

# **RTP 110/20 kV AJDOVŠČINA**

**110 kV GIS STIKALIŠČE Z RAZPLETOM DALJNOVODOV**

■ **DOKUMENTACIJA ZA RAZPIS (DZR)**

■ **3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE**

■ **110 kV GIS STIKALIŠČE**

■ **Novogradnja, rekonstrukcija**

■	Številka projekta:	K - 4438
■	Številka načrta:	4438.6E02
■	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>		
Strokovno področje načrta	3. Načrt s področja elektrotehnike	
Vsebina načrta	110 kV GIS stikališče	
Vrsta gradnje	Novogradnja, rekonstrukcija	
Vrsta dokumentacije	Dokumentacija za razpis (DZR)	
Številka projekta in načrta	K – 4438, 4438.6E02	
<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>5</b>
<b>2</b>	<b>OPREDELITEV UDELEŽENCEV PRI PROJEKTU .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>OBSEG PREDMETNE DOKUMENTACIJE ZA RAZPIS (DZR).....</b>	<b>5</b>
3.1	OBSEG DOBAVE IN MONTAŽE 110 kV GIS STIKALIŠČA.....	6
3.2	OBSEG DOBAVE IN MONTAŽE OSTALE OPREME .....	6
3.3	DOBAVA OPREME IN REZERVNI DELI .....	6
3.4	STORITVE .....	7
<b>4</b>	<b>STANDARDI IN PREDPISI .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>SPLOŠNE ZAHTEVE.....</b>	<b>9</b>
5.1	MERSKE ENOTE.....	10
5.2	IDENTIFIKACIJSKI NAPISI.....	10
5.3	BARVNO OZNAČEVANJE.....	10
5.4	POGOJI ZA IZVEDBO MONTAŽNIH DEL .....	10
5.5	OZEMLJITVE .....	11
5.6	GRADBENE ZAHTEVE.....	11
5.7	MATERIALI IN NAČINI OBDELAVE .....	11
5.8	KONSTRUKCIJSKE ZAHTEVE .....	12
5.9	ZAŠČITA PROTI KOROZIJI.....	13
5.10	EMBALAŽA .....	13
5.11	ORGANIZACIJA GRADBIŠČA.....	14
5.12	IZVAJANJE NADZORA.....	16
5.13	FAZNOST IZVEDBE GRADNJE .....	16
5.14	VKLJUČEVANJE V OBRATOVANJE.....	16
5.15	ŠOLANJE.....	17
<b>6</b>	<b>TEHNIČNE ZAHTEVE ZA 110 KV GIS STIKALIŠČE.....</b>	<b>17</b>
6.1	SPLOŠNO .....	17
6.2	GEOMETRIJA DOBAVLJENEGA 110 kV GIS STIKALIŠČA .....	18
6.3	IZOLACIJA STIKALIŠČA .....	20
6.4	RAZPOLOŽLJIVOST ZA VZDRŽEVANJE, POPRAVILA, RAZŠIRITVE IN TESTIRANJA.....	20
6.5	ZAHTEVE ZA IZVEDBO GIS STIKALIŠČA.....	20
6.5.1	MRE 11, Figure F.4 .....	20
6.5.2	MRE 11, Figure F.5 .....	20

6.6	PLINSKI PREDELKI .....	20
6.7	PLINSKE PREGRADE .....	21
6.8	OHIŠJE .....	21
6.9	ZAHTEV ZA IZOLACIJSKI PLIN .....	22
6.9.1	Izolacija plinskih pregrad in skozičnikov .....	22
6.9.2	Naprave za nadzor plina .....	22
6.9.3	Senzorji plinske mešanice .....	23
6.10	TESNJENJE .....	23
6.11	SENZORJI DELNIH RAZELEKTRITEV (PD) .....	23
6.12	INDIKATORJI POLOŽAJA .....	24
6.13	SEGREVANJE .....	24
6.14	POSTAVITEV IN PODPORNE KONSTRUKCIJE .....	24
6.15	KRMILJENJE VN APARATOV .....	25
6.16	OZEMLJEVANJE .....	26
6.17	TRANSPORT IN SKLADIŠČENJE .....	26
6.18	VZDRŽEVANJE IN REZERVNI DELI .....	26
<b>7</b>	<b>110 KV NAPRAVE .....</b>	<b>27</b>
7.1	SESTAVA 110 KV GIS STIKALIŠČA IN OZNAKE POLJ .....	27
7.2	TABELA DOBAVLJENE VN OPREME V 110 KV GIS STIKALIŠČU .....	27
7.3	ODKLOPNIKI .....	29
7.3.1	Obratovanje in izvedbe .....	29
7.3.2	Stopnja povišanja napetosti povratnega vžiga (NPV) .....	29
7.3.3	Ponovni vklop .....	29
7.3.4	Izklop .....	29
7.3.5	Čas za odpravo okvare .....	30
7.3.6	Splošna postavitve .....	30
7.3.7	Pogonski mehanizmi in vzmetni pogoni .....	30
7.4	LOČILNIKI IN OZEMLJILNIKI .....	31
7.4.1	Ločilniki .....	33
7.4.2	Tripoložajno ločilno stikalo .....	33
7.4.3	Ozemljilniki .....	34
7.4.4	Hitri ozemljilniki .....	34
7.5	MERILNI TRANSFORMATORJI .....	35
7.5.1	Tokovni merilni transformatorji .....	35

7.5.2	Napetostni merilni transformatorji.....	36
7.6	PRENAPETOSTNI ODVODNIKI.....	37
7.7	KABELSKI KONČNIKI.....	37
7.8	NN KABLI, EMC KONEKTORJI IN EMC UVODNICE.....	38
7.9	ZAHTEVE ZA PRIKLJUČITEV NA SEKUNDARNO OPREMO.....	39
7.9.1	Izvedba vklopno/izklopnih tokokrogov .....	41
7.9.2	Alarmna signalizacija.....	41
7.9.3	Zajem signalizacije v dokumentaciji.....	41
<b>8</b>	<b>DOKUMENTACIJA .....</b>	<b>41</b>
8.1	SPLOŠNE ZAHTEVE ZA DOKUMENTACIJO .....	41
8.2	OBSEG DOKUMENTACIJE OB PREDLOŽITVI PONUDBE.....	42
8.3	OBSEG DOKUMENTACIJE PRED IZDELOVANJEM OPREME .....	43
8.4	OBSEG DOKUMENTACIJE MED IZDELOVANJEM OPREME .....	44
8.5	OBSEG DOKUMENTACIJE PRED TOVARNIŠKIMI PRESKUSI (FAT) ....	45
8.6	OBSEG DOKUMENTACIJA OB PREVZEMU V TOVARNI (FAT).....	45
8.7	DOKUMENTACIJA PO PREVZEMU V TOVARNI .....	46
8.8	DOKUMENTACIJA PO KONČANI MONTAŽI NA OBJEKTU.....	46
8.9	DOKUMENTACIJA PO PREVZEMU NA OBJEKTU (SAT).....	46
<b>9</b>	<b>PREGLEDI IN PREIZKUŠANJA .....</b>	<b>46</b>
9.1	TIPSKA PREIZKUŠANJA .....	47
9.2	KOSOVNA PREIZKUŠANJA .....	48
9.2.1	Posamezno polje.....	48
9.3	TOVARNIŠKI PREIZKUSI (FAT).....	50
9.4	PREIZKUSI NA MESTU VGRADNJE (SAT) .....	50
9.4.1	AC preizkus glavnega tokokroga.....	51
9.4.2	Meritev padca napetosti preko glavnega tokokroga .....	51
9.4.3	Preizkušanje tesnosti za plinsko mešanico .....	51
9.4.4	Meritev kakovosti plinske mešanice po montaži .....	51
9.4.5	Merjenje delnih razelektritev .....	51
<b>10</b>	<b>DOBAVA IN MONTAŽA OSTALE OPREME.....</b>	<b>52</b>
10.1	PODPORNE KONSTRUKCIJE ZA GIS STIKALIŠČE.....	52
10.2	OSTALA OPREMA.....	52
<b>11</b>	<b>TABELE TEHNIČNIH PODATKOV.....</b>	<b>53</b>
11.1	NAVODILO PONUDNIKU .....	53

11.2	SPLOŠNE ZAHTEVE .....	54
11.3	OSNOVNE ZAHTEVE ZA GIS ZA VGRADNJO V 110 kV OMREŽJE .....	56
11.4	MATERIALI IN MASA.....	58
11.5	PLINSKI IZOLACIJSKI MEDIJ .....	59
11.6	ODKLOPNIKI .....	62
11.7	LOČILNIKI.....	64
11.8	OZEMLJILNIKI .....	65
11.9	HITRI OZEMLJILNIKI.....	66
11.10	TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATORJI (TMT).....	67
11.10.1	TMT – DV polje.....	68
11.10.2	TMT – TR polje.....	69
11.10.3	TMT – Zvezno polje.....	70
11.11	NAPETOSTNI MERILNI TRANSFORMATORJI (NMT) .....	71
11.11.1	NMT – DV in Merilno-ozemljilno polje.....	72
11.11.2	NMT – TR polje .....	73
11.12	PRENAPETOSTNI ODVODNIKI .....	74
11.13	INTEGRIRANA LOČILNA NAPRAVA .....	75
11.14	KABELSKI KONČNIKI PLUG-IN (ŽENSKI IN MOŠKI DEL).....	76
11.15	SEZNAM PREDLAGANIH NN KABLOV IN DOLŽINE .....	78
<b>12</b>	<b>GRAFIČNI PRIKAZI .....</b>	<b>79</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 110 GIS stikališča,
- dobava in montaža ostale opreme,
- dobava rezervnih delov,
- dobava vseh konektorjev s signalno/krmilnimi kabli za GIS naprave,
- dobava in montaža ozemljitev GIS stikališča,
- dokumentacija in dodatki v skladu z razpisom,
- storitve.

### Opomba:

**Ker bo GIS stikališče izolirano z alternativnimi plini (ECO plin), je potrebno dobaviti tudi napravo za vakuumiranje, polnjenje in praznjenje, z vsemi ustreznimi priključki na napravi in GIS stikališču.**

### **3.1 OBSEG DOBAVE IN MONTAŽE 110 kV GIS STIKALIŠČA**

Obseg dobave in montaže:

- dvosistemski zbiralni sistem G1 in G2,
- 1x Merilno in ozemljilno polje,
- 1x Zvezno polje,
- 2x Transformatorsko polje,
- 5x Daljnovodno polje.

Opomba:

- Posamezna polja, na katera bodo priključeni 110 kV kabli, morajo imeti v sklopu dobave tudi moški del končnikov.
- Moški del končnikov bo izročen montažerju 110 kV kabelskih sistemov za vgradnjo na kable.

### **3.2 OBSEG DOBAVE IN MONTAŽE OSTALE OPREME**

Obseg dobave in montaže:

- podporne konstrukcije za GIS stikališče,
- plin za prvo polnjenje celotnega GIS stikališča,
- dodatki (napisne table in oznake 110 kV polj in elementov, 3D prikaz stikališča, enopolne sheme, prerezi in tehnični podatki GIS stikališča, 3D BIM model).

### **3.3 DOBAVA OPREME IN REZERVNI DELI**

Obseg dobave:

- specialna orodja za montažo in vzdrževanje GIS naprav,
- dodatno 2x polna jeklenka rezervnega plina (40 kg) in prazna jeklenka za plin (40 kg),
- prenosni senzor/detektor plina,
- oprema za ročno navijanje opreme (vzmeti) v primeru okvare el. motorja,
- EMC konektorji, vključno z enostransko pritrjenimi NN kabli,
- model dobavljenega GIS stikališča.

Opomba:

- EMC konektorji, vključno z enostransko pritrjenimi NN kabli, bodo izročeni izvajalcu elektromontažnih del.

Obseg dobave rezervnih delov:

- deli za posamezne stikalne VN naprave,
- UHF senzorji.



