo pripravljene za prihodnjo uporabo/montažo.

Priklop kompenzacijskega vodnika na strani GIS se izvede vijačenjem na že pripravljeno povezavo iz ploščatega bakra Cu 40x5 mm v kabelskem jašku (v sklopu izvajanja elektro inštalacij bo pripravljen prehod ploščatega bakra skozi steno, kateri bo v kabelskem prostoru priključen na notranji ozemljitveni obroč).

## 11.5 ZAPIRANJE ODPRTIN MED GIS IN KABELSKIM PROSTOROM

Vse luknje, ki jih je potrebno zapreti, so odprtine za prehod 110 kV kablov, ki bodo zasedene z 110 kV kabli. Te pločevine/pokrovi morajo biti sestavljeni iz treh delov (med deli mora biti nameščena guma), robovi morajo biti zaščiteni z mehkejšim materialom (npr. guma, ...), zunanji robovi ne smejo imeti ostrih robov. Pločevine, ki bodo

uporabljene za zapiranje odprtin morajo imeti navoje/luknje za ozemljitev brez barvanega dela pločevine okrog navoja/luknje. Po izvedenem spoju na ozemljitveni sistem je ta mesta potrebno zaščititi proti koroziji s premazom, barvo ali podobno.

V ceni pokrovov mora biti upoštevana montaža in ves drobni montažni in pomožni material. Ponudnik mora upoštevati, da bodo točne dimenzije navedene v fazi izdelave PZI in da lahko dimenzije v razpisni dokumentaciji odstopajo od dejanskih dimenzij pokrovov. Vsi robovi pokrovov, ki obdajajo 110 kV kable, morajo biti izvedeni tako, da ne bodo poškodovali 110 kV kablov.

Izvajalec mora dobaviti in namestiti tudi pokrove za zapiranje lukenj med GIS 110 kV DV/TR rezerva in kabelskim prostorom.

## 11.6 PASIVNI MARKERJI IN NAPRAVA ZA LOCIRANJE

Potrebno je dobaviti in namestiti podzemne pasivne markerje za označevanje in lociranje 110 kV kabelskih sistemov pod zemljo. Pasivni markerji morajo biti proizvajalca 3M, in naj bodo položeni v zemlji nad simetralo kablov. Lociranje markerjev morajo biti omogočeno z napravo proizvajalca 3M, tip Dynatel, serija 1420/1420E-iD, ki je tudi predmet dobave.

V obsegu storitev po tej razpisni dokumentaciji je tudi namestitev pasivnih markerjev pred ali med zasipanjem kabelske trase ter zapisovanje podatkov (programiranje) markerjev na terenu. Markerji morajo biti razporejeni predvsem na vseh kritičnih oz. posebnih mestih (sprememba trase, pod cesto...). Dobavitelj mora omogočiti šolanje naročnikovega osebja, ki mora biti zajeto v enotno ceno materiala za pasivne markerje.

## 11.7 VZORCI KABLOV

Dobavitelj mora dobaviti vzorce posameznih dobavljenih 110 kV kablov in sicer oblike stožec in ploščica.

Tip kabla (npr.)	Oblika stožec (kos)	Oblika ploščica (kos)
Cu 2.500 mm <sup>2</sup> , Cu ekran	10	10
Al 300 mm <sup>2</sup> , Cu ekran	10	10

Točno število vsakega tipa vzorčnih kosov bo naročnik določil naknadno, po zaključku polaganja. V ponudbi se naj upošteva po 10 kosov vsake oblike.

### OPOMBA:

- Dolžine kablov za izdelavo vseh vzorčnih kosov vseh oblik so breme in strošek ponudnika.

## 12 IZVEDBA 110 kV KABELSKEGA SISTEMA

Pri elektromontažnih delih je potrebno upoštevati, da bodo kabli položeni na različnih trasah, ob specifičnih razmerah, kot so:

- izvajanje del v bližini naprav, ki bodo pod napetostjo,
- skupne trase kablov za DV in TR priključitve,
- križanje obstoječe kabelske kinete za 20 kV in NN kable.

Montažna dela obsegajo:

- pripravo platojev za namestitev kabelskih bobnov in ostale opreme za potrebe polaganja kabla in vzpostavitev prvotnega stanja po končanih delih,
- dostavo kabla (navitega na bobnu) iz skladiščnega mesta do mesta, kjer bo stal boben v času vlečenja kablov,
- vlečenje kablov in nameščanje, pri čemer je izvajalec dolžan zagotoviti vso potrebno opremo za vlečenje kablov,
- polaganje kompenzacijske vrvi ob 110 kV kabli,
- ozemljitev jeklenih konstrukcij na ozemljitvene sisteme,
- zagotovitev območje/prostora s protiprašno zaščito za montažo kabelskih končnikov,
- montažo kabelskih končnikov za zunanjo vgradnjo in namestitev na jekleno konstrukcijo,
- montažo kabelskih končnikov in priključitev 110 kV kablov v GIS stikališče (predhodno prevzeti kabelske končnike-moški del od investitorja),
- izvedba ozemljitev prenapetostnih odvodnikov,
- pritrditev 110 kV kablov in kabelskih končnikov na jeklene konstrukcije zunaj in na jeklene nosilce v kabelskem prostoru 110 kV stikališča,
- namestitev vodotesnih tesnilnih elementov (Hauff-Technik, Roxtec ali podobno) na prehodu kablov v kabelski prostor,
- namestitev ločilnih mest z SN prenapetostnimi odvodniki za priključitev ekranov 110 kV kablov pri DV in TR,
- namestitev iskrišča na faznih prenapetostnih odvodnikih pri DV,
- ozemljilnih priključkov prenapetostnih odvodnikov pri DV in TR ter vse povezave v zvezi s tem,
- povezovanje ekranov kablov direktno na ozemljilni sistem v kabelskem prostoru, vključno z vsem potrebnim materialom (vodniki H07V-K 95 mm<sup>2</sup>, kabelski čevlji, vijačni material,...),
- namestitev napisnih tablic,
- namestitev šotorov, odrov in zaščitnih streh in kritin delovnih površin, kjer se bo izvajala montaža končnikov,
- namestitev jeklenih podpornih konstrukcij v vseh kabelskih jaških, v kabelskem prostoru,
- drobni montažni material, pri čemer mora biti ves vijačni material za pritrditev kovinskih konzol, pritrditev kablov na konzole, montažo kabelskih končnikov na jeklene konstrukcije iz nerjavnega jekla,
- nadzor nad montažo kablov in kabelskih končnikov ter nad izvedbo dobavljene opreme,

- sodelovanje in izvajanje pomožnih del pri napetostnih preizkusih 110 kV kablov, ki jih bo izvedel Elektroinštitut Milan Vidmar.

Izvajalec bo prevzel kabelsko traso in kabelske jaške ob zgradbi GIS stikališča. Izvajalec bo moral zagotoviti odkrivanje in pokrivanje kabelskih jaškov.

Pri nameščanju 110 kV kablov mora dobavitelj upoštevati razpoložljivost prostora za namestitev kabelskega bobna.

Vsa montažna in specialna orodja mora zagotoviti dobavitelj. Prav tako mora dobavitelj zagotoviti vse montažne in začasne odre in provizorije, po končani montaži mora vse odre in provizorije odstraniti. Dobavitelj si mora zagotoviti vsa potrebna delovna sredstva (dvigala, transportna sredstva,...).

Dobavitelj mora pri polaganju in nameščanju kablov v kabelskem prostoru in zunaj ter pri montaži kabelskih končnikov upoštevati montažna navodila proizvajalca visokonapetostne opreme. Posebno pozornost mora posvetiti pogojem polaganja ter radiju krivljenja kablov, ki ga mora podati proizvajalec 110 kV kablov. Izvajalec mora imeti licenco za montažo in izvedbo kabelskih končnikov.

V primeru, da se izvajalec odloči, da bo 110 kV kabelske končnike za daljnovode nameščal na višini, mora vse nastale stroške v zvezi s tem kriti sam, brez zahtevanih dodatnih plačil. Ponudnik mora tudi upoštevati še postavitve odrov in zaščito delovnega mesta (oziroma mesta montaže) pred prahom in drugimi zunanjimi vplivi.

Vsa dela morajo potekati v skladu z varnostnim načrtom, ki ga zagotovi naročnik.

Dobavitelj je dolžan izvajanje del prilagoditi trenutni energetske situaciji in potrjenemu terminskemu planu.

Naročnik lahko zaradi trenutnih energetskih razmer zahteva tudi delo v času izven rednega delovnega časa naročnika. V tem času mora dobavitelj sam organizirati nadzor s strani naročnika.

#### **OPOMBA:**

- Med izvedbo gradbenih del za kabelsko kanalizacijo je potrebno namestiti pasivne markerje, zato mora biti koordinacija med izvajalci del.
- Kabelske spojke niso dovoljene.
- Pri polaganju kablov obvezno beleženje vseh vlečnih sil v elektronski obliki in oddana poročila naročniku v papirni in elektronski obliki (USB).
- Montaža 110 kV kabelskih sistemov bo potekala fazno. Faznost del mora ponudnik upoštevati pri oblikovanju skupne cene za elektromontažna dela.
- Izvajanje elektromontažnih del bo potekalo sukcesivno glede na predhodno gradbeno izvedeno kabelsko kanalizacijo. Izvajalec se mora brezpogojno prilagajati izvajanju gradbenih del, zahtevam investitorja in vsem ostalim zahtevam s strani mnenjedajalcev.

## **13 NAPISNE TABLICE**

### **13.1 OZNAČEVANJE OPREME**

Vsak kos opreme mora biti označen z etiketami, ki označujejo namen uporabe opreme.

Vsak kos opreme mora imeti trdno pritrjeno tablico, ki podaja ime proizvajalca, vrsto, serijsko številko in leto izdelave, glavne karakteristike in vse ostale podatke za popolno identifikacijo opreme (TAG – številka). Velikost in vsebina tablic (v polni velikosti) bo predmet potrditve s strani naročnika.

Tablice morajo biti izdelane iz valjanega jekla, plastike, laminiranega bakelita ali aluminija, debeline približno 2 mm, gravirane s črnimi črkami na beli ali rumeni podlagi. Vse tabele, podatki in tablice na opremi morajo biti v slovenščini.

Ponudnik je dolžan narediti seznam napisnih tablic, ki vsebuje dejanski napis na vsaki tablici in ga poslati naročniku v pregled. Tablice bodo gravirane šele po naročnikovi odobritvi. Robovi tablic morajo biti topokotni in gladki. Tablice z okrušenimi ali grobimi robovi ne bodo sprejete. Tablice bodo pritrjene na opremo z vijaki s cilindrično glavo iz nerjavečega jekla.

### **13.2 NAPISNE TABLICE ZA 110 kV KABELSKI SISTEM**

Napisne tablice za 110 kV kabelski sistem morajo jasno in nedvoumno podati informacije o opremi, namenu, priključitvi...

Izdelane morajo biti iz obstojnih materialov. Vse tablice, ki bodo nameščene zunaj, morajo biti odporne na vse atmosferske vplive in UV odporne. Upoštevati je potrebno tudi prisotnost vode (npr. v jaških...) pri kvaliteti in namestitvi tablic.

Za napisne tablice po predlagani tehnologiji mora ponudnik podati garancijo za obdobje 6 (šest) let.

Izvajalec je dolžan poleg napisnih tablic dobaviti tudi material za namestitev tabel (pomožne nosilne konzole, distančnike, objemke, vijačni in pritrdilni material, vse iz nerjavnega jekla), lahko pa se table nalepi na podlago skladno s tehničnimi možnostmi.

Sama izvedba napisnih tablic (izbira tehnologije izdelave napisnih tabel, oblika in vsebina napisa, način pritrditve...) bo predmet potrditve naročnika in projektanta.

### **13.3 OZNAČEVANJE KABLOV**

Vse kable je potrebno označiti s tablicami, na katerih bodo podatki:

- proizvajalec,
- tip in presek kabla,
- nazivna napetost,
- fazna oznaka,
- dolžina kabla.

Oznake je potrebno namestiti na kable:

- v kabelskih jaških,
- v kabelskem prostoru,
- zunaj pri TR in DV.

Tablice za oznake 110 kV kablov naj bodo plastične, črne barve, napisi pa bele barve in izdelani s tehnologijo graviranja, UV stabilne.

Pritrditev na kable z vezico ali dodatno konzolo.

Dimenzije: 150 x 50 mm, višina črk prilagojena glede na vsebino napisa.

### **13.4 OZNAČEVANJE FAZ**

Z oznakami faz je potrebno označiti vse posamezne kable:

- v kabelskih jaških,
- v kabelskem prostoru,
- zunaj pri TR in DV.

Tablice za oznake faz na kablji naj bodo iz aluminija, barvane z belo barvo po tehnologiji prašnega barvanja, napisi naj bodo črne barve ter ustrezno zaščiteni pred mehanskimi in atmosferskimi vplivi, UV stabilne.

Pritrditev na kable z vezico ali dodatno konzolo.

Dimenzije:  $\Phi$  100 mm, velikost črk mora biti 50 mm.

### **13.5 OZNAČEVANJE SISTEMOV**

Na obeh koncih posameznih 110 kV kablov je potrebno označiti s tablicami sistem, kateremu polju pripada, kot npr.:

- Pri DV (DV 110 kV Idrija, DV 110 kV Divača 2, DV 110 kV Divača 1, DV 110 kV Gorica 1, DV 110 kV Gorica 2),
- Pri TR (110/20 kV TR 1, 110/20 kV TR 2),
- V kabelskem prostoru (oznaka polja in naziv vsakega sistema).

V kabelskem prostoru naj bo izvedeno:

- Pritrditev z dodatno konzolo,
- Tablice naj bodo iz aluminija, barvane z belo barvo po tehnologiji prašnega barvanja, napisi naj bodo črne barve,
- Dimenzije: 1.000 x 500 mm, višina črk prilagojena glede na vsebino napisa.