### 3.4 STORITVE

Obseg storitev:

- dokumentacija po zahtevah iz predmetne razpisne dokumentacije po posameznih sklopih,
- tovarniški prevzemni preizkusi (FAT),
- embalaža, pakiranje in transport do mesta vgradnje z razkladanjem,
- zavarovanje v času transporta in montaže,
- nadzor nad priključitvijo 110 kV kablov z moškimi končniki na posamezna polja,
- nadzor nad priključitvijo konektorjev z NN kabli na posamezna polja,
- preizkusi 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,
- šolanje naročnikovega osebja za obratovanje in vzdrževanje za dobavljeno opremo v tovarni in na objektu.

## 4 STANDARDI IN PREDPISI

Dolžnost ponudnika je, da upošteva vso zadnjo veljavno zakonodajo, tehnične predpise in standarde Republike Slovenije in 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
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.

Oprema in izvedba mora ustrezati najmanj naslednjim standardom:

Oznaka	Naslov standarda
SIST EN 60099-4	Prenapetostni odvodniki - 4. del: Kovinskooksidni prenapetostni odvodniki brez iskrišč za sisteme z izmenično napetostjo
SIST EN 60270	Visokonapetostne preskusne tehnike - Meritve delnih razelektritev
SIST EN 60445	Osnovna in varnostna načela za vmesnik človek-stroj, označevanje in razpoznavanje - Razpoznavanje terminalov opreme, končnikov vodnikov in vodnikov
SIST EN 60950	Oprema za informacijsko tehnologijo - Varnost
SIST EN 61000	Elektromagnetna združljivost (EMC)
SIST EN 61869-1	Instrumentni transformatorji - 1. del: Splošne zahteve
SIST EN 61869-2	Instrumentni transformatorji - 2. del: Dodatne zahteve za tokovne transformatorje
SIST EN 61869-3	Instrumentni transformatorji - 3. del: Posebne zahteve za induktivne napetostne transformatorje
IEC TR 61869-102	Instrument transformers - Part 102: Ferroresonance oscillations in substations with inductive voltage transformers
IEC TR 61869-103	Instrument transformers – Part 103: The use of instrument transformers for power quality measurement
SIST EN 62271-100	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 100. del: Izmenični odklopniki
SIST EN IEC 62271-102	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 102. del: Ločilna stikala za izmenični tok in ozemljitvena stikala
SIST EN 62271-200	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 200. del: Stikalne in krmilne naprave v kovinskih ohišjih za naznačene izmenične napetosti nad 1 kV in do vključno 52 kV
SIST EN 62271-203	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 203. del: Plinsko izolirane stikalne naprave v kovinskih ohišjih za naznačene izmenične napetosti nad 52 kV
SIST EN IEC 62271-209	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 209. del: Kabelski spoji za plinsko izolirane stikalne naprave v kovinskih ohišjih za naznačene napetosti nad 52 kV - Kabli v tekočini in z ekstrudirano izolacijo - Mokri in suhi kabelski priključki
SIST EN IEC 62271-4	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - 4. del: Ravnanje s plini za izolacijo in/ali prekinitev
IEC TS 62478	High voltage test techniques - Measurement of partial
IEC TC 37	Surge arresters
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
SIST EN IEC 63359	Tekočine za elektrotehniko - Specifikacija za ponovno uporabo mešanice plinov kot alternativa žveplovemu heksafluoridu (SF6)

Oznaka	Naslov standarda
SIST EN IEC 63360	Tekočine za elektrotehniko - Mešanica plinov kot alternativa SF6
ISO/IEC 17025	General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
SIST HD 308:S2	Identifikacija žil v kablji in zvijavih vrvicah
Tehnična smernica TSG-N-002	NN električne inštalacije
Tehnična smernica TSG-N-003	Zaščita pred delovanjem strele
SIST EN 50052	Ohišja iz lite aluminijeve zlitine za plinske visokonapetostne stikalne in krmilne naprave
SIST EN 50064	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave – S plinom polnjena ohišja iz gnetljivega aluminija in aluminijevih zlitin
SIST EN 50069	Visokonapetostne stikalne in krmilne naprave - S plinom polnjena varjena kompozitna ohišja iz litih in gnetljivih aluminijevih zlitin
SIST EN ISO 1461	Prevleke na železnih in jeklenih predmetih, nanesene z vročim pocinkanjem - Specifikacije in metode preskušanja
SIST EN 13460	Vzdrževanje – Dokumentacija za vzdrževanje
573/2024	Uredba (EU) 2024/573 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 7. februarja 2024 o fluoriranih toplogrednih plinih, spremembi Direktive (EU) 2019/1937 in razveljavitvi Uredbe (EU) št. 517/2014
ISO 9001	Sistemi vodenja kakovosti
ISO 14000	Sistem ravnanja z okoljem

## 5 SPLOŠNE ZAHTEVE

Vgradnjo opreme 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 upoštevanjem standardov za EMC in dobro inženirsko prakso.

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, sodelovanje in pomoč pri priključitvi kabelskih sistemov v 110 kV GIS stikališče.

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, v novi zgradbi 110 kV GIS stikališča.

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

## **5.1 MERSKE ENOTE**

Uporablja se metrični sistem v standardiziranem mednarodnem merskem sistemu SI (fr. Systeme International d'Unités).

## **5.2 IDENTIFIKACIJSKI NAPISI**

Vsak pomembnejši del opreme mora biti na vidnem mestu opremljen s trajno obstojno napisno tablico proizvajalca, na kateri so osnovni podatki o proizvajalcu, serijska številka, datum proizvodnje in glavni tehnični podatki. Tablice na večjih kosih opreme morajo biti nameščene spredaj in zadaj. Napisi, tablice in pritrdilni elementi morajo biti vodoodporni, oljeodporni in odporni na druge vplive okolja (korozija), besedilo mora biti vgravirano.

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

Vsi opozorilni napisi, ki so potrebni za varno obratovanje, morajo biti na objektu enotno oblikovani, skladni z obstoječim konceptom in slovensko regulativo ter nameščeni na vidnih mestih.

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

## **5.3 BARVNO OZNAČEVANJE**

Barvno označevanje na krmilnih panelih, električnih povezavah in podobno mora slediti priporočilom IEC. Aktivni deli električnih povezav morajo biti barvno označeni v skladu s SIST EN IEC 60445.

Barva izolacije vodnikov naj bo v skladu s SIST HD 308:S2 (Identifikacija žil v kablji in zviyah vrvicah), označevanje žil s števili pa po standardu SIST EN 50334.

V primeru uporabe ožičenja v eni barvi naj bo barva vodnikov črna ali temno siva, vodniki morajo biti na vsakih 10–20 cm označeni s številčno oznako. Na priključkih morajo vodniki imeti obešeno sponko s številčno oznako in ciljem priključevanja.

## **5.4 POGOJI ZA IZVEDBO MONTAŽNIH DEL**

Pred začetkom montaže opreme na lokaciji bo zgradba 110 kV GIS stikališča zgrajena.

V prostoru, kjer bo vgrajeno 110 kV GIS stikališče, bo nameščeno mostno dvigalo. Za vnos opreme v prostor so predvidena servisna dvižna vrata. Za osebni prehod so predvidena vrata znotraj stavbe.

Prostor je predviden na višini, dvignjen od zunanjih tal.

V sklopu montaže so predvidena vsa dela za postavitev GIS naprav in vključitev v obratovanje po posameznih fazah.

Vse oznake in napisne tablice morajo biti napisane v slovenskem jeziku in nameščene na vidnem mestu. Narejene morajo biti iz nerjavečega materiala.

Vsebino napisnih tablic mora pred izdelavo potrditi naročnik.

## **5.5 OZEMLJITVE**

Za potrebe obratovanja 110 kV GIS stikališča bo izvajalec izvedel ozemljitev 110 kV GIS stikališča na že narejeni ozemljitveni sistem v kabelskem prostoru.

Dobavitelj je obvezen podati vse zahteve naročniku za priklop osnovne ozemljilne mreže, ki bo nameščena na stropu v kabelskem prostoru pod 110 kV GIS stikališčem.

## **5.6 GRADBENE ZAHTEVE**

Dobavitelj mora podati tehnične zahteve z dovoljenimi tolerancami armirano betonske plošče, na kateri bo postavljeno 110 kV GIS stikališče.

Pritrjevanje podporne (nosilne) konstrukcije je lahko izvedeno direktno v betonsko ploščo z ustreznimi sidrnimi vijaki ali varjeno na pripravljene nosilce v betonu (v primeru, da dobavitelj zahteva vgradnjo kovinskih nosilcev v armirano betonsko ploščo, mora le-to zahtevo pravočasno sporočiti naročniku).

## **5.7 MATERIALI IN NAČINI OBDELAVE**

Vsi materiali, uporabljeni za izdelavo naprav in potrošnega materiala, morajo ustrezati zahtevanim parametrom in pripadajočim standardom.

Vse površine morajo biti gladko obdelane. Barvane ploskve morajo biti na robovih zaobljene z minimalnim radijem 2 mm. Izvrtine ali preboji morajo biti izvedeni tako, da ne oslabijo osnovnega materiala, enako velja tudi za preostalo obdelavo materiala.

Varjenje pomembnejših obremenjenih delov lahko opravljajo le za to posebej kvalificirani varilci. Potekati mora po standardih, veljavnih v Republiki Sloveniji, ali po standardih z enakimi ali strožjimi zahtevami za kakovost in zanesljivost predmetnih naprav. Materiali in postopki izdelave opreme morajo biti skrbno izbrani za namen, za katerega bo oprema narejena, z upoštevanjem vseh pogojev mesta vgradnje. Postopek kontrole vhodnih materialov in posameznih stopenj izdelave ter končnega izdelka mora biti dokumentirano preverjen po sistemu zagotavljanja kakovosti proizvajalca opreme.

Če se med izdelavo pojavi kakršnokoli odstopanje, mora dobavitelj 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 dobavitelja od njegove dolžnosti, da dobavlja zahtevane materiale.

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

## 5.8 KONSTRUKCIJSKE ZAHTEVE

Oprema mora biti konstruirana po najnovejših tehnoloških izsledkih s stopnjo mehanske zaščite najmanj IP55.

Oprema mora imeti ustrezne priključke za ozemljitev.

Konstrukcija opreme mora biti prilagojena transportu po cesti. Za vsako vrsto opreme je treba navesti del z največjo maso ter izmere embalirane naprave. Vsa oprema, mase večje od 50 kg, mora biti opremljena s kljukami za prestavljanje pri transportu in montaži.

Nizkonapetostne priključne sponke, releji in merilni instrumenti morajo biti nameščeni tako, da so varno dosegljivi tudi med obratovanjem, zagotavljati morajo zaščito IP2X. Oznake priključkov morajo biti jasne in nameščene na vidnem mestu.

Omogočen mora biti lahek dostop do sponk ali priključkov ter do opreme in naprav za potrebe vzdrževanja. Elementi za ročno krmiljenje in nadzor morajo biti nameščeni na višinah, ki omogočajo ergonomsko upravljanje, zaznavanje in nadzor nad temi.

Vsa oprema mora biti prilagojena za priključevanje kablov s spodnje strani. Priključne sponke morajo biti enostavno dosegljive za priključevanje.

Vsaka omara ali omarica mora imeti na delu, kjer bodo ozemljeni opleti kablov, ustrezno pripravljeno eno ali več ozemljitvenih zbiralk, ki bodo omogočile glede na priporočila o omejevanju sekundarnih prenapetosti v električnih postrojih pravilno izvedbo ozemljitve opleta.

Na spodnji strani omar ali omaric se uporabi pločevinaste zaporne plošče s kabelskimi EMC konusnimi uvodnicami.

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

Vse omare in druga oprema morajo biti opremljene s priključnimi sponkami ustrezne kakovosti. Te so izdelek proizvajalca z najboljšimi referencami na tem področju in morajo biti oštevilčene s trajnimi številkami oziroma oznakami. Sponke so predmet unifikacije na objektu, ki jo praviloma predpiše ELES. Zahtevane so sponke uveljavljenih proizvajalcev in ustrezne kakovosti. Vse žične zveze morajo nositi oznake naprav/sponk, na katere so priključene.

Vsa stikalna in zaščitna oprema (odklopniki, ločilniki, stikala, avtomati, varovalke idr.) mora biti kakovostne izvedbe, proizvod proizvajalca z najboljšimi referencami na tem področju. Zahtevane so naprave proizvajalcev z ustreznimi referencami. Naprave morajo biti v omari nameščene v logičnem vrstnem redu, ki sledi razporeditvi opreme v enopolnih shemah.

V vsakem primeru mora biti mogoč izklop napajanja omare ali omarice s pomočjo v omarici nameščenih ročno krmiljenih stikalnih elementov. Za lažje spremljanje delovanja in obratovalnih stanj opreme mora biti na vratih izvedena ustrezna signalizacija.

Naprave morajo biti modularne, sestavljene iz enot, ki so primerne za transport in montažo z običajnimi transportnimi in montažnimi sredstvi.

Vsi stiki več žičnih vodnikov morajo biti ustrezno obdelani (opremljeni z votlicami) in v skladu z veljavnimi standardi, navedenimi v točki 6 ter v drugih točkah tega dokumenta.

Oprema mora biti sposobna prenesti vse električne, mehanske in termične obremenitve, do katerih lahko pride med normalnim obratovanjem in ob morebitnih kratkih stikih ali prenapetostih.

Prostozračne razdalje med vodniki ter med vodniki in ozemljenimi deli morajo ustrezati veljavnim tehničnim predpisom in standardom.

Vse omare in omarice morajo biti iz nerjavne pločevine ali ustrezno protikorozijsko zaščitene in lakirane. Končna plast laka mora biti mehansko odporna. Lak mora biti take sestave, da je med transportom poškodovana mesta možno enostavno popraviti.

Pogonske in priključne omarice morajo biti opremljene z antikondenzacijskim grelcem.

Vsaka naprava mora biti opremljena s tovarniškimi in tipskimi oznakami za opredelitev namena in uporabe z napisnimi tablicami v slovenskem jeziku.

Na notranji strani vrat vsake omare mora biti nameščen žep iz pločevine, v katerega mora biti vložena enopolna oziroma funkcionalna shema naprave.

## **5.9 ZAŠČITA PROTI KOROZIJI**

Vse naprave morajo biti ustrezno zaščitene proti koroziji.

Zaščitni materiali morajo biti standardne proizvodnje in dobavljeni od potrjenega proizvajalca. Pred nanašanjem prvega sloja mora biti površina ustrezno očiščena, pripravljena in popolnoma razmaščena, enako velja tudi za vsak naslednji nanos.

Vse notranje ali zunanje površine jeklenih konstrukcij, ki so izpostavljene vlagi, tudi vijaki, matice, podložke in preostali drobni material morajo biti vroče pocinkani. Za postopek mora biti uporabljen le originalni v topilni peči pridobljeni cink čistoče najmanj 98,5 %. Kjer se spajajo materiali, na spoju katerih se lahko pojavi elektroliza, morajo biti le-ti ustrezno galvansko zaščiteni, povezani pa morajo biti z nerjavečim vijačnim materialom.

## **5.10 EMBALAŽA**

Dobavitelj 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. Dobavitelj mora zagotoviti vse potrebne dokumente za uvozne postopke in izvesti vse potrebne postopke vključno z carinjenjem.

Dobavitelj mora pripraviti, zapakirati in naložiti vse materiale in opremo za pošiljanje na tak način, da bo zaščiten 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 dvignim 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 zaboji, paketi, itd., naj imajo na zunanji strani jasno označeno skupno težo, maksimalno težo in pravilno mesto za pritrdjevanje dvignih 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.

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

## **5.11 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.

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 naročnika pisno odobritev.

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

Med izvajanjem del mora izvajalec upoštevati delovni čas naročnika ali pa se o njem sporazumno dogovoriti.

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

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

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 naročnikovih sanitarij ni dovoljena.

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

Izvajalec je po dokončanju del dolžan gradbišče vrniti v prvotno stanje. Eventualne montažne stavbe in/ali provizorije, kontejnerje mora izvajalec odstraniti/podreti in poskrbeti za ponovno posaditev tal ter vzpostaviti stanje enako ali podobno stanju pred začetkom dela. Za vsa dela vzpostavljanja prvotnega stanja mora predhodno pridobiti potrditev naročnika.

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 naročnika. Vse vnetljive smeti bodo odstranjene dnevno in uničene na način in na območju, določenem s strani naročnika.

Izvajalec mora čistiti dnevno z uporabo industrijskih sesalcev ali drugih dovoljenih sredstev.

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.

## **5.12 IZVAJANJE NADZORA**

Izvajalec je odgovoren za nadzor nad izvajanjem montažnih del, spuščanjem v pogon in funkcionalnih preizkusov 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 GIS stikališča,
- nadzor nad montažo in priključevanjem 110 kV GIS kabelskih končnikov (moški del),
- nadzor nad montažo in priključevanjem konektorjev in NN kablov na GIS stikališče,
- nadzor nad montažo in priključevanjem ostale opreme,
- ostalo po potrebi in dogovoru z naročnikom.

Nadzor s strani proizvajalca za zagotavljanje garancijskih pogojev morajo opraviti osebe s pooblastilom/licenco proizvajalca opreme.

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

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

## **5.13 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 in tudi nemoteno obratovanje RTP-ja. 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.

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 sprotno vnašati spremembe v PZI dokumentacijo.

## **5.14 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.

## 5.15 ŠOLANJE

Šolanje je potrebno predvideti za oba naročnika (ELES in EP).

Za opremo, ki je predmet dobave in montaže, je potrebno izvesti šolanje naročnikovega osebja, za nivo:

- vzdrževanja,
- obratovanja.

Izvajalec mora pripraviti predlog šolanja z gradivom, katerega bo potrdil naročnik.

Šolanje je potrebno predvideti v tovarni in na objektu, v obsegu:

- v tovarni: 4 oseb / 5 dni
- na objektu: 20 oseb / 2 dni.

Točno število oseb bo določeno pred začetkom šolanja.

## 6 TEHNIČNE ZAHTEVE ZA 110 KV GIS STIKALIŠČE

### 6.1 SPLOŠNO

Stikalne naprave morajo biti načrtovane tako, da bodo zagotavljale normalno obratovanje pod vsemi pogoji na mestu vgradnje in obratovalnimi pogoji omrežja. Prototipi niso dovoljeni.

Izvedba in lastnosti stikalnih naprav, ki bodo dobavljene v sklopu tega razpisa, morajo ustrezati zahtevam iz te razpisne dokumentacije, posebnim tehničnim pogojem ter zadnjim revizijam ustreznih "International Electrotechnical Commission" (IEC) standardov, če v razpisu ni drugače navedeno.

Stikalne naprave so s plinom izolirane kovinsko oklopljene izvedbe, primerne za postavitve v zaprt stikalni prostor objekta in primerne za trajno obratovanje v podnebnih pogojih, ki obstajajo na mestu vgradnje. Stikalna oprema mora biti izvedena z dvema sistemoma zbiralnic.

Namestitev stikalne opreme mora biti taka, da so vse naprave enako usmerjene. Posebna pozornost mora biti posvečena možnosti dostopa do posameznih delov med vzdrževalnimi deli.

Izvedba GIS stikališča mora omogočati nemoteno razširitev na koncu stikališča z minimalnimi posegi in motnjami obratovanja preostalega stikališča.

Naprave morajo obsegati vse dele in pomožno opremo, ki je potrebna za izvedbo zahtevanih preizkusov na mestu vgradnje, izvedbo SAT ter vseh preizkusov, ki jih je potrebno izvesti po popravilih ali vzdrževanju posameznih delov ali sklopov.

## **6.2 GEOMETRIJA DOBAVLJENEGA 110 kV GIS STIKALIŠČA**

Ponujeno GIS stikališče mora biti prilagojeno predvidenemu prostoru za 110 kV GIS stikališče.

Notranje svetle mere prostora za postavitve 110 kV GIS stikališča:

- dolžina: 17,6 m
- širina: 9,7 m
- višina: 6,93 m

Ponudnik mora prilagoditi dimenzije 110 kV GIS stikališča tako, da bo ustrezal proizvajalčevim standardom v zvezi s prostimi površinami okoli 110 kV GIS naprav za potrebe montaže in vzdrževanja. Pri tem pa mora upoštevati tudi zahteve investitorja po min. odmikih 110 kV GIS stikališča od notranjih sten v prostoru.

Pri načrtovanju končne postavitve 110 kV GIS stikališča (vključno z bodočo dograditvijo oz. razširitvijo dveh dodatnih polj v fazah - eno polje in kasneje še drugo polje) je potrebno upoštevati min. razdalje (odmike) opreme do sten v prostoru.

Postavitev VN testne naprave je ob zadostnem prostoru v notranjosti, v primeru pomanjkanja prostora pa zunaj. V obeh primerih je odgovoren za VN test in varno izvedbo dobavitelj.

Ponudnik oziroma njegov izvajalec elektromontažnih del mora predvideti način montaže z vsemi morebitnimi začasnimi in pomožnimi dviznimi sredstvi. Po zaključku montaže oziroma pred predajo objekta naročniku je potrebno odstraniti vsa montažna sredstva.

Nasproti posameznim 110 kV GIS poljem (čelna/sprednja stran) bodo ob steni nameščene pripadajoče omare vodenja in zaščite.

Konstrukcija GIS stikališča mora omogočati odstranitev katerega koli posameznega elementa v polju (zbiralnični ločilnik, odklopnik, merilni transformatorji, izhodni ločilnik ozemljilnik, prenapetostni odvodniki), ne da bi bilo potrebno izklopiti drugi sistem zbiralk.

GIS stikališče mora imeti vgrajene vmesne elemente (membrane), ki omogočajo, da je med posegom na posamezni napravi izvajanje del varno.

Dovoljena je uporaba tehnoloških elementov na zbiralkah za morebitno temperaturno kompenzacijo.

GIS stikališče mora biti načrtovano za pričakovane potresne razmere na lokaciji.

Risbe, ki so priložene razpisu, prikazujejo možno postavitv 110 kV GIS stikališča v prostoru. Stikalna oprema mora biti dobavljena kompletno z vso pomožno opremo, ki je potrebna za varno in zanesljivo obratovanje ter vzdrževanje in popravila.

Delitev prirobnic med polji GIS stikališča mora biti vertikalna, tako da se posamezni deli polja montirajo/demontirajo vertikalno.

Oznake za identifikacijo tokokrogov morajo biti nameščene spredaj in zadaj na vsakem od posameznih tokokrogov na napravah GIS-a.

Oznake polj morajo biti enoumno določene in nameščene na »sprednji in zadnji« strani.

V primeru puščanja iz katerega koli predelka mora oprema zdržati nazivno napetost z izolacijskim plinom pri atmosferskem tlaku.

Nivoji izolacije morajo biti sposobni zdržati vse preizkusne napetosti v skladu s pripadajočimi standardi. Priklopi zbiralnic in ohišja morajo biti načrtovane za absorbiranje učinkov termične ekspanzije brez pritiska in sil na podporne konstrukcije.

Spoji zbiralk in ohišja morajo biti načrtovani tako, da absorbirajo posledice toplotnega raztezanja brez prenašanja obremenitev na konstrukcijo ohišja.

GIS stikališče mora imeti podporno konstrukcijo izdelano tako, da bo možna nastavitev v tolerancah, ki jo poda dobavitelj GIS stikališča (z nastavljivimi vijačnimi deli ali podobnim). Podane morajo biti tolerance tlakov v prostoru, kjer bo nameščeno GIS stikališče. Način namestitve mora biti natančno opisan v navodilih za montažo in v navodilih za obratovanje in vzdrževanje.

### **Opomba:**

Pri postavitvi 110 kV GIS stikališča je potrebno predvideti tudi:

- prostor za kasnejšo (v prihodnosti) montažo dodatnega 110 kV DV polja in dodatnega TR polja,
- prostor za namestitev VN naprave za preskušanje (tudi pri kasnejši montaži dodatnih polj),
- kasnejše (v prihodnosti) dograjeno eno DV polje in dograjeno TR polje bosta morala imeti enake dimenzije kot dobavljena oprema. Obveza ponudnika je, da dobavi takšno končno polje (=EA09), da bo dogradnja polj potekala brez dodatnih stroškov (izvedene lahko odstranjene končne prirobnice za zbiralnične povezave dveh sistemov, plinski prekati primerno izvedeni...).