Za vsebino napisnih tablic bo potrebno predhodno pridobiti potrditev s strani naročnika.



## **14 PREIZKUSI 110 KV KABLOV IN KABELSKE OPREME**

Oprema v obsegu dobave po tej razpisni dokumentaciji mora imeti opravljene tipske, kosovne ter prevzemne preizkuse skladno z IEC standardi za posamezno vrsto opreme. Opravljeni morajo biti najmanj preizkusi, ki so opisani v nadaljevanju.

### **OPOMBA:**

- Vse dolžine kablov, ki bodo podvržene prevzemnim preizkusom in izdelavi vzorcev, so breme in strošek ponudnika.
- Vsi preizkusi in stroški v zvezi z njimi morajo biti vključeni v skupno ponudbeno ceno in so breme ponudnika.

### **14.1 TIPSKI PREIZKUSI**

Opravljeni morajo biti tipski preizkusi skladno s standardi IEC (IEC 60840 in z vsemi ostalimi standardi, na katere se sklicuje omenjeni standard).

Zahteva se tipski preizkus posamezne komponente (110 kV kabel in kabelski končniki), ki je predmet dobave.

Lahko pa ponudnik priloži tipski preizkus za celotni kabelski sistem, ki je predmet dobave.

Ponudnik mora v ponudbi priložiti povzetke tipskih preizkusov.

### **14.2 KOSOVNI PREIZKUSI**

Kosovni preizkusi morajo biti opravljeni skladno s standardom IEC 60840 in morajo obsegati najmanj:

- preizkus delnih razelektritev,
- napetostni preizkus z napetostjo  $2,5 \times U_0$ ,
- napetostni preizkus plašča kabla.

Preizkusi pod prvo in drugo alinejo morajo biti opravljeni tudi za vse ostale elemente kabelskega sistema. Rezultati kosovnih preizkusov morajo biti naročniku na voljo za pregled najkasneje na prevzemnih preizkušanjih. Kosovni preizkusi bodo izvedeni v sklopu FAT.

Predhodno je potrebno izvesti AUDIT.

### **14.3 PREVZEMNI PREIZKUSI V TOVARNI**

Prevzemni preizkusi morajo biti opravljeni na kablu, navitemu na boben, skladno s standardom IEC 60840 in z vsemi ostalimi standardi, na katere se omenjeni standard sklicuje.

Za potrebe izvedbe preizkusov, ki se izvajajo na vzorcu kabla, mora biti vzorčni kos kabla odvzet z bobna v prisotnosti naročnika. Naročnik določi na dan prevzema po vizualnem pregledu vseh kabelskih bobnov, kateri boben bo podvržen prevzemnim

preizkusom. Naročnik bo izbral vzorce na 10 % količine bobnov. Kosovni preizkusi bodo izvedeni v sklopu FAT.

Opravljeni morajo biti najmanj naslednji preizkusi:

- dimenzijske meritve vodnika (jedro kabla),
- meritve upornosti vodnika in ekrana kabla,
- meritve debeline metalne zapore,
- meritve premerov posameznih plasti kabla,
- preizkušanje stopnje omreženosti (Hot set test),
- meritve kapacitivnosti,
- meritev faktorja dielektričnih izgub ( $\tan D$ ),
- meritve delnih razelektritev,
- meritve vgrajenih optičnih vlaken sistema za nadzor kabla,
- meritve dušenja signala v optičnih vlaknih skladno s harmoniziranimi standardi ITU,
- meritev ekscentričnosti izolacije VN kabla,
- napetostni preizkus glavne izolacije (2,5  $U_0$ , 30 min, 50 Hz) po IEC 60840, točka 9.3,
- napetostni preizkus zunanjšega plašča (25 kV DC, 1 min) po IEC 60840, točka 9.4.

#### OPOMBA:

- Vse dolžine kablov, ki bodo podvržene prevzemnim preizkusom in izdelavi vzorcev, so breme in strošek ponudnika.

### 14.4 PREVZEMNI PREIZKUSI NA MESTU MONTAŽE

Na mestu montaže, po končani montaži, mora izvajalec izvesti meritve vgrajenih optičnih vlaken sistema za nadzor kabla skladno s pripadajočimi ITU-T standardi.

Ostale preizkuse skladno z IEC 60840 (napetostni preizkus glavne izolacije, meritve delnih razelektritev, meritve faktorja dielektričnih izgub, preizkus plašča, ...) bo izvedla zunanja inštitucija po ločeni pogodbi, zato ti preizkusi **niso** predmet ponudbe po tej razpisni dokumentaciji.

## 15 DOKUMENTACIJA

### 15.1 SPLOŠNE ZAHTEVE ZA DOKUMENTACIJO

Tovarniška in ostala dokumentacija je lahko v slovenskem ali angleškem jeziku, razen tiste, ki je izrecno zahtevana v slovenskem jeziku. Izrecno se v slovenskem jeziku zahteva naslednja dokumentacija:

- navodila za montažo,
- navodila za obratovanje,

- navodila za vzdrževanje v skladu s SIST EN 13460.

Poleg slovenskega izvoda izvajalec preda še originalna navodila proizvajalca v angleškem jeziku.

Slovenska navodila morajo biti veren prevod originalnih navodil. Prevod samo povzetka navodil ni dovoljen.

**Opomba:** Izvode v elektronski obliki (.doc, .xls, .dwg, .dxf, poenostavljen model obvezno v BIM .ifc formatu LOD 400 in .stp formatu, ...) mora dobavitelj dostaviti naročniku v skladu s postopkom o dostavi dokumentov, ki so opisani v splošnih razpisnih pogojih tega razpisa.

Dobavitelj mora predložiti dokumentacijo ob vsaki zaključeni fazi.

## 15.2 OBSEG DOKUMENTACIJE OB PREDLOŽITVI PONUDBE

Zahtevana dokumentacija mora imeti naslednji obseg in obliko:

- 1) Izpolnjena tabela tehničnih podatkov.
- 2) Izračun 110 kV prenapetostnih odvodnikov.
- 3) Vse izračune za presek 110 kV kabla in presek ekrana kabla (Posebej biti pozoren na izračun kratkostične zdržnosti ekrana kabla. Izračun mora temeljiti na metodi adiabatnega segrevanja. V izračunu se upošteva samo presek ekrana brez upoštevanja drugih kovinskih plasti/elementov kabla).
- 4) Za dopustno obremenitev kabla, položenega v zemljo, priložiti mejne krivulje odvisnosti toka od temperature.
- 5) Preliminarne merske skice opreme s tehničnimi podatki.
- 6) Konstrukcijske risbe optičnih vodnikov v cevki (2xSM, 2xMM).
- 7) Prospektni material, brošure,...za ponujeno opremo, ki je navedena v tabelah tehničnih podatkov.
- 8) Tipski preizkus 110 kV kabla in kabelskih končnikov.

## 15.3 OBSEG DOKUMENTACIJE PRED IZDELOVANJEM OPREME

Zahtevana dokumentacija mora imeti naslednji obseg in obliko:

- 1) Tehnična dokumentacija (merske skice, osnutek napisnih tablic in ostalo pripadajočo dokumentacijo).
- 2) Obvezna tehnična dokumentacija opreme, ki je predhodno potrjena s strani naročnika. Dobavitelj mora dostaviti vso tehnično dokumentacijo (potrjeno in podpisano s strani naročnika in dobavitelja) dostaviti naročniku v dveh (2)

papirnatih izvodih in na USB ključku (pdf in odprte računalniške oblike: dwg, docx, xlsx,.....).

#### **15.4 OBSEG DOKUMENTACIJE OB PREVZEMU V TOVARNI (FAT)**

Zahtevana dokumentacija mora imeti naslednji obseg in obliko:

- 1) Predlogi/procedure preizkusov in prevzemov.
- 2) Poročilo o kosovnih preizkušanjih narejenih med izdelavo opreme in poročilo o končnih preizkusih, ki so bili opravljeni brez prisotnosti.
- 3) Izjava o skladnosti za dobavljeno opremo po standardu ISO v slovenskem in angleškem jeziku.
- 4) Navodila za obratovanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku v potrditev naročniku.

Ob prevzemu opreme v tovarni je potrebno izdelati, kompletirati in urejeno oddati naročniku naslednjo dokumentacijo:

- 1) Kopijo tipskih preizkusov posameznih elementov opreme in/ali kabelskega sistema (v papirni in v elektronski obliki - pdf).
- 2) Kopijo rutinskih preizkusov posameznih elementov opreme in/ali kabelskega sistema (v papirni in v elektronski obliki - pdf).
- 3) Seznam umerjenih (kalibriranih) uporabljenih merilnih inštrumentov.
- 4) Seznam uporabljenih mednarodnih certifikatov kakovosti, varstva in zdravja pri delu in varovanja okolja.
- 5) Eventualno dopolnjeno kompletno tehnično dokumentacijo opreme.
- 6) Poročilo o kosovnih preizkusih.
- 7) Poročilo o prevzemnih preizkusih.
- 8) Navodila za montažo v slovenskem jeziku.
- 9) Izjavo o skladnosti.

#### **15.5 DOKUMENTACIJA PO KONČANI MONTAŽI NA OBJEKTU**

Zahtevana dokumentacija mora imeti naslednji obseg in obliko:

- 1) Vnos sprememb, ki so nastale med montažo opreme.
- 2) Beleženje vlečnih sil pri polaganju kablov.

- 3) Dok. o preizkusih in meritvah na vgrajeni opremi v sklopu razpisa na terenu.
- 4) Seznam vgrajene opreme (naziv, tip, proizvajalec, serijska številka...).
- 5) Dokumentacija o zanesljivosti objekta (DZO), delna in končna.

Vsa oddana dokumentacija mora biti v slovenskem jeziku. Navodila morajo biti veren prevod originalnih navodil proizvajalca opreme. Prevod samo povzetka originalnih navodil ni zadosten.

Oddana dokumentacija mora biti v fizični (papirni) in elektronski obliki (odprta oblika Word, Excel, ACAD...ter v pdf za aktivni pregled in tiskanje).

Prospektni material je lahko v jeziku proizvajalca opreme.

Končni izvodi se izdelajo v dveh izvodih.

## **16 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV**

### **16.1 NAVODILA PONUDNIKU**

Ponudnik mora obvezno v celoti izpolniti tabele tehničnih podatkov.

Pri izpolnjevanju priloženih tabel je potrebno upoštevati, da se zahteva izpolnitev vseh rubrik s parametri ponujene opreme.

Kjer rubrika »Zahtevane vrednosti« ni izpolnjena mora vseeno ponudnik vpisati vrednosti ponujene opreme.

Vrednosti, ki so postavljene kot »Zahtevane vrednosti«, mora ponujena naprava dosegati v koloni »Ponujena vrednost«.

Ponudnik v rubrikah, kjer so zahtevane vrednosti opisane z DA, potrjuje, da se strinja z zahtevo iz rubrike Opis.

Dokazila o zadovoljevanju zahtevanih vrednosti morajo biti razvidna iz tehnične dokumentacije (uradni opisi naprave, tabele vrednosti, kopije tipskih in drugih preizkusov, ...).

Tabele morajo biti izpolnjene direktno s strani proizvajalca opreme oz. njihovih zastopnikov. Vsaka stran mora biti žigosana in podpisana s strani odgovorne osebe končnega ponudnika.

**Ponudnik naj izpolni stolpec »Ponudbena vrednost«. Vpisane vrednosti morajo biti enake oz. so lahko boljše od zahtevanih vrednostih. Vsaka alineja mora biti izpolnjena, tudi če ni vrednost vpisana v rubriki »Zahtevana vrednost«.**

## 16.2 110 KV KABEL ZA DV

**Velja za 110 kV kabel za: DV Divača 1, DV Divača 2, DV Gorica 1, DV Gorica 2, DV Idrija**

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	/		
2	Tipaska oznaka	/		
3	Standardi			
OKOLJE				
4	Nadmorska višina	m	<1000	
5	Najvišja temperatura okolja	°C	40	
6	Najnižja temperatura okolja: -za zunanjo opremo	°C	-25	
OBRATOVALNI POGOJI				
7	Nazivna napetost: - med vodnikom in kovinskim ekranom (U <sub>0</sub> ) - med dvema faznima vodnikoma (U) - največja obratovalna napetost (U <sub>m</sub> )	kV kV kV	64 110 123	
8	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost 1,2/50 ms pri 20 °C: - pozitivni val - negativni val	kV kV	550 550	
9	Standardna kratkotrajna (enominutna) zdržna napetost	kV	230	
10	Nazivna frekvenca	Hz	50	
11	Nazivni tok tripolnega kratkega stika (1 s) pri začetni temperaturi vodnika 90 °C	kA	≥40	
12	Nazivni udarni tok kratkega stika	kA	100	
VODNIK				
13	Material in nazivni presek	mm <sup>2</sup>	Cu – ≥2500	
14	Oblika vodnika kompaktirana/segmentirana	DA/NE	DA	
15	Vodna zapora vodnika	DA/NE	DA	
16	Zunanji premer vodnika	mm		
17	Število žic vodnika	/		
18	Premer žice v vodniku	mm		
19	Teža vodnika po dolžini	kg/km		