### **6.3 IZOLACIJA STIKALIŠČA**

110 kV GIS stikališče mora biti v celoti tripolno izolirano (Three phase enclosed) v vseh predelkih, kjer so nameščeni deli na napetostnem nivoju 110 kV, brez plina SF<sub>6</sub>.

### **6.4 RAZPOLOŽLJIVOST ZA VZDRŽEVANJE, POPRAVILA, RAZŠIRITVE IN TESTIRANJA**

GIS stikališče mora imeti vgrajene vmesne elemente (membrane), ki omogočajo, da je med posegom na elementih obravnavanega polja zagotovljeno varno izvajanje del.

Za potrebe vzdrževanja mora biti možen dostop do vsakega modula brez potrebnega izklopa sosednjih modulov.

Omogočeno mora biti mehansko zaklepanje posameznih pogonskih omaric stikalnih aparatov pred nepooblaščenimi krmiljenjem na licu mesta.

### **6.5 ZAHTEVE ZA IZVEDBO GIS STIKALIŠČA**

110 kV GIS stikališče mora biti načrtovano in izvedeno ter dobavljeno tako, da bodo omogočili posegi na posamezne VN aparate, brez vpliva na ostala polja in opremo.

#### **6.5.1 MRE 11, Figure F.4**

- V primeru posega na zbiralnih ločilnikih (Q1 oz. Q2) mora biti zagotovljeno obratovanje pod napetostjo ene 110 kV zbiralke (G1 oz. G2), pri tem pa morata biti obe sosednji polji (levo in desno od okvarjenega polja) v obratovanju.
- dostop do elementov polja za potrebe vzdrževanja s strani vsaj med vsakim drugim poljem.

#### **6.5.2 MRE 11, Figure F.5**

- V primeru dograditve oz. razširitve dodatnega 110 kV polja v fazah - eno polje in kasneje še drugo polje, mora biti izpolnjena zahteva MRE11, Figure 5.

### **6.6 PLINSKI PREDELKI**

Elementi stikalne opreme in zbiralk morajo biti razdeljeni v večje število plinskih predelkov, ki so med seboj zatesnjeni s plinotesnimi pregradami. Različni plinski predelki morajo biti zaradi omejevanja poškodb, nastalih zaradi notranjih oblokov ali zaradi skrajšanja časa polnjenja s plinom, dodatno predeljeni. Posebej to velja za dele zbiralk. Predelki morajo brez poškodb zdržati vse notranje okvare v posameznem delu stikalne naprave.

Predelki GIS-stikalnih naprav morajo biti vidno označeni z rumeno barvo. Podani morajo biti masa in tlak plina v posameznem predelku ter čas polnjenja s plinom. Vsak plinski predelek mora imeti lastni priključek za nadzor stanja plina in priključek za polnjenje, praznjenje in odvzem vzorcev plina.

Konstrukcija GIS-a mora upoštevati raztezanje in krčenje zbiralničnih zvez in njihovih predelkov zaradi vpliva toplote.

Na vsakem plinskem predelku mora biti nameščen varnostni element (angl. bursting disc) za izpust plina v primeru nevarnega povišanja tlaka plina v predelku. Varnostni elementi morajo biti nameščeni na takem mestu in tako, da njihovo delovanje ne bi ogrožalo obratovalnega osebja, ki bi se lahko zadrževalo v bližini.

Naprave za nadzor stanja plina v predelku morajo biti izvedene tako, da za posamezni predelek omogočajo proženje alarma v omari vodenja, meritev in zaščite (računalnik polja) in v nadzornem sistemu. Vsak plinski predelek mora biti opremljen s statičnimi filtri, ki adsorbirajo vlago iz plina v posameznem predelku. Predelki z odklopnikom morajo biti opremljeni še s filtri za odstranjevanje razpadnih produktov plinske mešanice (v primeru uporabe plina, ki to zahteva).

## **6.7 PLINSKE PREGRADE**

Plinske pregrade predelkov morajo biti plinotesne in ustrezno mehansko odporne, da prenesejo sile ob kratkem stiku in maksimalno razliko v tlaku, do katere lahko pride v primeru notranjih okvar. Zdržni tlak plinskih pregrad mora biti večji od tistega, ki ga dovoljuje varnostni element za izpust plina ob nevarnem povišanju tlaka v predelku.

## **6.8 OHIŠJE**

Ohišje s plinom izoliranih stikalnih naprav mora biti izdelano iz aluminijeve zlitine in mora biti sposobno prenesti maksimalno razliko v tlaku med posameznimi plinskimi predelki. Ohišja odklopnikov, ločilnikov, ozemljilnikov, tokovnih in napetostnih merilnih transformatorjev, ohišja za priključke kablov in vseh drugih komponent morajo biti tlačno preizkušena po SIST EN 62271-203. Zdržni tlak ohišij mora biti nad zdržnim tlakom varnostnega diska, ki mora biti nameščen na ustrezno varnem mestu vseh ohišij.

Vsako ohišje mora biti preizkušeno in označeno na trajen način.

Inducirane napetosti na ohišjih ne smejo preseči varnostnih omejitev. Vsi predelki morajo biti ozemljeni na ustreznem številu točk. Stikalne naprave morajo biti opremljene z ustreznim številom potrebnih ozemljitvenih priključkov. Proizvajalec GIS-naprav mora podati predlog razporeditve ozemljitev, ki bo zagotovil varno obratovanje in preprečevanje previsokih napetosti zaradi stikalnih manipulacij v sosednjih napravah (omare vodenja, zaščite in meritev) ter zaslonih in žilah VN- in NN-vodov.

Vsak predelek mora biti opremljen s potrebnim številom dvižnih točk, ki bodo omogočale vzdrževanje in popravila.

## 6.9 ZAHTEVE ZA IZOLACIJSKI PLIN

GIS mora biti skladen z zahtevami nove Uredbe (EU) 2024/573 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 7. februarja 2024 o fluoriranih toplogrednih plinih, spremembi Direktive (EU) 2019/1937 in razveljavitvi Uredbe (EU) št. 517/2014 ter z vsemi novelacijami. Ta prepoveduje dajanje v uporabo električne stikalne mehanizme, ki vsebujejo ali za svoje delovanje potrebujejo fluorirane toplogredne pline v izolacijskem sredstvu ali sredstvu za prekinitev po določenem datumu. Dovoljuje pa izjeme in predvideva tudi prehodno obdobje.

Pri izbiri plinske mešanice mora biti upoštevano tveganje časovne zakasnitve projekta. V vseh plinskih predelkih, polnjenih s plinom, mora biti uporabljena plinska mešanica z enakimi razmerji posameznih komponent. Na zahtevo naročnika mora ponudnik navesti dokaze o opravljenem preizkusu korozivne odpornosti po tč. 7.108 standarda SIST EN IEC 62271-203 in preizkuse kompatibilnosti materiala. Plini, ki nadomeščajo izolacijski plin SF<sub>6</sub>, morajo biti skladni s SIST EN IEC 62271-4 in SIST EN IEC 63360.

V primeru ponovne uporabe SF<sub>6</sub> alternativnih plinskih mešanic mora biti le-ta skladna z vsemi zadnjimi veljavnimi standardi.

### 6.9.1 Izolacija plinskih pregrad in skoznjikov

Zbiralnice in deli stikalnih naprav morajo biti v predelkih pritrjeni z ustreznimi izolatorji iz materialov, ki so kompatibilni z izolacijskim plinom in njegovimi razkrojnimi produkti.

Izolatorji plinskih pregrad, skoznjiki in skoznjiki na prehodu plin–zrak morajo ustrezati pogojem tesnjenja predelkov. Naročnik lahko zahteva poročila preizkusov glede uporabljenih tlakov plina, ki dokazujejo ustreznost pri različnih ekstremnih vrednostih razlik v tlaku ali temperaturi.

### 6.9.2 Naprave za nadzor plina

GIS mora biti opremljen z napravami za merjenje gostote plina, kompletno z alarmnimi in blokirnimi kontakti ali manometri s tlačnimi stikali za alarmiranje in blokado. Naprava za nadzor plina mora biti nameščena na takem mestu, da je vidna osebi, stoječi na tleh.

Predelki odklopnika morajo biti opremljeni z blokado, ki preprečuje njegovo delovanje v primeru, ko je tlak plina manjši, kot je za obratovanje dovoljeno. Naprava mora biti opremljena s pomožnimi kontakti, ki alarmirajo tako stanje.

Za vsak alarm mora biti na voljo en prosti kontakt, ki bo povezan z omaro vodenja, meritev in zaščite in bo uporabljen za alarmiranje in blokado, prav tako bo posredovan tudi v SCADA sistem.

Neodvisno od signalizacije s potencialno prostimi kontakti mora naprava za nadzor plina omogočati tudi sprotni nadzor tlaka plina, ki mora izpolnjevati naslednje zahteve:

- serijski vmesnik RS-485,



- zajem podatkov preko protokola Modbus RTU,
- komunikacijski modul mora imeti galvansko ločeno napajanje od sistema potencialno prostih kontaktov,
- izvedeno mora biti ožičenje do omare vodenja, v kateri bo nameščen krmilnik za posredovanje merjenih vrednosti centralnemu nadzornemu sistemu preko OPC UA protokola.

Naprava mora imeti fizično ločene uvodnice in kable za:

- nadzor plina preko potencialno prostih kontaktov ter
- sprotni nadzor tlaka preko vmesnika RS-485.

Lahko sta vgrajena dva identična senzorja gostote plina v plinskem predelku odklopnika.

Predelki odklopnika morajo biti opremljeni z blokado, ki preprečuje delovanje v primeru, ko tlak pade pod nivo dopusten za obratovanje.

### **6.9.3 Senzorji plinske mešanice**

V vseh plinsko izoliranih stikališčih mora biti tudi prenosna naprava z vso potrebno opremo za ugotavljanje puščanja izolacijskega plina.

## **6.10 TESNjenje**

Tesnjenje mora biti izvedeno tako, da se v celotni življenjski dobi naprav prepreči vdor vlage ali puščanje plinske mešanice.

Tesnila, vključno s tistimi, ki so uporabljena za pregrajevanje predelkov, morajo ustrezno funkcionirati v vseh temperaturnih in tlačnih pogojih med obratovanjem naprav, vključno s preizkusnimi tlačnimi pogoji, pri vakuumiranju, med montažo, vzdrževanjem in občasnimi revizijami.

Ekspanzijski mehi in membrane, naprave oddušnikov in nadzorna okenca morajo biti izvedeni tako, da zagotavljajo tesnjenje plina pod enakimi pogoji, kot je to zahtevano za tesnila.

Za dele, kjer je predvidena uporaba odlitkov iz aluminija, se zahteva poročilo o opravljenih preizkusih glede poroznosti in razširjene tlačne zdržnosti. S tem bo zagotovljena kakovost izvedbe.

Statična tesnila (npr. tesnila na prirobnicah) morajo zagotavljati plinsko tesnjenje v celotni deklarirani življenjski dobi GIS naprave, dinamična tesnila (npr. tesnila na gibljivih oseh) pa morajo biti enostavno zamenljiva.

## **6.11 SENZORJI DELNIH RAZELEKTRITEV (PD)**

V predelkih kabelskih končnikov morajo biti vgrajeni senzorji za UHF merjenje nivoja delnih razelektritev (PD).

Poleg vgrajenih senzorjev PD v predelkih kabelskih končnikov, morajo biti le-ti vgrajeni še na treh mestih (začetek, sredina in konec) v obeh sistemih zbiralk.

Po vgradnji mora ponudnik naročniku predati prve (referenčne) meritve PD.

## **6.12 INDIKATORJI POLOŽAJA**

Vsi odklopniki, ločilniki in ozemljilniki morajo biti opremljeni z ustreznimi indikatorji položaja, ki kažejo položaj glavnih kontaktov stikalnih naprav (popolnoma sklenjeni položaj, popolnoma razklenjeni položaj).

Indikatorji morajo biti zanesljive mehanske izvedbe, s smerjo obračanja v obe strani preko končnega položaja kontaktne pogonskega mehanizma. Za te potrebe morajo biti na obeh straneh glavnega okvira vtisnjene ali vgravirane referenčne oznake. Vsak indikator mora biti osebju jasno viden na kontrolnih točkah in predvidenih dohodnih poteh.

Indikacija položaja vklopa in izklopa naprav mora biti barvno označena, in sicer:

- vklop – zelena (1) in
- izklop – rdeča (0).

Odklopnik mora imeti tudi indikacijo stanja vzmeti (vzmet navita oziroma vzmet ni navita).

## **6.13 SEGREVANJE**

Omejitve segrevanja morajo biti v mejah zahtev veljavnega standarda. Stikalne naprave morajo biti trajno sposobne prenašati zahtevan nazivni tok pri nazivni frekvenci v skladu z normalnimi pogoji delovanja, kot so določeni v veljavnem standardu in tudi ob specifičnih pogojih okolice.

Izvedba drsnih priključkov in spojev, ki prevajajo tok, mora biti takšna, da zagotavlja zahtevane lastnosti v celotnem razponu pogojev med dovoljenim gibanjem v predvideni življenjski dobi. Kjer je treba take spoje izvesti in nastaviti na mestu vgradnje, mora biti celoten postopek natančno opisan v navodilih za montažo, zagotovljena mora biti čistoča delovnega okolja, poleg tega pa mora biti vključeno tudi vse za to potrebno posebno orodje.

## **6.14 POSTAVITEV IN PODPORNE KONSTRUKCIJE**

Ponudnik mora dobaviti tudi vse potrebne fiksne lestve ali podeste, ki so potrebni za dostop do vseh nivojev naprav med normalnim obratovanjem ali vzdrževanjem.

Ponudnik mora vključiti v dobavo navodila ali orodje/napravo za dvigovanje z vsemi pripomočki, da je primerno velikosti in teži posameznih delov stikališča, katerega je potrebno dvigniti med vzdrževanjem ali popravilom, če za to ni zadostno dvigalo, ki se nahaja na objektu.

Ponudnik mora podati tudi dimenzije in lokacijo (v X in Y osi) kabelskih prebojev v nosilni plošči stikališča za VN in NN kable ter ozemljitve.

Podporne (nosilne) konstrukcije 110 kV GIS stikališča morajo biti nastavljive  $\pm 20$  mm (za potrebe prilagajanja neravninam nosilne AB plošče).

Pritrjevanje podporne (nosilne) konstrukcije mora biti izvedeno direktno v betonsko ploščo z ustreznimi sidrnimi vijaki ali varjeni na pripravljene nosilce v betonu (v primeru, da izvajalec zahteva vgradnjo kovinskih nosilcev v armirano betonsko ploščo, mora le-to zahtevo pravočasno sporočiti naročniku). Dobavo in vgradnjo posebnih kovinskih nosilcev za pritrditev GIS stikališča in vgradnjo v AB ploščo mora zagotoviti ponudnik v enotnih ponudbenih cenah stikališča.

Izvajalec gradbenih del bo izvedel ploščo v GIS prostoru v odstopanju max.  $\pm 5$  mm.

## **6.15 KRMILJENJE VN APARATOV**

Zagotovljen mora biti servisni/zasilni nivo, to pomeni neposredno na primarni opremi na samih VN aparatih (GIS stikališče).

Odklopnik mora imeti možnost ročnega navijanja vzmeti in tipki za vklop in izklop odklopnika.

Ločilniki in ozemljilniki morajo imeti možnost ročnega posluževanja na samem elementu (vklop/izklop s pomočjo ročice – z navijanjem).

### Posebne zahteve in pogoji

- Na GIS stikališču ne sme biti nameščena nobena omarica za vodenje in zaščito 110 kV GIS stikališča. Prav tako na GIS stikališču ne sme biti nobene zbirne (ranžirne) omarice razen za omarice pogonskih mehanizmov posameznih naprav in priključnih omaric sekundarnih napetosti na merilnih TR.
- Ponudnik mora zagotoviti priključna mesta na napravah na GIS stikališču tako, da se vsi signalni, krmilni, napajalni,...itd kontakti (1:1) povežejo v omare vodenja, zaščite in meritev. Te povezave morajo biti direktno iz omaric pogonskih mehanizmov stikalnih naprav (preko konektorjev) in iz priključnih omaric merilnih transformatorjev preko kovinskih konusnih EMC uvodnic (NN kabli direktno iz priključnih sponk).
- Ponudnik je obvezen dobaviti konektorje z enostransko priključenimi NN kabli.
- Ponudnik je obvezen dobaviti kovinske konusne EMC uvodnice za priključitev NN kablov na opremi, ki nima konektorjev, npr. TMT, NMT... (ti NN kabli niso predmet dobave v sklopu GIS stikališča).
- Omogočeno mora biti, da se vse vodenje, krmiljenje, zaščita, blokade izvedejo v omarah vodenja, zaščite in meritev. GIS ne sme vsebovati ožičenih blokad in zapahovanj.
- Na vse napetostne merilne transformatorje je ponudnik obvezen dobaviti in pritrditi na GIS polja, v neposredni bližini napetostnika, omarice z inštalacijskimi avtomati in sponkami za zaščito NN kablov do omar vodenja, zaščite in meritev.

Dobavitelj mora skupaj z GIS napravo dobaviti:

- Ročice za ročni pogon ločilnikov in ozemljilnikov,
- Ročice za navijanje vzmeti hitrih ozemljilnikov in odklopnikov,
- Ostalo opremo potrebno za normalno obratovanje GIS stikalnih naprav.

## **6.16 OZEMLJEVANJE**

Vsi kovinski deli morajo biti priključeni na ozemljilno mrežo pod GIS stikališčem. Vsi potrebni priključki na posameznih delih naprav za te namene morajo biti izvedeni v sklopu dobave po tem razpisu. Povezovalni elementi ozemljitvenih vodnikov/trakov morajo biti ustrezno pokositrani in priključeni na E-Cu ozemljitveni sistem, ki bo nameščen pod stropom kabelskega prostora.

### Posebne zahteve in pogoji

- Dobavitelj mora podati zahteve za izvedbo ozemljilnega sistema glede priklopa na ozemljilno mrežo objekta, kateri bo vgrajen na betonski plošči pod 110 kV GIS stikališčem in na katerega bo izvedena ozemljitev opreme po tej razpisni dokumentaciji.

## **6.17 TRANSPORT IN SKLADIŠČENJE**

Transport je v domeni proizvajalca ali dobavitelja in mora biti izveden tako, da se oprema pri tem ne poškoduje bodisi zaradi padcev, udarcev ali zaradi pospeševanja oz. zaviranja. Pomembni deli opreme morajo biti opremljeni z mehanskimi indikatorji ali registratorji udarcev. Pri tem je treba upoštevati navodila proizvajalca opreme.

Za skladiščenje je treba upoštevati pogoje, predpisane za shranjevanje posamezne vrste opreme in čase skladiščenja. Poleg tega je treba upoštevati tudi pogoje nadaljnje rabe posamezne opreme glede na čas in pogoje skladiščenja ter glede na vlogo, ki jo bo posamezen element imel v GIS-u.

## **6.18 VZDRŽEVANJE IN REZERVNI DELI**

Konstrukcija GIS-a mora biti takšna, da omogoča nemoten pregled vseh zunanjih delov, poleg tega pa morebitna odstranitev posameznega dela oz. celotnega polja ne sme vplivati na obratovanje ostalega GIS-a.

Predlagano vzdrževanje mora biti brez večjih posegov v samo napravo.

Pričakuje se, da v obdobju 8 let po prevzemu ne sme biti nobenih predvidenih vzdrževalnih del, ki bi zahtevala vzpostavitev breznapetostnega stanja.

Vsi rezervni deli, ki so po dokumentaciji proizvajalca priporočeni za prvih 10 let obratovanja, morajo biti dobavljeni skupaj z GIS-om.

Po zaključku montaže GIS-a in po prvem zagonu (spuščanju v pogon) morajo biti funkcionalno identični rezervni deli dobavljivi in na razpolago še najmanj 30 let.

Izdelati in dostaviti je treba navodila za ravnanje s plinom, kar mora biti v skladu z ekološkimi in varstvenimi zahtevami glede na dejanske lastnosti uporabljenega plina ter glede na potencialna tveganja, ki jih raba plina povzroča.

## 7 110 KV NAPRAVE

### 7.1 SESTAVA 110 KV GIS STIKALIŠČA IN OZNAKE POLJ

Enopolna shema dvosistemskega 110 kV stikališča je naslednja:

Z.Š.	Oznaka polja	Naziv polja
1.	=EA01	Merilno in ozemljilno polje
2.	=EA02	Zvezno polje
3.	=EA03	DV 110 kV Divača 1
4.	=EA04	110/20 kV TR 2
5.	=EA05	DV 110 kV Divača 2
6.	=EA06	DV 110 kV Idrija
7.	=EA07	DV 110 kV Gorica 1
8.	=EA08	110/20 kV TR 1
9.	=EA09	DV 110 kV Gorica 2
10.	=EA10	prostorska rezerva za TR polje
11.	=EA11	prostorska rezerva za DV polje

Dobavitelj mora pri ponujenem 110 kV GIS stikališču zagotavljati enako funkcionalnost, kot je predstavljena na enopolni shemi.

### 7.2 TABELA DOBAVLJENE VN OPREME V 110 KV GIS STIKALIŠČU

Dobavitelj ali izvajalec mora izpolniti in dostaviti naročniku spodnjo tabelo:

- (2, 3, 4, 7 in 10 kolono tabele) dobavljene VN opreme v 110 kV GIS stikališču, pred pričetkom tovarniških preizkusov (FAT),
- dokončati (5, 6, 8, 9) pa po montaži.

Št.	Oprema	Proizvajalec	Tip	Tovarniška št.	Leto proizvodnje	Tip pogona	Tovarniška št. pogona	Št. polja-oznaka elementa.	Naziv polja - faza
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									

## **7.3 ODKLOPNIKI**

Zelo pomemben del VN aparatov so odklopniki, ki morajo opraviti funkcijo vklapljanja in izklapljanja tako pod bremenom in tudi v primeru nastanka kratkih stikov.

Dostop oz. odpiranje pokrova omarič pogonskih mehanizmov mora biti takšne izvedbe, da lahko odpiranje omarič opravi le-ena oseba v primeru intervencije ali pri vzdrževanju in kontroli.

### **7.3.1 Obratovanje in izvedbe**

Odklopnik mora biti izveden po zahtevah veljavnih standardov, vključno s tipskimi in kosovnimi preizkusi, obratovalnimi in drugimi pogoji za ustrezno uporabo v stikalni napravi, izolirani s plinom.

### **7.3.2 Stopnja povišanja napetosti povratnega vžiga (NPV)**

Posebna pozornost mora biti posvečena zahtevam napetosti povratnega vžiga (NPV) po IEC standardih. Kjer to v poročilih o preizkušanju, ki bodo priložena, ni natančno določeno, je treba zagotoviti, da vrednosti NPV, do katerih je bil odklopnik preizkušen med kratkostičnim preizkusom, predstavljajo posledico omejitev preizkusnega mesta za prvi faktor v vrednosti 1,5.

Vsak sklop, ki je del odklopnika in je namenjen omejevanju in nadzoru napetosti povratnega vžiga preko kontaktov odklopnika, mora biti z natančnim opisom izvedbe in delovanja predložen v pregled.

Z dokazili je treba potrditi, da vsi odklopniki med prekinjanjem zahtevanega toka okvare na sekundarni strani merilnih transformatorjev ne povzročajo vrednosti napetosti povratnega vžiga, ki bi bila višja od preizkusnih.

### **7.3.3 Ponovni vklop**

Odklopniki morajo biti sposobni izvedbe enopolnih avtomatskih ponovnih vklopov v daljnovodnih poljih, tripolnih avtomatskih ponovnih vklopov pa v transformatorskih in zveznem polju.