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
20	Enosmerna upornost pri 20 °C	Ω/km		
21	Izmenična upornost pri 90 °C	Ω/km		
22	Najvišja obratovalna temperatura vodnika v realnih pogojih obratovanja po tej razpisni dokumentaciji	°C	≤90	
23	Priporočljiva temperatura vodnika	°C		
24	Polprevodni sloj vodnika: - tip in vrsta materiala - najmanjša debelina - max. temperatura obratovanja v realnih pogojih obratovanja po tej razpisni dokumentaciji	mm °C		
<b>IZOLACIJA</b>				
25	Material	/	XLPE	
26	Debelina	mm	≥16	
27	Vrsta nanosa in hlajenja	/		
28	Teža izolacije po dolžini	kg/m		
29	Najvišja obratovalna temperatura izolacije v realnih pogojih obratovanja po tej razpisni dokumentaciji ob nazivni obremenitvi	°C		
30	Priporočljiva temperatura izolacije	°C		
31	Najmanjša izolacijska upornost pri 20 °C	Ω/cm		
32	Izolacijska upornost pri 90 °C	Ω/cm		
33	Ekran izolacije: - material - debelina	/ mm		
34	Ekscentričnost glavne izolacije	%	≤8	
<b>KOVINSKI EKRAN IN METALNA VODNA ZAPORA</b>				
35	Material ekrana (z zaščito pred korozijo) po IEC 60228 razred 2	/	Cu	
36	Debelina ekrana	mm		
37	Zunanji premer jeklenih cevk za optične vodnike	mm		
38	Nazivni presek ekrana iz kompaktiranega in segmentnega vodnika, skladnega z IEC 60228 razred 2.	mm <sup>2</sup>	≥90	
39	Masa ekrana po dolžini	kg/m		
40	Najvišja dovoljena temperatura ekrana pri kratkostičnem toku 1 s oz. po IEC 61443	°C	250	



Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
41	Najvišji dovoljeni tok kratkega stika v ekranu kabla v času 1 s pri adiabatnem segrevanju (pri izračunu se upošteva samo ekrana kabla Cu, <b>v izračuni ni dovoljeno upoštevati ostalih kovinskih plasti kabla</b> )	kA	≥12,0	
42	Enosmerna upornost pri 20 °C	Ω/m		
43	Izmenična upornost pri 90 °C	Ω/m		
PLAŠČ KABLA IN CELOTNI KABEL				
44	Material	/	HDPE ST 7	
45	Debelina	mm	min. 4,5	
46	Prevodna zunanja plast plašča, nanešena istočasno z ekstrudacijo	DA/NE	DA (0,5 mm)	
47	Teža plašča po dolžini	kg/m		
48	Skupni zunanji premer kabla	mm		
49	Teža kompletnega kabla na enoto dolžine	kg/m		
50	Najmanjši dovoljeni radij krivljenja	m		
ELEKTRIČNI PODATKI IN ZAHTEVE				
51	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost oblike 1,2/50 μs pri 20 °C: - pozitivni val - negativni val	kV kV	550 550	
52	Standardna kratkotrajna (enominutna) zdržna napetost - 15 minut pri 20 °C (po preizkusu s standardno atmosfersko zdržno udarno napetostjo)	kV		
53	Preskus delnih razelektritev (PD) pri 1,5 U <sub>0</sub>	pC	≤5	
54	Preskus DC zdržne napetosti kabelskega plašča pri 20 °C	kV	25	
55	Normalna tokovna kapaciteta kabla v realnih pogojih namestitve po tej razpisni dokumentaciji (za DV Divača1, DV Divača 2, DV Gorica 1, DV Gorica 2)	A	≥1.200	
56	Normalna tokovna kapaciteta kabla v realnih pogojih namestitve po tej razpisni dokumentaciji (za DV Idrija)	A	≥845	
57	Največja trajna dopustna obremenitev kabla (trifazno) (za DV Divača1, DV Divača 2, DV Gorica 1, DV Gorica 2)	MVA	228	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
58	Največja trajna dopustna obremenitev kabla (trifazno) (za DV Idrija)	MVA	160	
59	Največja poljska jakost na vodniku pri $U_0$	kV/mm		
60	Največja poljska jakost na ekranu pri $U_0$	kV/mm		
61	Delovna kapacitivnost (po fazi)	$\mu\text{F/km}$		
62	Polnilni tok pri $U_0$ (po fazi)	A/km		
63	Polnilna moč	kvar/km		
64	Skupne izgube v trikotni formaciji (trifazno)	kW/km		
65	Delovna induktivnost v trikotni formaciji	mH/km		
66	Pozitivna/negativna impedanca pri trikotni formaciji	$\Omega/\text{km}$		
67	Nična impedanca pri trikotni formaciji	$\Omega/\text{km}$		
68	Največji prirastek $\tan \delta$ med $0,5 U_0$ in $2 U_0$ pri $20^\circ\text{C}$	$\times 10^{-4}$		
69	Dielektrične izgube: - največji $\tan \delta$ pri $20^\circ\text{C}$ - največji $\tan \delta$ pri $90^\circ\text{C}$ - največji $\tan \delta$ pri $U_0$	$\times 10^{-4}$ $\times 10^{-4}$ $\times 10^{-4}$	<10	
70	Tokovne kapacitete kabla pod standardnimi pogoji: - najvišja temperatura vodnika - temperatura zemlje - temperatura zraka - kabel položen v zemljo - kabel v zraku - kabel v kabelskem kanalu	$^\circ\text{C}$ $^\circ\text{C}$ $^\circ\text{C}$ A A A		
71	Izredne obremenitve kabla pod standardnimi pogoji: - najvišja temperatura vodnika - temperatura zemlje - temperatura zraka - kabel je nazivno obremenjen pred pričetkom izrednih obremenitev - kabel položen v zemljo (tok v odvisnosti od časa trajanja) - kabel v zraku (tok v odvisnosti od časa trajanja) - kabel v kabelskem kanalu (tok v odvisnosti od časa trajanja)	$^\circ\text{C}$ $^\circ\text{C}$ $^\circ\text{C}$ A/s A/s A/s A/s		
NEELEKTRIČNI PODATKI IZOLACIJE				
72	Toplotna distorzija izolacije	/		
73	Absorpcija vlage v izolaciji	/		

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
74	Krčenje izolacije	/		
75	Gostota omreženega polietilena	g/cm <sup>3</sup>		
76	Temperatura zmečanja izolacije	°C		
77	Specifična toplotna upornost	Km/W		
78	Trdota	/		
79	Natezna trdnost	N/cm <sup>2</sup>		
PODATKI O OPTIČNIH VODNIKIH				
80	Proizvajalec optičnih vodnikov	/		
81	Število cevk z optičnimi vlakni	št.	2	
82	Tip vlaken v posamezni cevki	/		
83	Cevka 1 (optična vlakna: 2xSM + 2xMM)	tip/št.		
84	Cevka 2 (optična vlakna: 2xSM + 2xMM)	tip/št.		
85	Dokument teh. specifikacije optičnih vodnikov v cevki 1 in 2 (obvezna priloga ponudbe)	oznaka dok.		
DOBAVA KABLA				
86	Najmanjša in največja dolžina kabla na bobnu	m		
87	Dimenzije bobna (premer in širina)	m		
88	Transportna teža bobna z navitim kablom	/		
89	Material bobna	/	kovina	
90	Zaščita kabla na bobnu	/	lesena obloga	
91	Upogibni radij na bobnu	m		
92	Najmanjši radij kabla ob priključnem mestu	m		
93	Dovoljena natezna sila ob montaži: - na vodniku - na kabelski vlečni sponki	N N		
94	Na vsakem bobnu tovarniško pritrjena vlečna kljuka	DA/NE	DA	
95	Izpolnjevanje pogojev za zahtevane karakteristike polietilena za vgradnjo v kabelsko izolacijo iz poglavja kabel110 kV	DA/NE	DA	

## 16.3 110 KV KABEL ZA TR

Velja za 110 kV kabel za: TR 1, TR 2

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	/		
2	Tipska oznaka	/		
3	Standardi			
OKOLJE				
4	Nadmorska višina	m	<1000	
5	Najvišja temperatura okolja	°C	40	
6	Najnižja temperatura okolja: -za zunanjo opremo	°C	-25	
OBRATOVALNI POGOJI				
7	Nazivna napetost: - med vodnikom in kovinskim ekranom (U <sub>0</sub> ) - med dvema faznima vodnikoma (U) - največja obratovalna napetost (U <sub>m</sub> )	kV kV kV	64 110 123	
8	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost 1,2/50 ms pri 20°C: - pozitivni val - negativni val	kV kV	550 550	
9	Standardna kratkotrajna (enominutna) zdržna napetost	kV	230	
10	Nazivna frekvenca	Hz	50	
11	Nazivni tok tripolnega kratkega stika (1 s) pri začetni temperaturi vodnika 90 °C	kA	≥40	
12	Nazivni udarni tok kratkega stika	kA	100	
VODNIK				
13	Material in nazivni presek po IEC 60228 razred 2	mm <sup>2</sup>	Al – ≥300 ali Cu ekvivalent	
14	Oblika vodnika kompaktirana	DA/NE	DA	
15	Vodna zapora vodnika	DA/NE	DA	
16	Zunanji premer vodnika	mm		
17	Število žic vodnika	/		
18	Premer žice v vodniku	mm		
19	Teža vodnika po dolžini	kg/km		

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
20	Enosmerna upornost pri 20 °C	Ω/km		
21	Izmenična upornost pri 90 °C	Ω/km		
22	Najvišja obratovalna temperatura vodnika v realnih pogojih obratovanja po tej razpisni dokumentaciji	°C	≤90	
23	Priporočljiva temperatura vodnika	°C		
24	Polprevodni sloj vodnika: - tip in vrsta materiala - najmanjša debelina - max. temperatura obratovanja v realnih pogojih obratovanja po tej razpisni dokumentaciji	mm °C		
<b>IZOLACIJA</b>				
25	Material	/	XLPE	
26	Debelina	mm	≥16	
27	Vrsta nanosa in hlajenja	/		
28	Teža izolacije po dolžini	kg/m		
29	Najvišja obratovalna temperatura izolacije v realnih pogojih obratovanja po tej razpisni dokumentaciji ob nazivni obremenitvi	°C		
30	Priporočljiva temperatura izolacije	°C		
31	Najmanjša izolacijska upornost pri 20°C	Ω/cm		
32	Izolacijska upornost pri 90°C	Ω/cm		
33	Ekran izolacije: - material - debelina	/ mm		
34	Ekscentričnost glavne izolacije	%	≤8	
<b>KOVINSKI EKRAN IN METALNA VODNA ZAPORA</b>				
35	Material ekrana (z zaščito pred korozijo) po IEC 60228 razred 2	/	Cu	
36	Debelina ekrana	mm		
37	Zunanji premer jeklenih cevk za optične vodnike	mm		
38	Nazivni presek ekrana iz kompaktiranega vodnika, skladnega z IEC 60228 razred 2.	mm <sup>2</sup>	≥90	
39	Masa ekrana po dolžini	kg/m		

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
40	Najvišja dovoljena temperatura ekrana pri kratkostičnem toku 1 s oz. po IEC 61443	°C	250	
41	Najvišji dovoljeni tok kratkega stika v ekranu kabla v času 1 s pri adiabatnem segrevanju (pri izračunu se upošteva samo ekrana kabla Cu, <b>v izračuni ni dovoljeno upoštevati ostalih kovinskih plasti kabla</b> )	kA	≥12,0	
42	Enosmerna upornost pri 20 °C	Ω/m		
43	Izmenična upornost pri 90 °C	Ω/m		
PLAŠČ KABLA IN CELOTNI KABEL				
44	Material	/	HDPE ST 7	
45	Debelina	mm	min. 4	
46	Prevodna zunanja plast plašča, nanešena istočasno z ekstrudacijo	DA/NE	DA (0,5 mm)	
47	Teža plašča po dolžini	kg/m		
48	Skupni zunanji premer kabla	mm		
49	Teža kompletnega kabla na enoto dolžine	kg/m		
50	Najmanjši dovoljeni radij krivljenja	m		
ELEKTRIČNI PODATKI IN ZAHTEVE				
51	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost oblike 1,2/50 μs pri 20 °C: - pozitivni val - negativni val	kV kV	550 550	
52	Standardna kratkotrajna (enominutna) zdržna napetost - 15 minut pri 20 °C (po preizkusu s standardno atmosfersko zdržno udarno napetostjo)	kV		
53	Preskus delnih razelektritev (PD) pri 1,5 U <sub>0</sub>	pC	≤5	
54	Preskus DC zdržne napetosti kablanskega plašča pri 20 °C	kV	25	
55	Normalna tokovna kapaciteta kabla v realnih pogojih namestitve po tej razpisni dokumentaciji	A	≥210	
56	Največja trajna dopustna obremenitev kabla (trifazno)	MVA	40	
57	Največja poljska jakost na vodniku pri U <sub>0</sub>	kV/mm		
58	Največja poljska jakost na ekranu pri U <sub>0</sub>	kV/mm		
59	Delovna kapacitivnost (po fazi)	μF/km		

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
60	Polnilni tok pri $U_0$ (po fazi)	A/km		
61	Polnilna moč	kvar/km		
62	Skupne izgube v trikotni formaciji (trifazno)	kW/km		
63	Delovna induktivnost v trikotni formaciji	mH/km		
64	Pozitivna/negativna impedanca pri trikotni formaciji	$\Omega$ /km		
65	Nična impedanca pri trikotni formaciji	$\Omega$ /km		
66	Največji prirastek $\tan \delta$ med 0,5 $U_0$ in 2 $U_0$ pri 20 °C	$\times 10^{-4}$		
67	Dielektrične izgube: - največji $\tan \delta$ pri 20 °C - največji $\tan \delta$ pri 90 °C - največji $\tan \delta$ pri $U_0$	$\times 10^{-4}$ $\times 10^{-4}$ $\times 10^{-4}$	<10	
68	Tokovne kapacitete kabla pod standardnimi pogoji: - najvišja temperatura vodnika - temperatura zemlje - temperatura zraka - kabel položen v zemljo - kabel v zraku - kabel v kabelskem kanalu	°C °C °C A A A		
69	Izredne obremenitve kabla pod standardnimi pogoji: - najvišja temperatura vodnika - temperatura zemlje - temperatura zraka - kabel je nazivno obremenjen pred pričetkom izrednih obremenitev - kabel položen v zemljo (tok v odvisnosti od časa trajanja) - kabel v zraku (tok v odvisnosti od časa trajanja) - kabel v kabelskem kanalu (tok v odvisnosti od časa trajanja)	°C °C °C A/s A/s A/s A/s		
NEELEKTRIČNI PODATKI IZOLACIJE				
70	Toplotna distorzija izolacije	/		
71	Absorpcija vlage v izolaciji	/		
72	Krčenje izolacije	/		
73	Gostota omreženega polietilena	g/cm <sup>3</sup>		
74	Temperatura zmečanja izolacije	°C		
75	Specifična toplotna upornost	Km/W		
76	Trdota	/		