Odklopniki morajo biti sposobni prenesti pogoje, ki nastanejo v primeru asinhronih prekopov, kot so to avtomatski ponovni vklopi (APV).

### **7.3.4 Izklop**

Dodatno k zahtevam standarda za izklop okvar morajo biti odklopniki sposobni vklopiti/izklopiti magnetilne toke transformatorjev/KBV oz. induktivne/kapacitivne toke ali induktivne toke pri vklopu/izklopu neobremenjenih daljnovodov/kablovodov.

### 7.3.5 Čas za odpravo okvare

Celoten čas odprave okvare, vključno s časom delovanja releja mora biti v skladu z zahtevami standardov in zahtevami iz razpisa.

### 7.3.6 Splošna postavitev

Stikalne naprave morajo biti opremljene s priključki za meritev kontaktne upornosti odklopnika, tokovnih preizkusov tokovnega merilnega transformatorja in za časovne preizkuse, ne da bi bilo treba odstraniti pokrove plinskega polnjenja. Naprava mora biti prilagojena tudi za priklop testne naprave za dielektrični preizkus.

Posebna pozornost mora biti posvečena fizičnim dostopom, ki so potrebni za nadzor ali vzdrževanje fiksnih in premičnih kontaktov in preostalih oklopljenih delov.

V odklopnikih mora biti za izolacijo in prekinjanje obloka uporabljen izolacijski plin oz. vakuum po zahtevah standardov IEC ali drugih relevantnih standardov.

Odklopniki morajo z delovanjem ustvarjati ustrezen tlak plina za prekinitev električnega obloka. Odklopnik mora vsebovati napravo za nadzor plina, ki javlja naslednje stopnje:

- tlak plina nizek (1. stopnja) – alarm in
- tlak plina blokada (2. stopnja) – blokada (izvedena znotraj omare vodenja, zaščite in meritev).

Naprave morajo omogočati odvzem vzorcev plina, praznjenje ali dodajanje plina ob vzdrževanju. Absorpcija vlage in razkrojnih produktov zaradi obloka in praznitev mora biti izvedena z ustreznimi integriranimi filtri.

Oprema mora zajemati ustrezno število NC in NO pomožnih kontaktov, ki bodo uporabljeni v blokirnih tokokrogih in indikacijah stanja (izvedba v omarah vodenja, meritev in zaščite, glej opise v predhodnih točkah).

V omaricah mora biti nameščenih toliko potencialno prostih kontaktov položajne signalizacije, kot je navedeno v tabelah tehničnih podatkov. Vsi NO in NC kontakti morajo biti ožičeni do omar vodenja, meritev in zaščite.

Vsi odklopniki morajo imeti dve izklopni tuljavi (tuljava 1 in tuljava 2) in eno vklopno tuljavo za pogonski mehanizem.

### 7.3.7 Pogonski mehanizmi in vzmetni pogoni

Pogonski mehanizem odklopnika mora imeti zalogo mehanske energije izvedeno z vzmetjo/diskom. Energija ne sme biti shranjena v obliki stisnjenih plinov ali tekočin.

Pogonski mehanizem mora omogočati tako motorno kot tudi ročno navijanje/stiskanje vzmeti/diskov. Krmiljenje bo izvedeno običajno daljinsko iz nadzornega mesta ali iz omar vodenja, zaščite in meritev (daljinsko preko računalnika polja ali lokalno na krmilnem panelu v omari), poleg tega pa mora biti pogon odklopnika opremljen z neposrednim ročnim mehanizmom s shranjeno energijo za primere, ko bodo na



odklopniku izvajana vzdrževalna dela in bo ločen od omrežja. V odprtem položaju odklopnika mora obstajati možnost blokade vsake krmilne funkcije s ključavnico. Na vse mehanizme odklopnikov morajo biti priključeni mehanski števcji preklopov.

Električne vklopne in izklopne naprave, vključno z neposredno delujočimi izklopnimi tuljavami, morajo biti sposobne delovanja v celotnem območju okoliške temperature, ko je napetost na sponkah katere koli vrednosti v mejah po standardu in dodatno v delovnem območju napetosti enosmernega napajalnega vira.

Vsi pogonski mehanizmi odklopnikov morajo biti opremljeni z neodvisnimi podvojenimi izklopnimi tuljavami, primernimi za neodvisne ali simultane operacije.

V uporabi so naslednji pogonski mehanizmi odklopnika:

- enopolni pogon – DV polja in
- tripolni pogon – TR, KBV ter zvezno polje.

Odklopni pogonski mehanizmi se morajo za nadaljnje preklope avtomatsko napeti takoj, ko odklopnik zaključi vklopno operacijo.

Izvedba vklopnega pogonskega mehanizma mora biti takšna, da preprečuje izklop odklopnika zaradi zunanjih vplivov, kot so kratki stiki, udarci ali drugo.

Naprava mora biti opremljena s pripomočki za ročni izklop odklopnika (neelektrični), prednost ima izvedba s tipko in dodatno možnostjo zaklepanja takega krmiljenja. Preprečeno mora biti mehansko zaklepanje izklopnega mehanizma tako, da bi bilo onemogočeno električno proženje izklopa.

Pogonski mehanizmi odklopnika morajo biti opremljeni z ogrevanjem na izmenično napajanje z napetostjo 230 V.

Polno napet vzmetni mehanizem mora imeti dovolj energije za celoten stikalni cikel O-0,3s-CO-3min-CO, ki ga mora biti sposoben izvesti v primeru izpada napajanja motorja.

Mehanizem se mora takoj po končani vklopni operaciji avtomatsko ponovno napeti. Čas, potreben za napenjanje vzmeti, ne sme preseči 30 sekund.

Odklopnik mora imeti opremo za ročno napenjanje vzmeti. Vzmet mora biti opremljena z mehanskim kazalcem njene napetosti. Indikacija naj bo izvedena tako, da je vidna tudi ob zaprtih vratih ohišja pogonskega mehanizma. Signalizacija stanja vzmeti mora biti dostopna na kontaktih pomožnega stikala.

Podatki o mehanski zdržnosti odklopnika morajo biti razvidni iz rezultatov tipskega preizkusa.

## **7.4 LOČILNIKI IN OZEMLJILNIKI**

Ločilniki in ozemljilniki morajo biti izdelani v skladu s tehničnimi podatki navedenimi v tabelah. Vsak ločilnik in ozemljilnik mora biti opremljen z oštevilčenjem po SLD na vgraviranih tablicah.

Vsa daljnovodna, transformatorska in zvezna polja so opremljena z zbiralničnimi ločilniki, servisnima ozemljilnikoma (pred in za odklopnikom), izhodnim ločilnikom ter hitrim ozemljilnikom.

Ločilniki in ozemljilniki morajo biti izvedeni tako, da je omogočeno varno vzdrževanje katerega koli dela naprav tudi takrat, ko so naprave v okolici pod napetostjo. Ločilniki morajo biti izvedeni za vse tokovne obremenitve med obratovanjem, izklapljajo pa lahko le tokove, ki niso večji od praznilnih tokov zbiralk in povezav, ter tokove pri prenosu zbiralničnega toka (angl. bus-transfer current switching), skladno s standardi.

Ločilniki morajo biti nameščeni v predelkih, ločenih od odklopnikov in zbiralk ali odvodov, s katerimi so povezani. Omogočeno mora biti opravljanje napetostnih preizkusov izolacije na kabelskem priključku in na delih zbiralk med delovanjem naprav v sosednjih poljih.

Vsi ločilniki in ozemljilniki morajo biti opremljeni z najmanj enim opazovalnim okencem za nadzor nad stanjem stikalne naprave. Položaj okenc mora obratovalnemu osebju zagotavljati takojšen vizualni nadzor. Če je za opazovanje stanja glavnih kontaktov ločilnika vgrajeno samo eno okence, je treba v kompletu z GIS-om zahtevati tudi posebno svetilno napravo (kamero) za opazovanje stanja glavnih kontaktov. Če ima ločilnik dve okenci, svetilna naprava ni potrebna.

Vsi pogoni ločilnikov morajo biti elektromotorni, dodana mora biti tudi možnost ročnega posluževanja ločilnika.

Stikalni mehanizmi morajo biti taki, da vklopljeni ločilniki zdržijo vse sile, ki bi nastale zaradi tokov okvare. Mehanizmi morajo preklapljati vse tri faze sočasno.

Krmiljenje in blokade ločilnikov in ozemljilnikov morajo biti izvedene preko omar vodenja, meritev in zaščite (lokalno ali daljinsko). V primeru ročnega posluževanja ločilnika ali ozemljilnika mora biti izvedena mehanska blokada/deblokada elektromotorne pogona.

Na vseh ločilnikih in ozemljilnikih morajo biti nameščeni lokalni indikatorji položaja, vidni z nivoja tal.

Zaradi obratovalne varnosti ozemljevanja odvodov morajo biti na izhodnih ločilnikih vgrajeni hitri ozemljilniki z vzmetnim elektromotornim pogonom. Mehanizmi morajo imeti elektromotorni pogon ter dodano možnost ročnega premikanja ločilnika. Kontakti teh ozemljilnikov morajo biti dimenzionirani na nazivni tok odklopnika.

Ozemljilniki morajo imeti za potrebe vzdrževanja elektromotorni in ročni pogon. Izvedeni morajo biti z možnostjo razzemljitve in priklopa naprav na zunanje priključke, kar omogoča neposredno primarno dvopolno tokovno preizkušanje vgrajenih tokovnikov ter pri ozemljitvenem ločilniku (Q8) tudi meritve VN kabla.

Dopušča in priporoča se tripoložajna izvedba elementa ločilnik/ozemljilnik s položaji:

- vklopljen,
- izklopljen (izoliran) in

- ozemljen.

Tripoložajna izvedba zbiralničnih ločilnikov mora biti izbrana in nameščena tako, da je možno skupno točko med zbiralničnimi ločilniki in odklopniki ozemljiti v času normalnega obratovanja sosednjih naprav, prav tako pa tudi v času vzdrževalnih del na teh napravah (tudi na katerem koli zbiralničnem ločilniku).

Če element ločilnik/ozemljilnik nima ustrezne konstrukcije za izpolnjevanje zgornjih zahtev, se zahteva mehansko zapahovanje med ločilnikom in pripadajočim ozemljilnikom.

Vsak ločilnik in ozemljilnik mora imeti lastno napajanje pogonskih in krmilnih tokokrogov, ki bodo napajani iz omar vodenja, meritev in zaščite v GIS-u. Pogonski mehanizmi morajo biti opremljeni z antikondenzacijskim grelcem.

Za potrebe blokiranih tokokrogov in indikacijo stanja je treba zagotoviti zadostno število NO in NC pomožnih kontaktov. Vsi NO in NC kontakti morajo biti ožičeni do omar vodenja, meritev in zaščite.

#### **7.4.1 Ločilniki**

Ločilniki morajo v splošnem ustrezati zahtevam standardov.

Izvedba ločilnikov mora zagotavljati varno vzdrževanje katerekoli sekcije stikalne naprave ob normalnem delovanju preostalih delov ter morajo omogočati zaklepanje pogona (z obešanko).

Ločilniki morajo biti opremljeni z elektromotornimi mehanizmi, ki sočasno preklapljajo vse tri faze. Preprečeno mora biti nenamerno preklapljanje ločilnikov zaradi vpliva raznih sil med obratovanjem ali ob kratkem stiku.

Če pride do okvare elektromotorja, mora biti omogočeno izvajanje stikalnih manipulacij ločilnika preko pogonske ročice ročnega pogona ločilnika dosegljive z nivoja tal.

Ročno poganjanje ločilnika se izvaja brez mehanske povezave z motornim pogonom.

Vsi ločilniki morajo biti zaradi varnosti obratovanja mehansko blokirani proti pripadajočim ozemljilnikom v vseh pogojih obratovanja.

#### **7.4.2 Tripoložajno ločilno stikalo**

Ločilniki s prigradenimi ozemljilniki morajo biti grajeni v obliki tripoložajnega ločilnika z enim premičnim kontaktom na pol, ki mehansko onemogoča sočasen vklop in ozemljitev ločilnika.