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
77	Natezna trdnost	N/cm <sup>2</sup>		
PODATKI O OPTIČNIH VODNIKIH				
78	Proizvajalec optičnih vodnikov	/		
79	Število cevk z optičnimi vlakni	št.	2	
80	Tip vlaken v posamezni cevki	/		
81	Cevka 1 (optična vlakna: 2xSM + 2xMM)	tip/št.		
82	Cevka 2 (optična vlakna: 2xSM + 2xMM)	tip/št.		
83	Dokument teh. specifikacije optičnih vodnikov v cevki 1 in 2 (obvezna priloga ponudbe)	oznaka dok.		
DOBAVA KABLA				
84	Najmanjša in največja dolžina kabla na bobnu	m		
85	Dimenzije bobna (premer in širina)	m		
86	Transportna teža bobna z navitim kablom	/		
87	Material bobna	/	kovina	
88	Zaščita kabla na bobnu	/	lesena obloga	
89	Upogibni radij na bobnu	m		
90	Najmanjši radij kabla ob priključnem mestu	m		
91	Dovoljena natezna sila ob montaži: - na vodniku - na kabelski vlečni sponki	N N		
92	Na vsakem bobnu tovarniško pritrjena vlečna kljuka	DA/NE	DA	
93	Izpolnjevanje pogojev za zahtevane karakteristike polietilena za vgradnjo v kabelsko izolacijo iz poglavja kabel110 kV	DA/NE	DA	



## 16.4 KABELSKI KONČNIK ZA ZUNANJO MONTAŽO (DV)

Velja za: DV Divača 1, DV Divača 2, DV Gorica 1, DV Gorica 2, DV Idrija

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	/		
2	Tipska oznaka	/		
3	Izvedba izolacije v notranjosti kablskega končnika	/	suhi / gel	
4	Nazivna napetost: - med vodnikom in kovinskim ekranom ( $U_0$ ) - med dvema faznima vodnikoma ( $U$ ) - največja obratovalna napetost ( $U_m$ )	kV kV kV	64 110 123	
5	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost 1,2/50 ms pri 20 °C: - pozitivni val - negativni val	kV kV	550 550	
6	Standardna kratkotrajna (enominutna) zdržna napetost	kV	230	
7	Nazivna frekvenca	Hz	50	
8	Nazivni tok (DV Divača 1, DV Divača 2, DV Gorica 1, DV Gorica 2)	A	$\geq 1.200$	
9	Nazivni tok (DV Idrija)	A	$\geq 845$	
10	Nazivni tok kratkega stika (1 s)	kA	40	
11	Nazivni udarni tok kratkega stika	kA	100	
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
12	Maksimalna prelomna sila	N		
13	Maksimalna torzijska sila	N		
14	Izolacijski material	/		
15	Primarni priključki	/	Al sornik $\phi \dots$	
DIMENZIJE IN TEŽA				
16	Maksimalni premer	mm		
17	Plazilna razdalja	mm	min. 2460	
18	Skupna masa kablskega končnika	kg		
19	Višina	mm		
20	Širina	mm		

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
21	Dolžina	mm		
OSTALE ZAHTEVE				
22	Način montaže: - zunanja na tleh - zunanja na višini	/		
23	Položaj KK	/	vertikalni	
24	Stopnja onesnaženosti okolice (po IEC 60815-3)	/	C	
25	Optična spojka za zaključevanje vgrajenih optičnih vlaken v kompletu s kablskim končnikom	DA/NE	DA	

## 16.5 KABELSKI KONČNIK ZA ZUNANJO MONTAŽO (TR)

Velja za: TR 1, TR 2

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	/		
2	Tipska oznaka	/		
3	Izvedba izolacije v notranjosti kablskega končnika	/	suhi / gel	
4	Nazivna napetost: - med vodnikom in kovinskim ekranom ( $U_0$ ) - med dvema faznima vodnikoma ( $U$ ) - največja obratovalna napetost ( $U_m$ )	kV kV kV	64 110 123	
5	Standardna atmosferska zdržna udarna napetost 1,2/50 ms pri 20°C: - pozitivni val - negativni val	kV kV	550 550	
6	Standardna kratkotrajna (enominutna) zdržna napetost	kV	230	
7	Nazivna frekvenca	Hz	50	
8	Nazivni tok (TR 1, TR 2)	A	$\geq 210$	
9	Nazivni tok kratkega stika (1 s)	kA	40	
10	Nazivni udarni tok kratkega stika	kA	100	
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
11	Maksimalna prelomna sila	N		
12	Maksimalna torzijska sila	N		
13	Izolacijski material izolatorja	/	silikon	
14	Primarni priključki	/	Al sornik $\phi...$	
DIMENZIJE IN TEŽA				
15	Maksimalni premer	mm		
16	Plazilna razdalja	mm	min. 2460	
17	Skupna masa kablskega končnika	kg		
18	Višina	mm		
19	Širina	mm		
20	Dolžina	mm		

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
OSTALE ZAHTEVE				
21	Način montaže: - zunanja na tleh - zunanja na višini	/		
22	Položaj KK	/	vertikalni	
23	Stopnja onesnaženosti okolice (po IEC 60815-3)	/	C	
24	Optična spojka za zaključevanje vgrajenih optičnih vlaken v kompletu s kabelskim končnikom	DA/NE	DA	

## 16.6 PRENAPETOSTNI ODVODNIKI ZA DV

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	-		
2	Oznaka prenapetostnega odvodnika	-		
VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE				
3	Nazivna napetost sistema	kV	110	
4	Najvišja dovoljena obratovalna napetost sistema	kV	123	
5	Najvišja trajna obratovalna napetost $U_c$ (določi ponudnik)	kV		
6	Nazivna frekvenca	Hz	50	
7	Nazivni praznilni tok 8/20 $\mu$ s	kA	10	
8	Impulzna tokovna zdržnost	kA	100	
9	Klasifikacija po IEC 60099-4	SH/SM/SL	SM	
10	Sposobnost absorpcije energije pri $U_r$	kJ/kV	$\geq 7,5$	
11	Dolgotrajna napetostna frekvenčna vzdržnost (2.000 $\mu$ s)	A		
12	Maksimalna preostala napetost pri tokovnem impulzu 8/20 $\mu$ s: - 5 kA - 10 kA - 20 kA	kV kV kV		
13	Časna prenapetost za čas 1 s	kV		
14	Faktor zemeljskega stika		1,26	
15	Energijski razred po IEC 60099-4		$\geq 3$	
16	Zaščitni nivo atmosferske prenapetosti $U_{pl}$	kV		

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
17	Zaščitni nivo stikalne prenapetosti $U_{pl}$	kV		
18	Uhajavi tok preko prenapetostnega odvodnika pri: - nazivni napetosti - 60 % nazivne napetosti	mA mA		
19	Vzdržne preizkusne napetosti izolatorja: - napetost obratovalne frekvence (1 min.) - napetost atmosferske razelektritve (1,2/50 $\mu$ s)	kV kV	230 550	
20	Delne razelektritve	pC	<10	
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
21	Material in tip primarnih sponk	-	aluminij / plošča	
22	Dimenzije primarnih sponk	mm		
23	Skupna plazilna razdalja:	mm	$\geq 2.460$	
24	Material izolatorja		kompozit	
25	Maksimalna horizontalna sila na primarnih sponkah	N	$\geq 2.000$	
DIMENZIJE IN MASA				
26	Masa prenapetostnega odvodnika	kg		
27	Transportna masa	kg		
28	Številka risbe z dimenzijami (drawing ID)	-		
29	Višina	mm		
30	Širina	mm		
31	Dolžina	mm		
32	Temperaturno območje okolice	°C	-25 ÷ +40	

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
MONITOR DELOVANJA PO				
33	Števec delovanja z daljinskim odčitavanjem	DA/NE	DA	
34	Meritev skupnega uhajavega toka	DA/NE	DA	
35	Meritev ohmske komponente uhajavega toka	DA/NE	DA	
36	Shranjevanje merilnih podatkov	DA/NE	DA	
37	Naprava za monitoring delovanja za registracijo prenapetosti in preverjanje stanja delovanja odvodnika	DA/NE	DA	
OSTALE ZAHTEVE				
40	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	

## 16.7 PRENAPETOSTNI ODVODNIKI FAZNI ZA TR

Na osnovi kratkostičnih in napetostnih razmer na 110 kV nivoju mora ponudnik za ponujeno opremo priložiti izračune za prenapetostne odvodnike in podatke vpisati v tabelo tehničnih zahtev.

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
38	Proizvajalec	-		
39	Oznaka prenapetostnega odvodnika	-		
VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE				
40	Nazivna napetost sistema	kV	110	
41	Najvišja dovoljena obratovalna napetost sistema	kV	123	
42	Najvišja trajna obratovalna napetost $U_c$ (določi ponudnik)	kV		
43	Nazivna frekvenca	Hz	50	
44	Nazivni praznilni tok 8/20 $\mu$ s	kA	10	
45	Impulzna tokovna zdržnost	kA	100	
46	Klasifikacija po IEC 60099-4	SH/SM/SL	SM	
47	Sposobnost absorpcije energije pri $U_r$	kJ/kV	$\geq 7,5$	
48	Dolgotrajna napetostna frekvenčna vzdržnost (2.000 $\mu$ s)	A		
49	Maksimalna preostala napetost pri tokovnem impulzu 8/20 $\mu$ s: - 5 kA - 10 kA - 20 kA	kV kV kV		
50	Časna prenapetost za čas 1 s	kV		
51	Faktor zemeljskega stika		1,26	



Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
52	Energijski razred po IEC 60099-4		≥3	
53	Zaščitni nivo atmosferske prenapetosti $U_{pl}$	kV		
54	Zaščitni nivo stikalne prenapetosti $U_{pl}$	kV		
55	Uhajavi tok preko prenapetostnega odvodnika pri: - nazivni napetosti - 60 % nazivne napetosti	mA mA		
56	Vzdržne preizkusne napetosti izolatorja: - napetost obratovalne frekvence (1 min.) - napetost atmosferske razelektritve (1,2/50 $\mu$ s)	kV kV	≥200 ≥390	
57	Delne razelektritve	pC	<10	
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
58	Material in tip primarnih sponk	-	aluminij / plošča	
59	Dimenzije primarnih sponk	mm		
60	Skupna plazilna razdalja:	mm	≥2.460	
61	Material izolatorja		kompozit	
62	Maksimalna horizontalna sila na primarnih sponkah	N	≥2.000	
DIMENZIJE IN MASA				
63	Masa prenapetostnega odvodnika	kg		
64	Transportna masa	kg		
65	Številka risbe z dimenzijami (drawing ID)	-		
66	Višina	mm		
67	Širina	mm		

Poz	Opis	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
68	Dolžina	mm		
69	Temperaturno območje okolice	°C	-25 ÷ +40	
MONITOR DELOVANJA PO				
70	Števec delovanja z lokalnim mehanskim odčitavanjem	DA/NE	DA	
OSTALE ZAHTEVE				
40	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	

## 16.8 PRENAPETOSTNI ODVODNIKI 110 kV N-TOČKO TR

Na osnovi kratkostičnih in napetostnih razmer na 110 kV nivoju mora ponudnik za ponujeno opremo priložiti izračune za prenapetostne odvodnike in podatke vpisati v tabelo tehničnih zahtev.

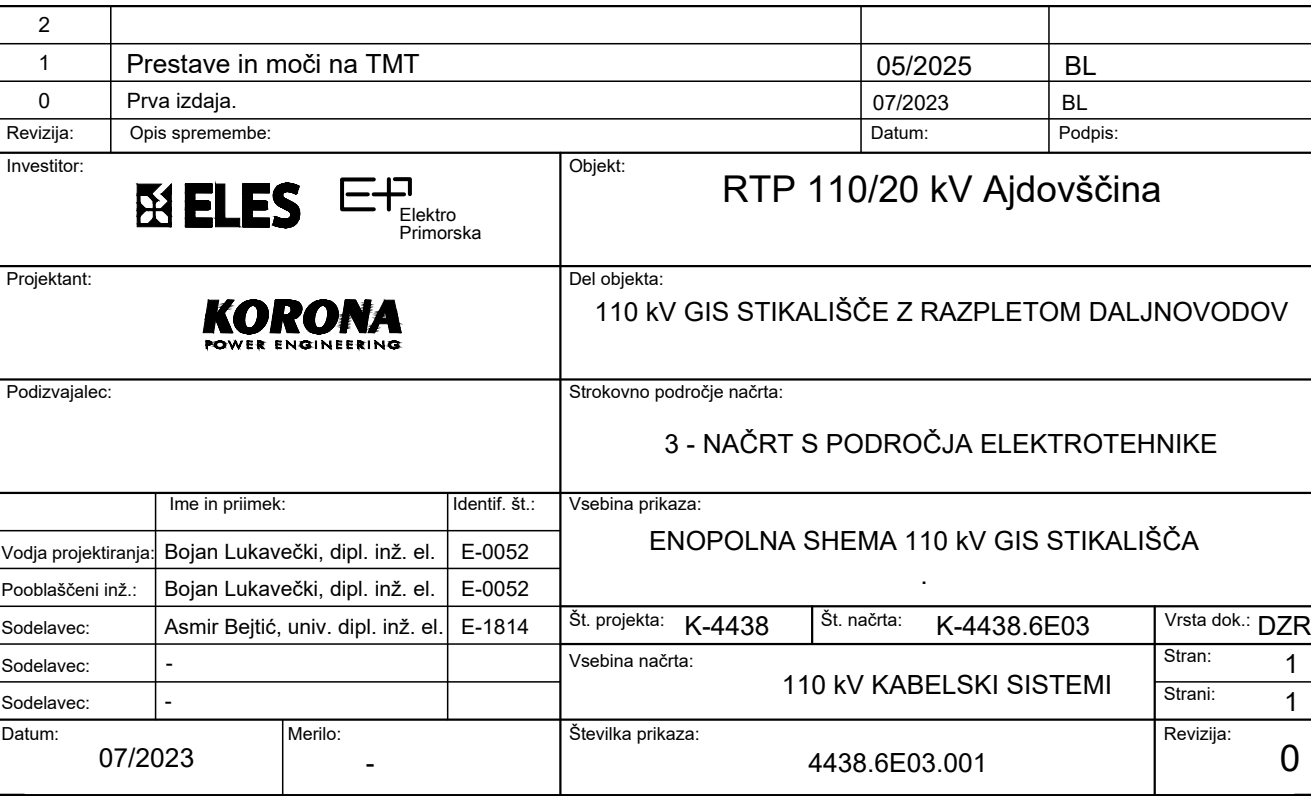
Poz	Opis elementa, veličine, lastnosti	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
SPLOŠNI PODATKI				
1	Proizvajalec	-		
2	Oznaka prenapetostnega odvodnika	-		
VREDNOSTI IN KARAKTERISTIKE				
3	Nazivna napetost sistema	kV	110	
4	Najvišja dovoljena obratovalna napetost sistema	kV	123	
5	Najvišja trajna obratovalna napetost $U_c$ (določi ponudnik)	kV		
6	Nazivna frekvenca	Hz	50	
7	Nazivni praznilni tok 8/20 $\mu$ s	kA	10	
8	Impulzna tokovna zdržnost	kA	100	
9	Klasifikacija po IEC 60099-4	SH/SM/SL	SM	
10	Sposobnost absorpcije energije pri $U_r$	kJ/kV	$\geq 7,5$	
11	Dolgotrajna napetostna frekvenčna vzdržnost (2.000 $\mu$ s)	A		
12	Maksimalna preostala napetost pri tokovnem impulzu 8/20 $\mu$ s: - 5 kA - 10 kA - 20 kA	kV kV kV		
13	Časna prenapetost za čas 1 s	kV		
14	Faktor zemeljskega stika		1,26	

Poz	Opis elementa, veličine, lastnosti	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
15	Energijski razred po IEC 60099-4		$\geq 3$	
16	Zaščitni nivo atmosferske prenapetosti $U_{pl}$	kV		
17	Zaščitni nivo stikalne prenapetosti $U_{pl}$	kV		
18	Uhajavi tok preko prenapetostnega odvodnika pri: - nazivni napetosti - 60 % nazivne napetosti	mA mA		
19	Vzdržne preizkusne napetosti izolatorja: - napetost obratovalne frekvence (1 min.) - napetost atmosferske razelektritve (1,2/50 $\mu$ s)	kV kV	200 390	
20	Delne razelektritve	pC	<10	
KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI				
21	Material in tip primarnih sponk	-	aluminij / plošča	
22	Dimenzije primarnih sponk	mm		
23	Skupna plazilna razdalja:	mm	$\geq 2.460$	
24	Material izolatorja		kompozit	
25	Maksimalna horizontalna sila na primarnih sponkah	N	$\geq 2.000$	
DIMENZIJE IN MASA				
26	Masa prenapetostnega odvodnika	kg		
27	Transportna masa	kg		
28	Številka risbe z dimenzijami (drawing ID)	-		
29	Višina	mm		
30	Širina	mm		

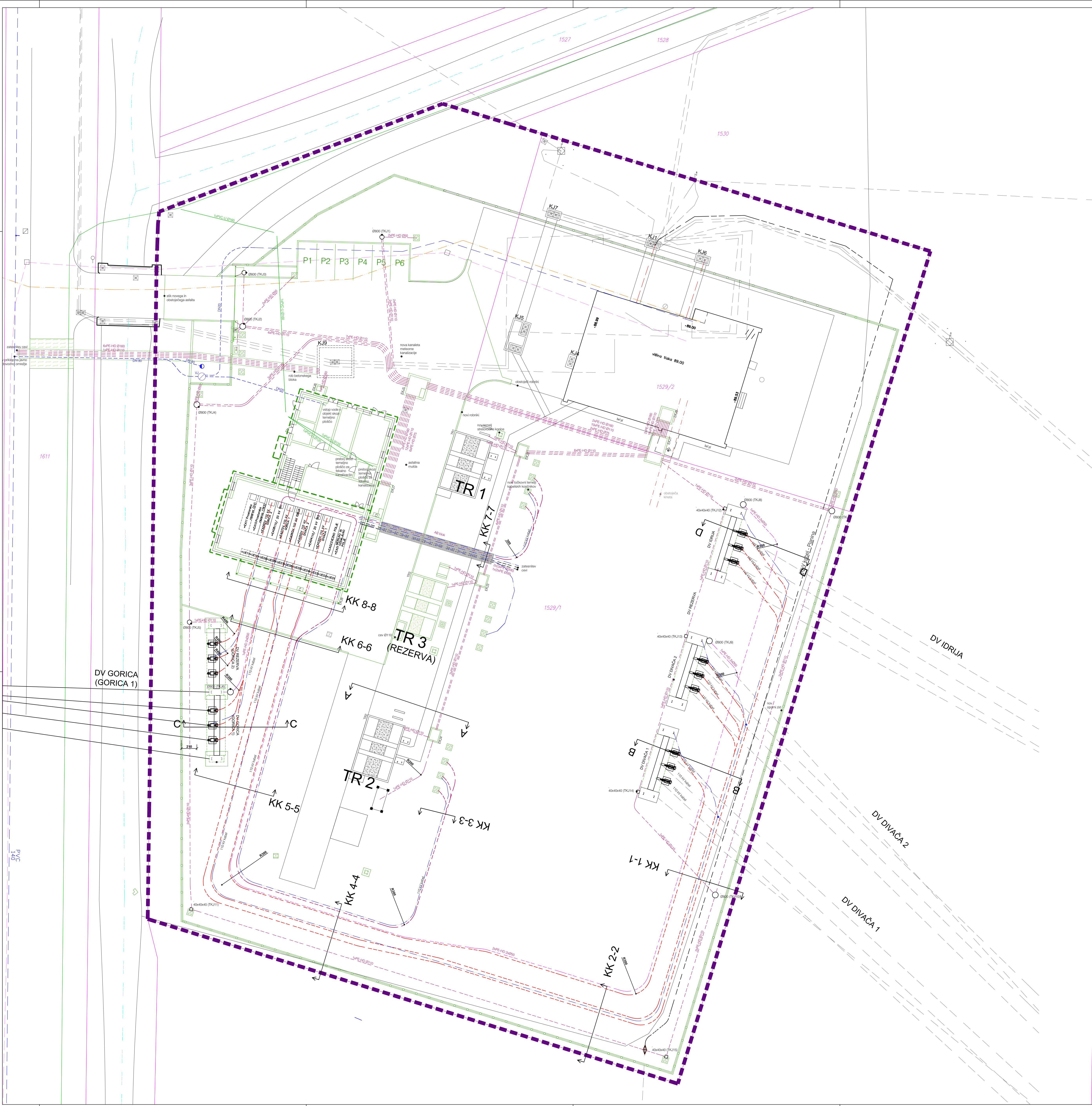
Poz	Opis elementa, veličine, lastnosti	Enota	Zahtevana vrednost	Ponudbena vrednost
31	Dolžina	mm		
32	Temperaturno območje okolice	°C	-25 ÷ +40	
OSTALE ZAHTEVE				
33	3D BIM model v elektronski obliki (LOD 400)	DA/NE	DA	

## 17 GRAFIČNI PRIKAZI

ŠT.	VSEBINA PRIKAZA	ŠT. PRIKAZA
1	Enopolna shema 110 kV	4438.6E03.001
2	Situacija – novo stanje	4438.6E03.002
3	Prerezi kabelske kanalizacije	4438.6E03.003
4	Priklop DV, TR in GIS	4438.6E03.004