Tripoložajni ločilniki morajo biti grajeni za vse tokovne obremenitve med vklopljenim stanjem, izklapljajo pa lahko le tokove, ki niso večji od praznilnih tokov zbiralk in povezav. Izvedba mora onemogočiti nenamerno preklapljanje zaradi zunanjih vplivov med obratovanjem in ob kratkem stiku. Če pride do okvare motornega pogona, mora biti omogočen ročni pogon s pomočjo pogonske ročice. Pri ročnem preklapljanju mora imeti ločilnik možnost blokade ali ločitve motorja od pogona.

Tripoložajni ločilnik mora biti opremljen z mehanskimi blokadami za varno delovanje. Ozemljilni del tripoložajnega ločilnika mora v vklopljenem položaju zdržati enak kratkotrajni kratkostični tok, kot je zahtevan za celotno stikalno polje, ne da bi prišlo do kakršnih koli poškodb kontaktov (žganja ali taljenja); sposoben je vklopiti kratkostični oziroma zemeljskostični tok brez posledic.

### **7.4.3 Ozemljilniki**

Ozemljilniki morajo v splošnem ustrezati zahtevam standardov.

Ozemljilniki so lahko integralno prigrajeni k ločilniku ali ločeni in morajo omogočati ozemljevanje že ločenih delov stikalne naprave, kar je potrebno zaradi varnosti pri vzdrževalnih delih. Elektromotorni pogonski mehanizmi, s katerimi bodo opremljeni ozemljilniki, morajo dopuščati možnost ročnega pogona v izrednih razmerah.

Ozemljilnik mora v vklopljenem položaju zdržati enak kratkotrajni tok okvare, kot je zahtevan za zdržnost celotnega stikalnega polja. Pri tem ne sme priti do taljenja kontaktov.

Ozemljilniki morajo biti take izvedbe, da je možno izvajati preizkuse z injiciranjem primarnega toka in preostale preizkuse z nizko napetostjo. Polno izolirane izvedbe ozemljitev morajo imeti odstranljive ozemljilne povezave, dimenzionirane na zahtevani kratkostični tok.

Ozemljilnik mora biti opremljen s kazalnikom položaja, ki mora omogočati pregled nad polnim odprtjem ali zaprtjem kontaktov.

### **7.4.4 Hitri ozemljilniki**

Hitri ozemljilniki morajo biti sposobni vklopov pod napetostjo. Grajeni morajo biti tako, da počasen vklop/izklop ni mogoč. Nameščeni so v vseh vodnih in transformatorskih poljih.

Hitri ozemljilniki morajo biti sposobni prekinitve induciranih tokov, ki se lahko pojavijo pri izklopu ozemljilnikov, uporabljenih za ozemljevanje najdaljšega izmed vzporednih vodov.

Obratovalni mehanizem hitrih ozemljilnikov mora biti vzmetne izvedbe z elektromotornim pogonom in imeti eno od naslednjih lastnosti:

- vklopna vzmet mora ostati v nenapetem stanju, ko so preklopni kontakti v izklopljenem položaju. Vklopna vzmet mora biti napeta le v primeru, če je električno ali ročno izdan ukaz za vklop, kontakti se morajo avtomatsko skleniti takoj, ko je vzmet polno napeta in
- če je hitri ozemljilnik izdelan tako, da se vklopna vzmet napne in zapahne v vklopljenem in izklopljenem položaju ločilnika, potem mora imeti mehansko blokado, ki bo onemogočala nenamerno električno ali ročno vklopjanje ločilnika.

Oprema hitrega ozemljilnika mora biti za potrebe preizkusov s primarnim tokom ali nizkonapetostnih preizkusov izolirana od zemlje in mora vsebovati tudi ločljivo ozemljilno povezavo.

Hitri ozemljilnik mora biti opremljen s kazalnikom položaja, ki mora omogočati pregled nad stanjem (odprto/zaprto) kontaktov.

## **7.5 MERILNI TRANSFORMATORJI**

Za zajem oz. pretvorbo primarnih električnih veličin na velikosti, ki so uporabljene v sekundarnih tokokrogih, so namenjeni merilni transformatorji. Najprej so podane njihove skupne značilnosti, temu pa sledijo specifične lastnosti tako tokovnih kot tudi napetostnih merilnih transformatorjev.

Pri konstruiranju, izdelavi vgradnji in obratovanju je treba upoštevati standarde, ki obravnavajo merilne transformatorje.

Napisna tablica mora biti izdelana iz kakovostnih in odpornih materialov in mora vsebovati tehnične podatke merilnega transformatorja v skladu s standardi. Tablica mora biti izpisana v slovenskem jeziku in potrjena s strani naročnika.

### **7.5.1 Tokovni merilni transformatorji**

Tokovni merilni transformatorji predstavljajo vhodne dele sekundarnih naprav za vodenje, meritve in zaščito. Zagotoviti morajo galvansko ločitev med primarnim in sekundarnim delom elektroenergetskih postrojev srednje in visoke napetosti, poleg tega pa tudi precizno tokovno prilagoditev velikega primarnega toka na sekundarno sprejemljiv nivo (1 A).

Tokovni merilni transformatorji imajo vgrajenih več jeder, ki po tehničnih karakteristikah ustrezajo namenu posamezne sekundarne naprave.

Jedra se po namenu delijo v dve skupini:

- za meritve in
- za zaščito.

Običajno sta za potrebe meritev predvideni dve jedri, ki morata prenesti termične obremenitve in delovati s predpisano točnostjo v obsegu od 1 % do 120 % nazivnega toka. V primeru večjih tokov (kratki stik v omrežju) jih mora tovrstno jedro zadušiti do te mere, da ne pride do okvare sekundarnih naprav.

Zaščitna jedra (distančna zaščita, diferenčna zaščita in zaščita zbiralk) imajo v nazivnem področju manjše zahteve, zagotoviti pa morajo točno delovanje pri kratkem stiku v elektroenergetskem omrežju.

Tokovni merilni transformatorji morajo biti izdelani v skladu z obratovalnimi zahtevami in zahtevami standardov.

Ustrezati morajo zahtevam, ki so podane v tabeli 13. Če se uporabi ločene priključne omarice, morajo biti oznake posameznih tokokrogov trajno pritrjene in ne smejo biti nameščene na odstranljivih delih.

Omogočeno mora biti neposredno primarno preizkušanje tokovnih merilnih transformatorjev ter odklopnikov.

Vsi tokovni merilni transformatorji, razen tistih v zveznem polju, morajo biti priključeni tako, da je primarni priključek »P1« usmerjen proti zbiralkam. Varnostna ozemljitev vseh sekundarnih jeder mora biti izvedena s sponko »s2«.

Tokovni merilni transformatorji, ki se nahajajo v zveznem polju, morajo biti priključeni tako, da je primarni priključek »P1« usmerjen v smeri proti odklopniku »Q0« tega polja. Tudi v tem primeru mora biti varnostna ozemljitev vseh sekundarnih jeder izvedena s sponko »s2«.

Vsi tokovni merilni transformatorji v daljnovodnih in transformatorskih poljih morajo biti orientirani s P1 priključkom proti zbiralnicam. Polariteta primarnih in sekundarnih navitij vsakega tokovnega merilnega transformatorja mora biti nedvoumno označena na posameznih priključkih, dodatno morajo biti na vidnem mestu nameščene napisne tablice s podatki o nazivnih vrednostih tokovne prestave, razreda in namena vsakega merilnega jedra.

Sekundarne priključne sponke morajo biti nameščene po naslednjem razporedu: 1S1-1S2-2S1-2S2-3S1-3S2-4S1-4S2-5S1-5S2. Poleg sekundarnih sponk mora biti vgrajena ozemljitvena letev, ki omogoča pregledno ozemljevanje katere koli sekundarne sponke z ozemljevalnim mostičem.

### 7.5.2 Napetostni merilni transformatorji

Napetostni merilni transformatorji predstavljajo vhodni del sekundarnih naprav za meritve, vodenje in zaščito. Zagotoviti morajo galvansko ločitev med primarnim in sekundarnim delom elektroenergetskih postrojev srednje in visoke napetosti, poleg tega pa tudi precizno napetostno prilagoditev visoke primarne napetosti na sekundarno sprejemljiv nivo ( $100/\sqrt{3}$  V).

Napetostni merilni transformatorji imajo na enem jedru vgrajenih več različnih navitij, ki po tehničnih karakteristikah ustrezajo namenu posamezne sekundarne naprave. Navitja po namenu delimo v dve skupini:

- za meritve in
- za zaščito.

Običajno sta za potrebe meritev in vodenja predvideni dve navitji, ki morata delovati s predpisano točnostjo v obsegu od 80 % do 120 % nazivne napetosti.

Za zaščito sta običajno predvideni dve navitji (distančna in diferenčna zaščita), ki imata manjše točnostne zahteve (3 %), zagotoviti pa jih morata v širšem napetostnem področju (5 % do 190 % nazivne napetosti). Zaradi širših uporabnih možnosti se pri navitjih za zaščito dodatno zahteva še merilna točnost v področju od 80 % do 120 %.

Napetostni merilni transformatorji morajo biti izdelani v induktivni izvedbi ter v skladu z obratovalnimi zahtevami in smiselnimi zahtevami standardov.

Ustrezati morajo zahtevam, ki so podane v tabeli tehničnih zahtev. Če se uporabi ločene priključne omarice, morajo biti oznake posameznih tokokrogov trajno pritrjene in ne smejo biti nameščene na odstranljivih delih.

Sekundarne priključne sponke morajo biti nameščene v razporedu: 1a-1n-2a-2n-3a-3n-4a-4n. Poleg sekundarnih sponk mora biti vgrajena ozemljitvena letev, ki omogoča pregledno ozemljevanje katere koli sekundarne sponke z ozemljevalnim mostičem.

Omarica mora biti nameščena na dostopni lokaciji, da bo lahko obratovalno osebje naročnika izvajalo nadzor in meritve ter kontroliralo stanje opreme v omarici.

## **7.6        PRENAPETOSTNI ODVODNIKI**

Prenapetostni odvodniki so praviloma vgrajeni v transformatorska in daljnovodna polja. Smiselnost in tehnični parametri se preverijo s postopkom koordinacije izolacije.

Izvedba mora biti iz kovinsko oksidnih nelinearnih uporovnih elementov brez iskrišč. Ustrezati morajo zahtevam standarda SIST EN 60099-4 ter zadnjim publikacijam IEC TC 37 (angl. Surge arresters).

Prenapetostni odvodniki morajo biti izbrani tako, da upoštevajo osnovni izolacijski nivo preostale opreme v stikališču in morajo biti zaščiteni proti posledicam prevelikega tlaka v njihovi notranjosti.

Vsi prenapetostni odvodniki morajo biti opremljeni s števcem delovanja. Števci morajo biti nameščeni na vidno dostopno mesto in to tako, da vzdrževalno osebje lahko nemoteno odčitava njihovo stanje.

Prenapetostni odvodniki morajo omogočiti na primarni strani galvansko ločitev (ločilna naprava - glej tabelo 17), ki omogočajo izvajanje VN-preizkusov brez posega v plinske predelke in brez dela s plinom.

Vse oznake in napisne tablice odvodnika morajo biti v skladu z veljavnimi standardi. Napisane morajo biti v slovenskem jeziku in nameščene na vidnem mestu. Narejene morajo biti iz nerjavečega materiala.

## **7.7        KABELSKI KONČNIKI**

Kabelski končniki morajo biti dobavljeni v kompletu (ženski in moški del). Ženski del mora biti vgrajen v sklopu posameznega polja. Moški del kabelskega končnika mora ustrezati preseku in konstrukciji kablov. Kabelski končniki morajo zdržati vse predvidene mehanske in električne obremenitve, do katerih lahko pride na mestu vgradnje. Izdelani morajo biti za priključitev 110 kV XLPE kablov.

Tehnične podatke za kabelske končnike so opisane v tabeli tehničnih zahtev.

Kabelski končniki morajo v celoti ustrezati standardu SIST EN 62271in SIST IEC 60840.