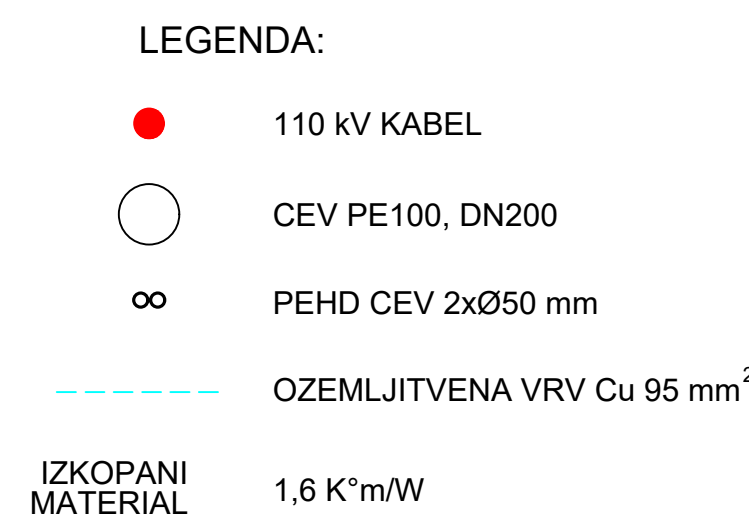
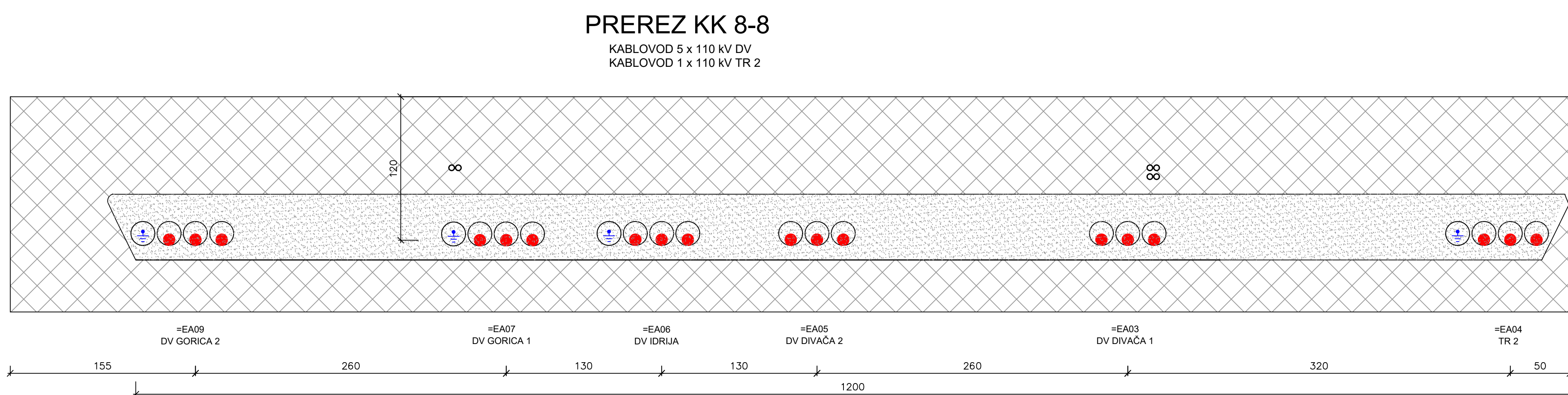
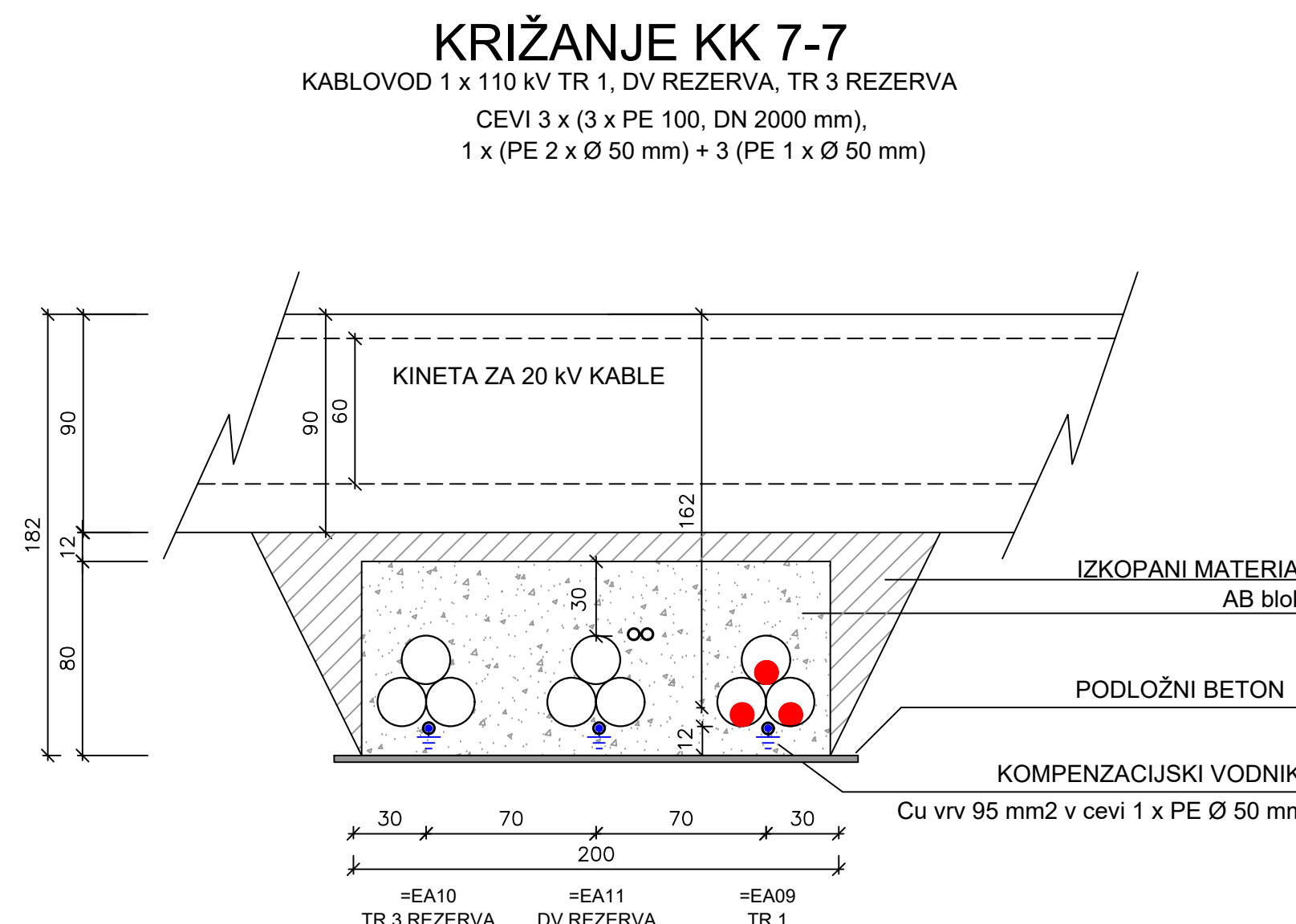
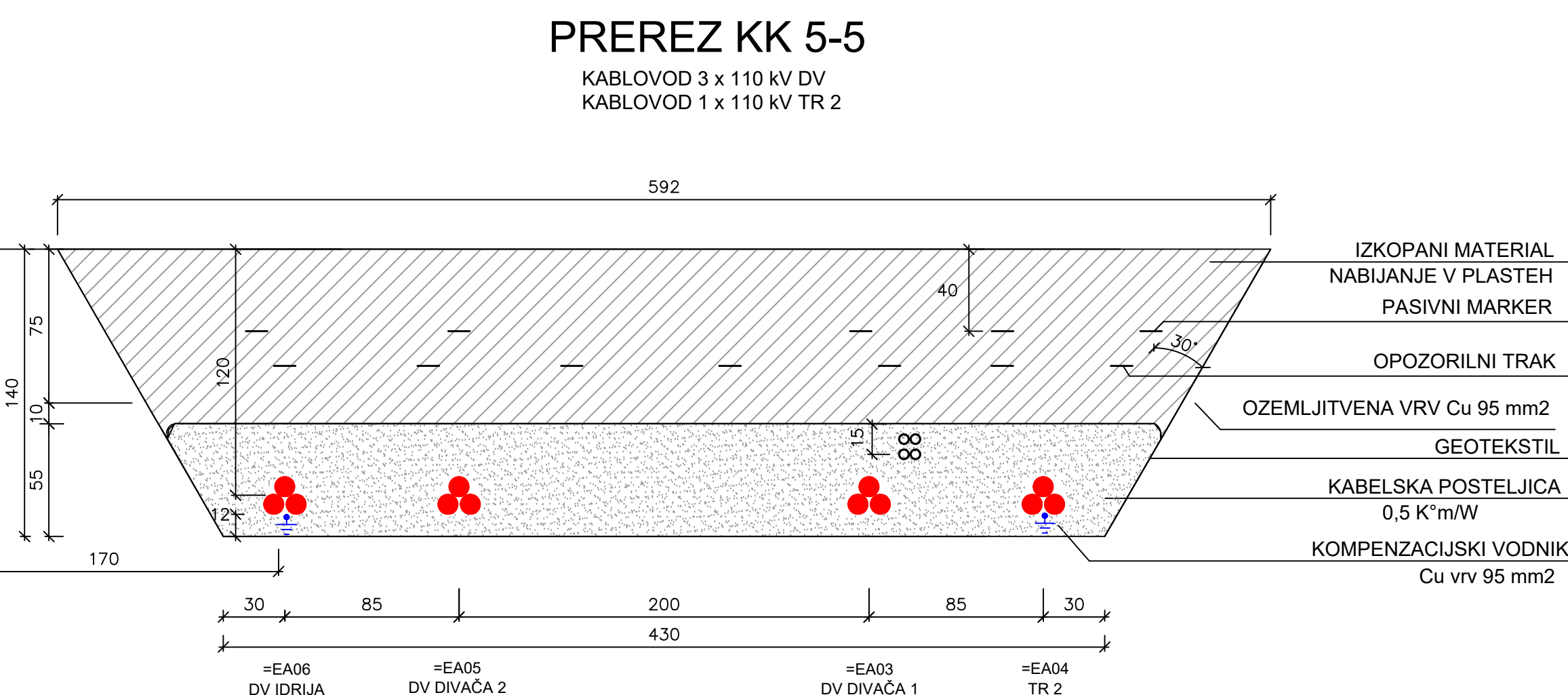
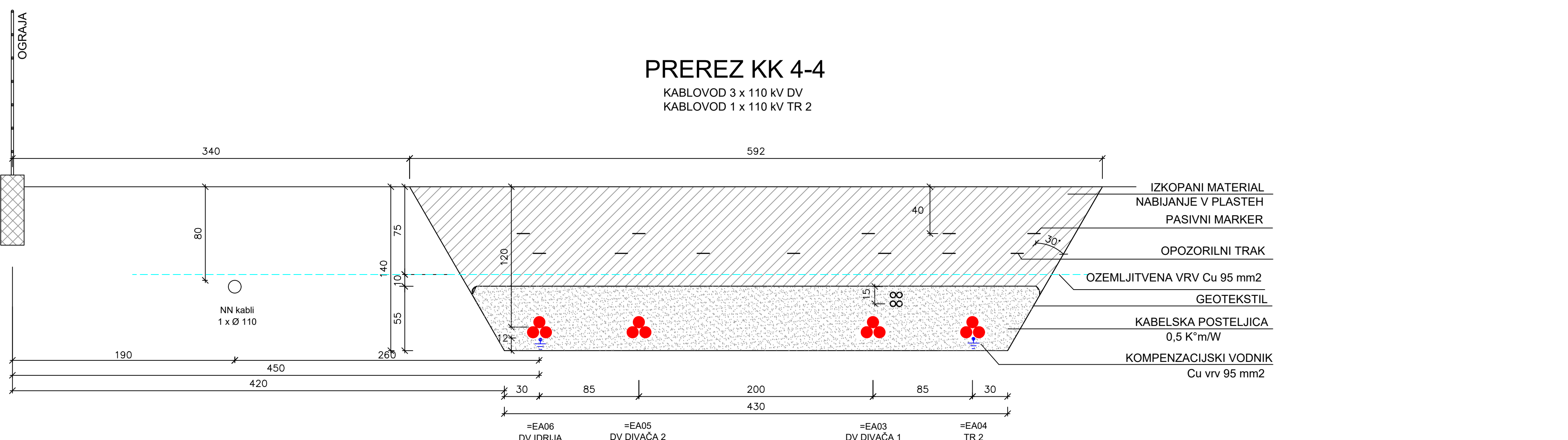
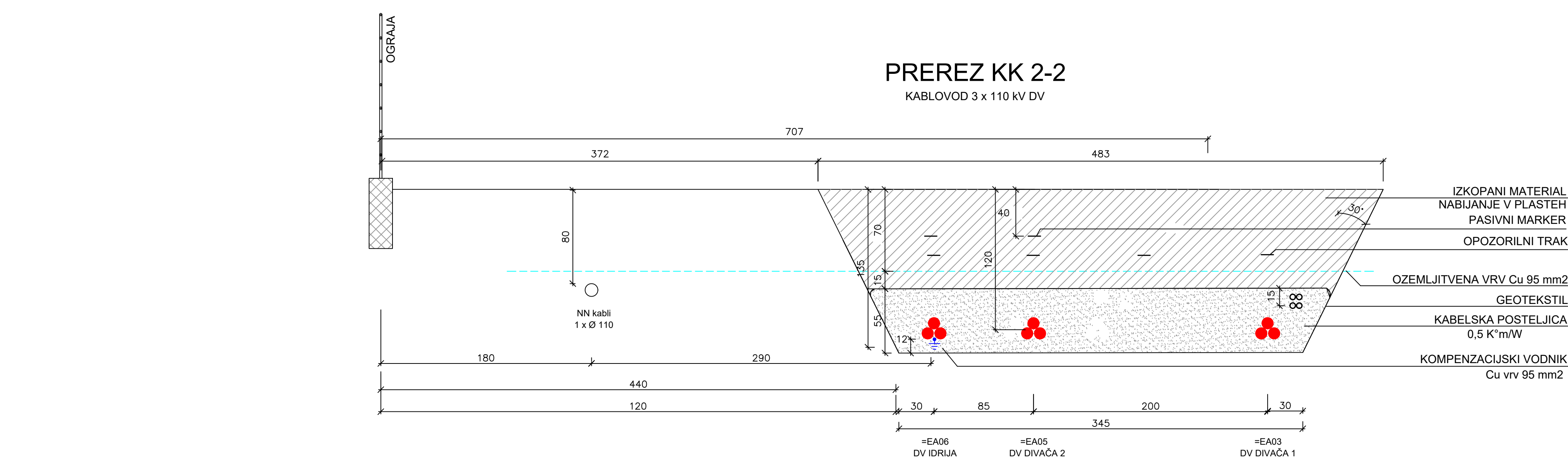
LEGENDA



- 110 kV kabl (DV)
- 110 kV kabl (TR)
- optični kabl
- kompensacijski vodnik Cu 95 mm<sup>2</sup>
- kabelska spojka za 20 kV kable
- kandelaber za kamero



2				
1	Uvedba EMD v DZR	11/2023	BL	
0	Prva izdaja	07/2023	BL	
Revizije:	Opis sprememb:	Datum:	Podpis:	
Investitor:	RTP 110/20 kV Ajdovščina			
Projektant:	Diel objekta: 110 kV GIS STIKALIŠČE Z RAZPLETOM DALJNOVODOV			
Podizvajalec:	Strokovno področje načrta: 3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
Ime in priimek:		Vizualna prikaza:		
Vodja projekta:		SITUACIJA		
Podizvajalec inž:		NOVO STANJE		
Sodelavec:		Št. projekta:	Št. načrta:	Vrsta dok:
Sodelavec:		K-4438	K-4438.6E03	DZR
Sodelavec:		110 kV KABELSKI SISTEMI		Stran:
Datum:		Številka prikaza:		Revizija:
07/2023		4438.6E03.002		0

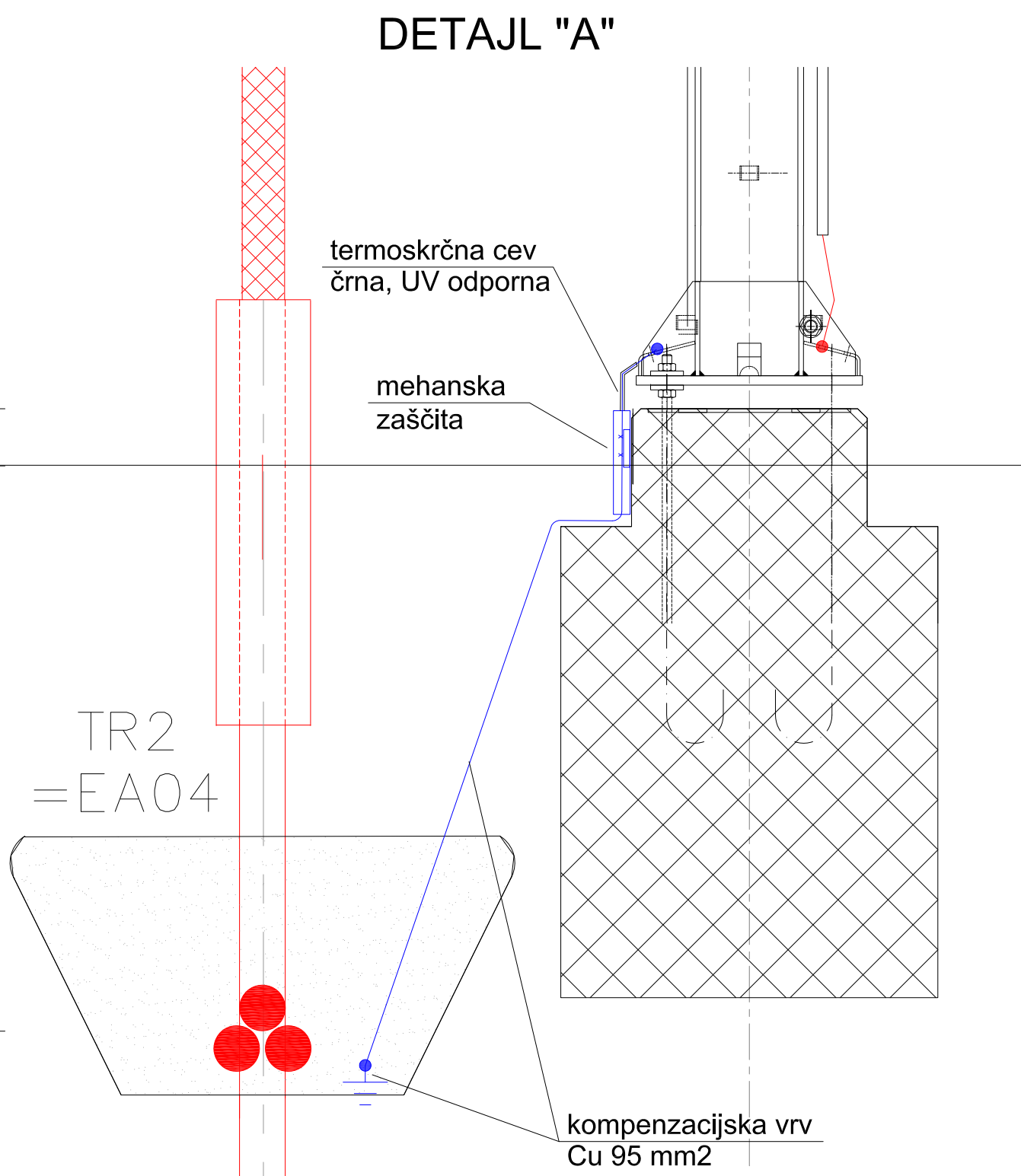
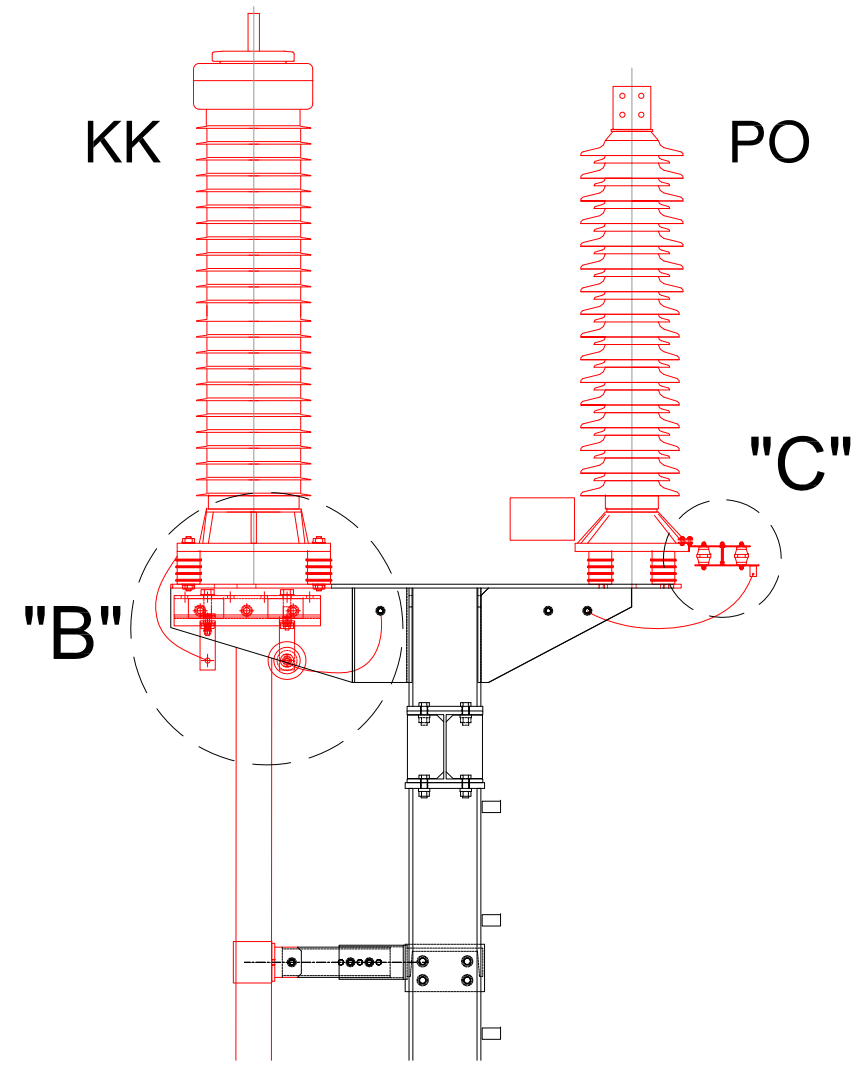
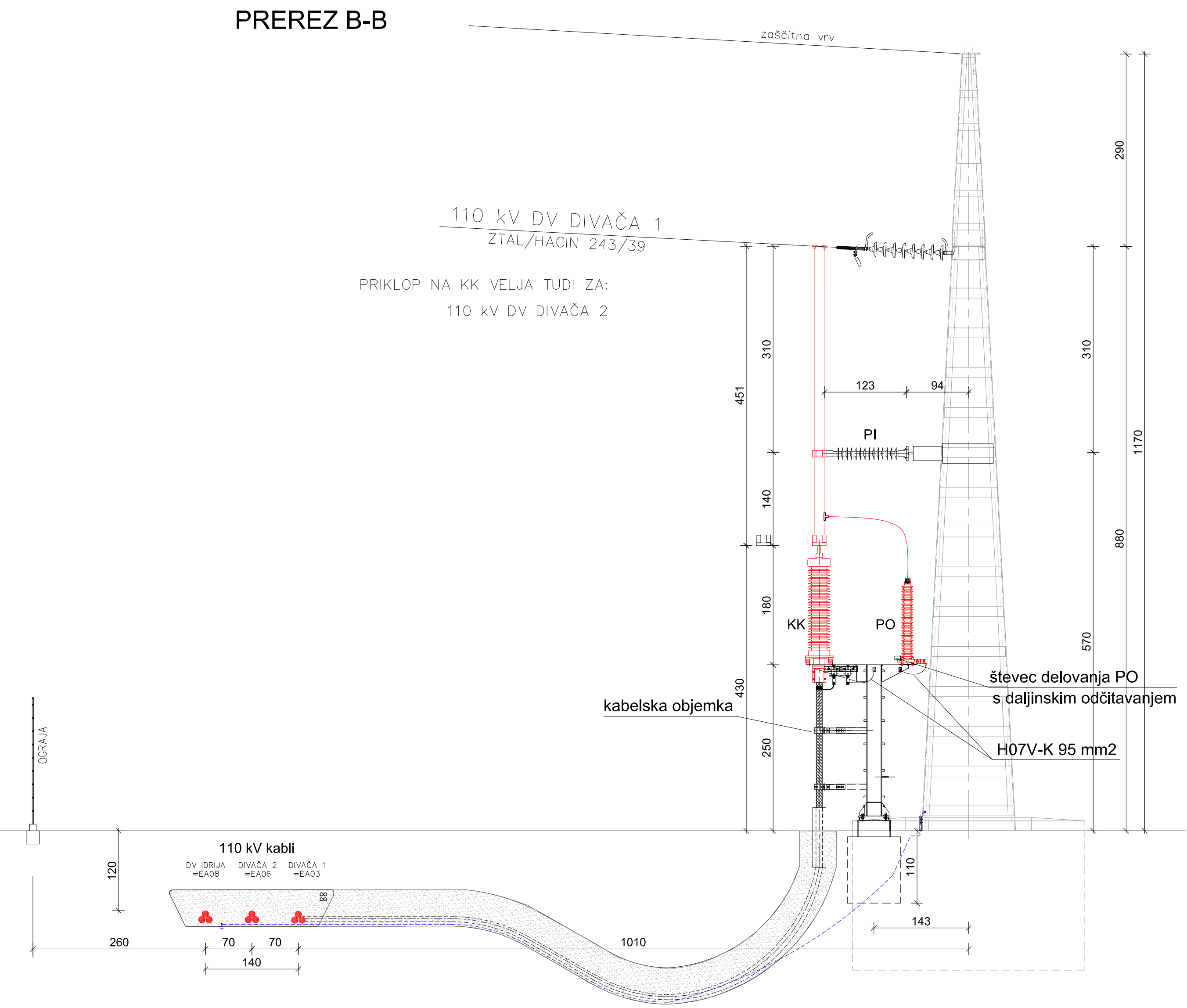
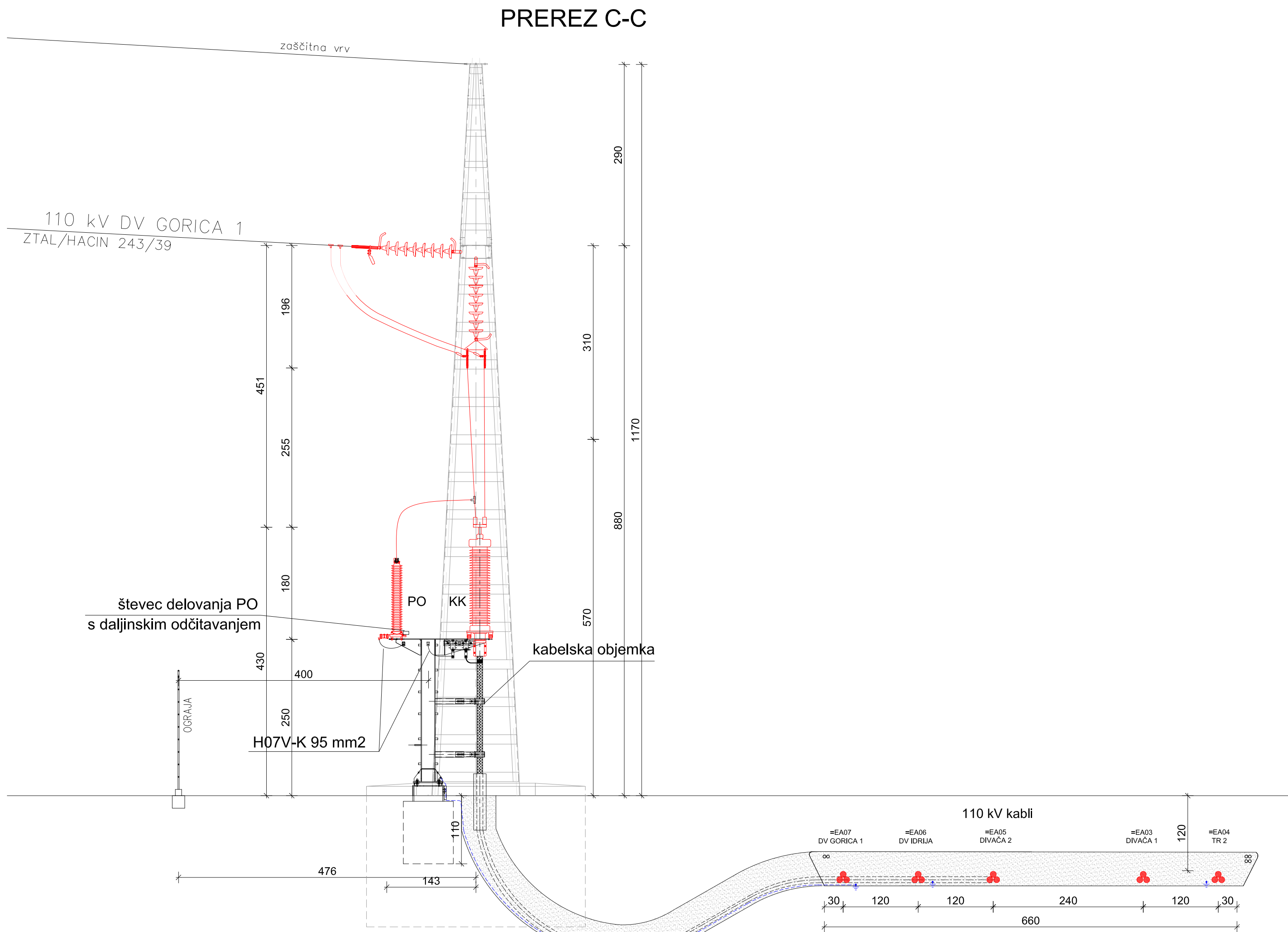




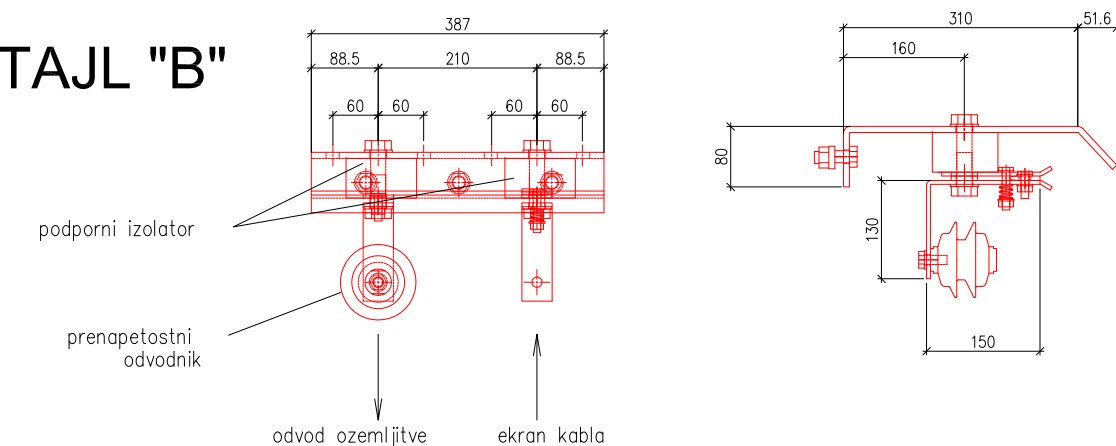
		±0,00= 89,00 m.n.v.	
2	Uvedba EMD v DZR	11/2023	BL
0	Prva izdaja.	07/2023	BL
Revizija:	Daje spremembe:	Datum	Podpis:
izvedbo:		Objekt: RTP 11/20 v PK Ajdovščina	
Projektant:		Del opreva:	
		11/20 GIS STIKALISČE Z RAZPLETOM DALJNOVODOV	
Podizvajalec:		Strokovno področje načrta:	
		3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE	
Ime in priimek:		Vrstina prijave	
Vodja projekta:		PREREZI KABELSKA KANALIZACIJE	
Projektiralec inž.		D-0502	
Nadzorovalec inž.		D-0502	
Sodestvoval:		Del projekta: K-4438	
Sodestvoval:		Št. načrta: K-4438 BE03	
Sodestvoval:		Vredn. načrta:	
Sodestvoval:		11/20 KABELSKI SISTEMI	
Datum:		Številna prijave:	
07/2023		4438 BE03.003	
Mesto:		1:25	
		Stran: 1	
		Strani: 1	
		O: 0	



OZEMLJITEV DALJNOVODNEGA KK IN PO

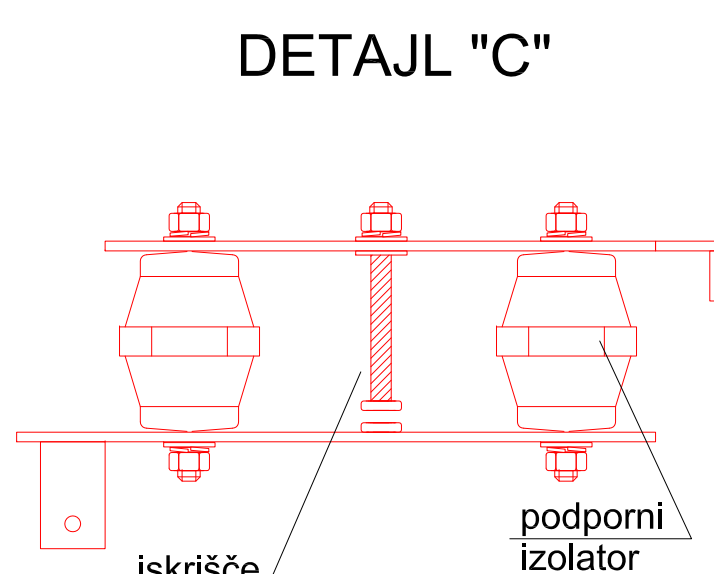


DETAJL "B"



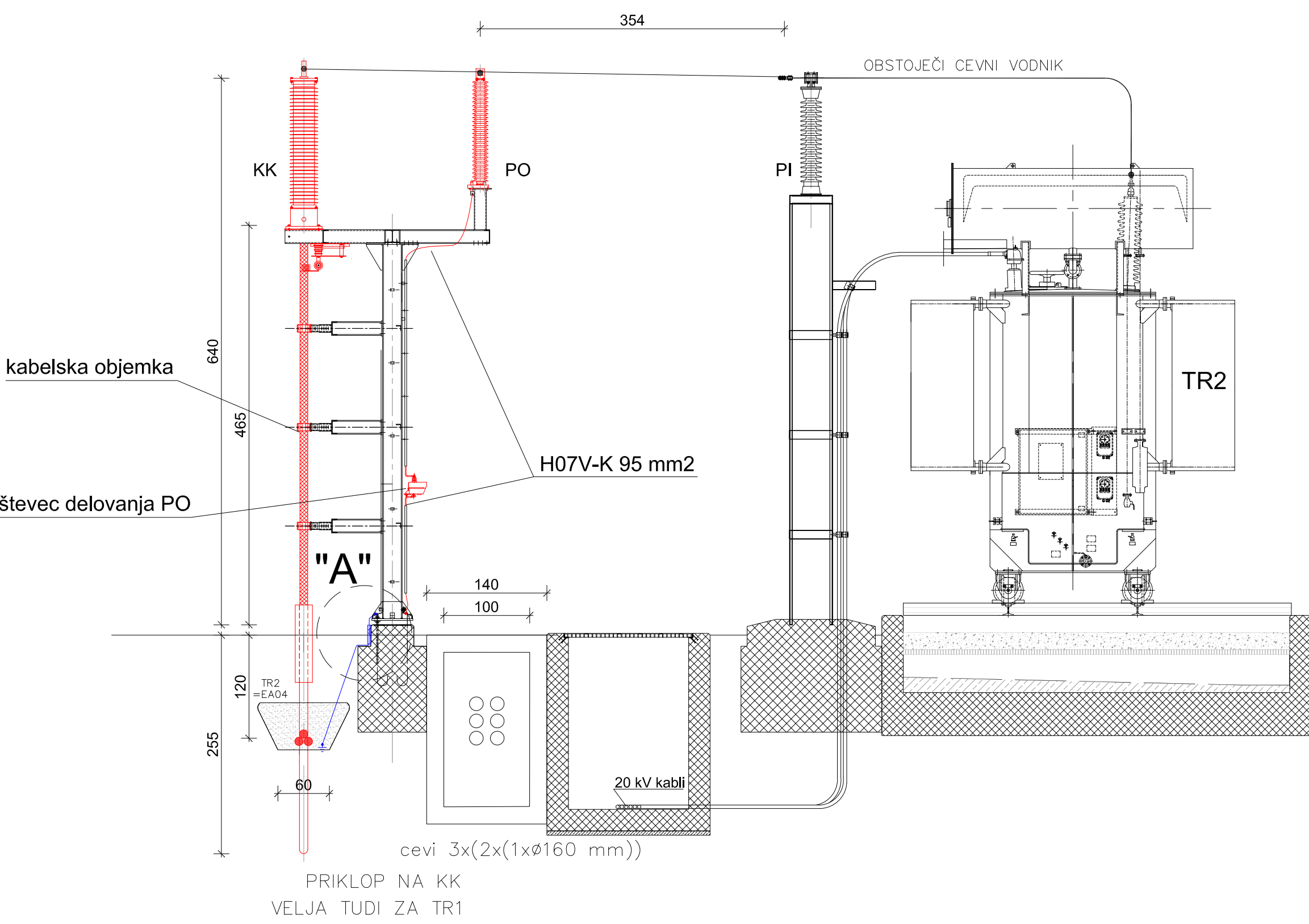
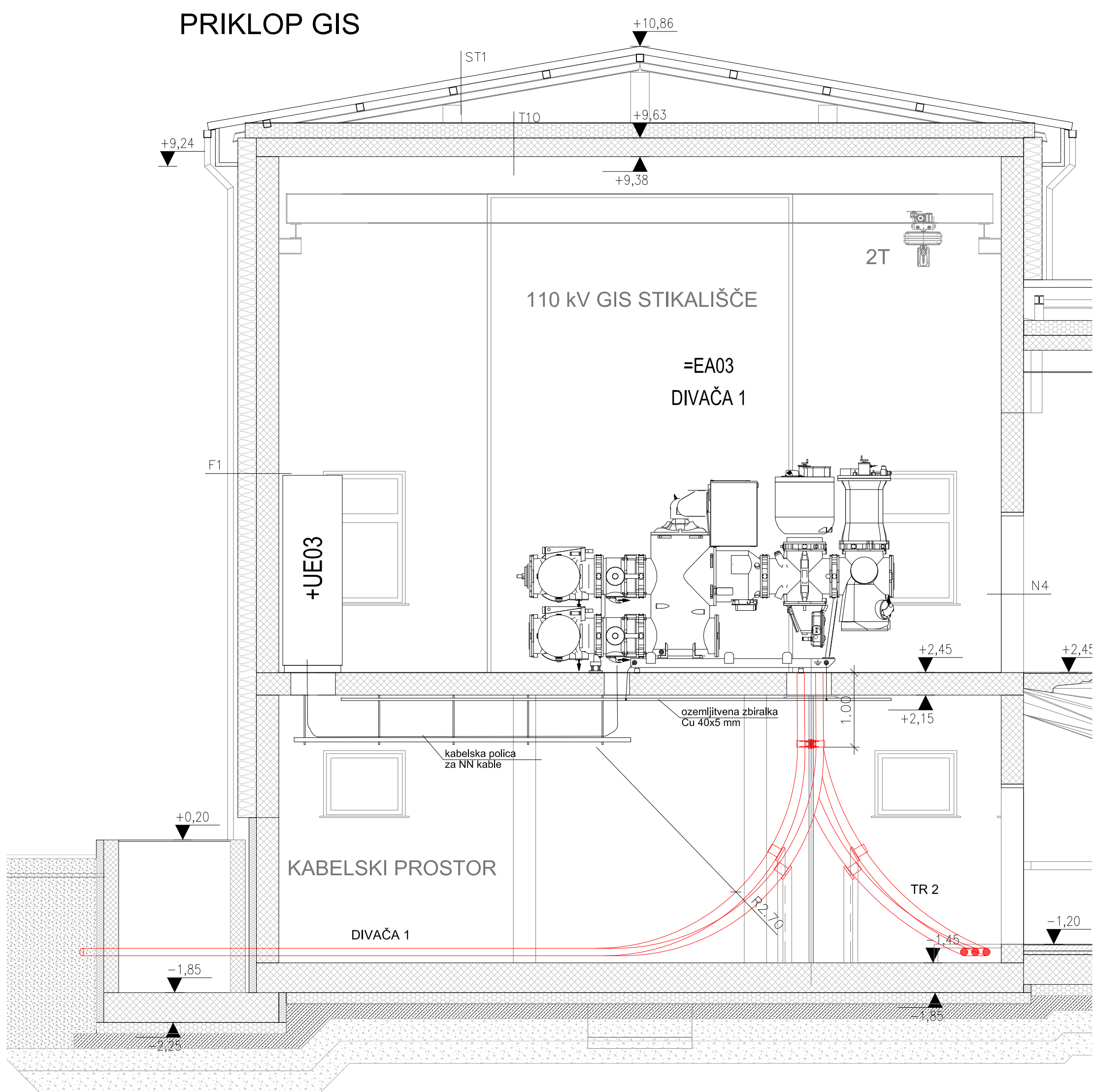
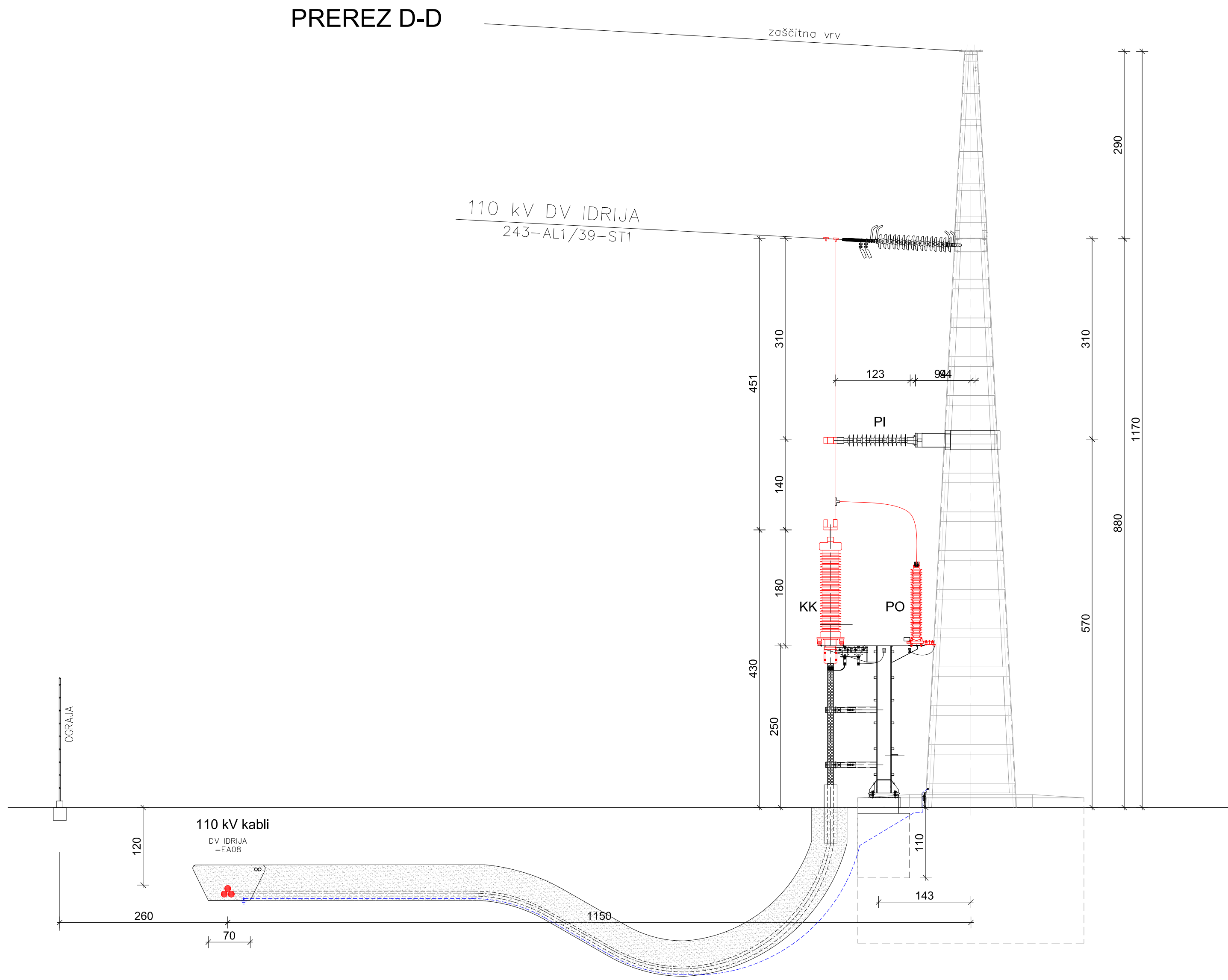
KOMPLET ZA OZEMLJITEV  
EKRANA KABLA  
(za DV in TR kabl)

DETAJL "C"



ISKRIŠČE  
(za daljnovodni PO)

PREREZ A-A



LEGENDA:

- 110 kV KABEL
- PEHD CEV 2xØ50 mm
- PREDMET DZR
- KK KABELSKI KONČNIK
- PO PRENAPETOSTNI ODVODNIK
- PI PODPORNÍ IZOLATOR

2	Uvedba EMD v DZR	11/2023	BL
1	Prva izdaja.	07/2023	BL
0	Črna sprememba:	Datum:	Podpis:
Investitor:	ELES E+ Elektro Ploverska	Objekt:	RTP 110/20 kV Ajdovščina
Projektant:	KORONA Projektiranje in svetovanje	Dal objekat:	110 kV GIS STIKALIŠČE Z RAZPLETOM DALJNOVODOV
Podizvajalec:		Strukturno področje načrta:	3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
Ime in priimek:	Marko B.	Vrstna prijava:	PRIKLOP DV, TR IN GIS
Vodja projekta:	Bojan Lukovčič, dipl. inž. el.	Št. načrta:	K-4438.6E03
Projektant:	Bojan Lukovčič, dipl. inž. el.	Št. načrta:	K-4438.6E03
Sodrževnik:	Amir Bajčič, univ. dipl. inž. el.	Vrstna prijava:	110 kV KABELSKI SISTEMI
Sodrževnik:		Vrstna prijava:	1
Sodrževnik:		Vrstna prijava:	1
Datum:	07/2023	Merilo:	1:50
Številka projekta:	4438.6E03.004	Številka projekta:	0