Konstrukcija kabelskega končnika in uporabljeni materiali pri izdelavi kabelskih končnikov morajo preprečevati prehajanje plinske mešanice GIS-a in vlage v notranjost visokonapetostnega kabla ter uhajanje plinske mešanice iz GIS-a. Materiali, iz katerih so izdelani kabelski končniki, ne smejo vsebovati tekočih ali plinastih snovi. Konstrukcija kabelskih končnikov mora omogočati tudi zamenjavo kabla brez praznjenja ali izpuščanja plinske mešanice iz GIS-a. Končniki morajo omogočati galvansko ločeno povezavo kabelskega zaslona na ozemljilni sistem stikališča. Zagotovljeno mora biti obratovanje brez vzdrževanja (angl. maintenance free) v smislu demontaže kabelskega končnika v celotni predvideni življenjski dobi.

Ohišje ženskega dela kabelskega končnika mora biti galvansko povezano z ohišjem GIS-a (biti mora ozemljeno). Na ohišju ženskega dela kabelskega končnika mora biti predvideno mesto za neposredno priključitev zaslona 110 kV kabla po najkrajši poti.

Moški del kabelskih končnikov mora biti prilagojen za zaključevanje kablov, v katerih so vgrajena optična vlakna za monitoring kablov (temperaturni nadzor, nadzor fizičnega stanja kabla in ostale funkcije). V ta namen mora biti na kabelskem končniku (ali na kablu v neposredni bližini kabelskega končnika) nameščena optična spojka, v kateri se bodo vlakna zaključila oziroma spajala na priključni optični kabel ob vzpostavitvi sistema za monitoring 110 kV kablov.

#### **Opomba:**

- Za montažo 110 kV kabla s kabelskim končnikom v posamezno polje je potrebno podati zahteve za izvedbo in navesti seznam potrebnega orodja in materiala, vključno z podrobnimi risbami in navodili za montažo.
- Potrebno je izvajati nadzor s strani dobavitelja 110 kV GIS stikališča nad montažo 110 kV kabla s kabelskim končnikom v posamezno polje.

## **7.8 NN KABLI, EMC KONEKTORJI IN EMC UVODNICE**

NN kabli bodo povezovali 110 kV GIS stikališče z omarami sekundarne opreme, ki bodo nameščene nasproti GIS postroja.

Ponudnikova obveza je, da dobavi vse konektorje in signalne krmilne in napajalne kable, kateri bodo priključeni v omarah in položeni s strani elektromontažerja. Dobava konektorjev in signalno krmilnih kablov **JE** predmet te razpisne dokumentacije.

Zelo pomembno je, da so signalno krmilni kabli usklajeni z pripravljenimi odprtinami na konektorjih oz. priključnih omaricah, da bo možno kable kvalitetno povezati in pritrditi.

Če ima ponudnik kakršne koli zahteve glede načina pritrdjevanja kablov na GIS stikališču do uvoda preko betonske plošče na tleh, je obvezen le-to sporočiti naročniku.

Vse EMC uvodnice morajo biti **kovinske konusnega tipa** za različne preseke kablov (za priklop brez konektorjev).



Kabli bodo izvedeni s finožičnimi bakrenimi (pokositrenimi) vodniki tako, da pokrivajo najmanj 85 % površine kabelskega ekrana.

Na strani GIS stikališča morajo biti pripravljena mesta za povezavo opleta kablov v smislu zagotavljanja elektromagnetne kompatibilnosti (EMC).

Na priključnih omaricah pa morajo biti vgrajene kovinske konusne EMC ustrezne velikosti glede na ponujeni tip kabla, ki se dobavi v sklopu te razpisne dokumentacije.

Prevzem konektorjev s NN kabli in priprava, polaganje in obojestransko zaključevanje NN kablov med 110 kV GIS stikališčem in omarami sekundarnih sistemov je v sklopu izvajanja Elektromontažnih del, (razpis 4438.6E06).

Vsa oprema mora biti izdelana skladno z zahtevami domačih in mednarodnih standardov, ki predpisujejo vse potrebne ukrepe za preprečitev vplivov ali omilitev elektromagnetnih motenj in predvsem v skladu z zadnjo izdajo standarda SIST EN 61000 Elektromagnetna združljivost (EMC).

Zahteve za primarno in sekundarno opremo ter sisteme na področju elektromagnetne združljivosti (EMC) izhajajo iz stanja tehnike, kar je opisano v seriji standardov. Navedene zahteve opredeljujejo motnje, ki jih primarna oprema oddaja v okolje, in motnje, ki se širijo po sekundarnem ožičenju od primarne opreme do sekundarne opreme in sistemov.

Proizvajalec opreme mora podati tudi rezultate meritev radijskih motenj – radio interferenčne napetosti (RIV, angl. Radio Interference Voltage) v skladu s standardi serije SIST EN 62271, ki jih povzroča oprema ob svojem delovanju. Meritve morajo biti skladne s Publikacijo 16, ki jo je izdal CISPR.

Standard in zgoraj omenjena publikacija zahtevata, da se ob stikalnih manevrih v 110 kV stikališču na sekundarnem ožičenju in sponkah sekundarnih sistemov ne smejo pojaviti večje prehodne napetosti kot 520 V, ki so merjene med maso in žilo. Te mejne vrednosti morajo biti dokazane z meritvami po montaži GIS-a na objektu.

#### **Opomba:**

Dobavitelj mora dobaviti NN kable do polne funkcionalnosti za povezavo med GIS napravami in omarami vodenja, zaščite in meritev za vsa polja. Ponudnik lahko ponudi tudi drugačne tipe in preseke kablov od predlaganih glede na svojo opremo, ki jo dobavlja, skladno z razpisnimi pogoji.

## **7.9 ZAHTEVE ZA PRIKLJUČITEV NA SEKUNDARNO OPREMO**

Poleg standardno predvidenih priključkov za povezavo na sekundarno opremo (ki jih že v osnovi predvideva proizvajalec GIS opreme), mora ponudnik upoštevati tudi zahteve, ki so podane v nadaljevanju.

#### Krmiljenje

Vsi odklopniki morajo biti izvedeni za dvopolno krmiljenje.

Zagotovljen mora biti nabor potencialno prostih kontaktov za položajno signalizacijo, skladno s potrebami krmilnih tokokrogov.

Za položajno signalizacijo GIS-a je treba zagotoviti število kontaktov v skladu s spodnjo tabelo, pri enopolno delujočih odklopnikih po en kontakt za vsak pol.

Namen	Q0	Q1	Q2	Q9	Q8	Q51	Q52	Q53	Q66	Q69
Povezava na računalnik polja	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Povezava na lokalni krmilni panel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Preverjanje sinhronizma		2	2							
Neskladje polov	1									
Zaščita zbiralk	1	1	1							
Distančna zaščita	1									
Diferenčna zaščita	1									
Q0 deloval (preletni kontakt)	1									
Rezerva	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Skupaj:</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

OPOMBA 1: Število kontaktov velja za zgoraj navedene tripolne naprave. Pri enopolnih odklopnikih pa se število kontaktov pomnoži s tri!

OPOMBA 2: Ob upoštevanju ON/OFF parov se število potrebnih kontaktov v tabeli pomnoži z dve, ker morajo biti kontakti za vklopljeno in izklopljeno stanje galvansko ločeni.

#### Položajna signalizacija

Ponudnik mora zagotoviti nabor neodvisnih potencialno prostih kontaktov skladno s tabelo tehničnih zahtev.

#### Izvedba vklopno/izklopnih tokokrogov

Pri izvedbi izklopnih tokokrogov mora biti upoštevana najmanj naslednja zahteva:

- izklopni tokokrogi morajo biti izdelani na način, ki omogoča izvedbo kontrole izklopnih tokokrogov tako v vklopljenem kot tudi v izklopljenem položaju odklopnika.

Potrebe po indikatorskih kontaktih so naslednje:

- za dodatno signalizacijo odklopnika (Q0) – vzmet nenavita - 2 kontakta (vodenje in zaščita);
- za signalizacijo stanja izolacijskega plina na predelkih VN naprav;
- na predelku Q0:
  - tlak plina nizek (1. stopnja) - 1 kontakt,

- tlak plin blokada (2. stopnja) - 2 kontakta,
- na predelkih drugih VN naprav:
  - tlak plina nizek (1. stopnja) - 1 kontakt,
  - tlak plin blokada (2. stopnja) - 1 kontakt,

Za zagotavljanje neposredne funkcionalnosti GIS-a je treba predvideti dodatne kontakte, ki so vezani npr. na blokade pri izvedbi krmiljenja pogonov, antipumping, kontrole časa gibanja pogonov idr.

### **7.9.1 Izvedba vklopno/izklopnih tokokrogov**

Pri izvedbi tokokrogov morajo biti vsi vklopno/izklopni tokokrogi izdelani na način, ki omogoča izvedbo kontrole le teh in to vsakega posebej tako v vklopljenem kot izklopljenem položaju.

### **7.9.2 Alarmna signalizacija**

Pri izvedbi alarmne signalizacije morajo biti upoštevane vsaj naslednje zahteve:

- vsa alarmna signalizacija mora temeljiti na pozitivni logiki (kontakt je sklenjen med okvaro),
- alarmna signalizacija, ki signalizira blokado odklopnika (2. stopnja) in nenavito vzmet, mora biti izvedena z vsaj dvema potencialno prostima kontaktoma.

### **7.9.3 Zajem signalizacije v dokumentaciji**

Signalna lista mora za vsak binarni procesni signal vsebovati vsaj naslednje podatke:

- oznako dajalca, ki proži procesno signalizacijo,
- oznako priključnih sponk, kjer je na voljo procesni signal,
- opis signala,
- funkcijo signala (npr.: položajna signalizacija, opozorilna ali alarmna signalizacija, signal za blokado in/ali izklop naprave idr.).

## **8 DOKUMENTACIJA**

### **8.1 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 veran prevod originalnih navodil. Prevod samo povzetka navodil ni dovoljen.

Za vso tovarniško dokumentacijo 110 kV GIS stikališča in pripadajoče 110 kV opreme velja, da projektant lahko vpliva na izdelavo dokumentacije in podaja predloge (vezano na sekundarne sisteme...).

**Opomba:** Izvode v elektronski obliki (.doc, .xls, .dwg, .dxf, obvezno v BIM .ifc formatu LOD 350-400 za PZI in LOD 500 za PID in .stp format, NWD....) mora dobavitelj dostaviti naročniku v skladu s postopkom o dostavi dokumentov, ki so opisani v splošnih razpisnih pogojih tega razpisa.

### **Zahteve za BIM model**

Dobavitelj mora predati BIM modele naprav in opreme. Datoteke BIM modelov so izmenjane z uporabo standardiziranega odprtokodnega formata za izmenjavo informacij IFC. Uporabi se shema IFC 2x3 (Coordination View 2.0) ali IFC 4 (Reference View).

Poleg BIM modelov (.IFC datoteke) dobavitelj preda tudi 3D modele v obliki .STP formata. 3D modeli morajo biti razdeljeni na posamezne komponente (t. j. ne smejo biti združeni v eno komponento) in morajo omogočati kasnejše delitve na posamezne datoteke za potrebe uporabe modelov v času faze upravljanja in vzdrževanja.

Nivo delitve ustreza najmanj posamezni napravi oziroma plinskem predelku, ki je označen z napisno tablico.

BIM modeli, predani v fazi PID (LOD 500), morajo ustrezati dejansko vgrajeni opremi in napravam.

Tehnični podatki o opremi pa morajo biti predani v digitalni obliki. Dobavitelj mora predložiti dokumentacijo ob vsaki zaključeni fazi.

## **8.2 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) Enopolna shema GIS stikališča s prikazanimi plinskimi predelki.
- 4) Shema postavitve GIS stikališča v prostor:
  - 3x tloris celotnega stikališča, s kotirano oddaljenostjo od vseh sten, za tri postavitve:
    1. osnovna postavitev 9 polj
    2. prva razširitev 10 polj

3. druga razširitev 11 polj
  - 3D pogled celotnega stikališča
  - stranski ris TR polje
  - stranski ris DV polje
  - stranski ris Zvezno polje
  - stranski ris Merilno/ozemljilno polje
  - način pritrditve GIS stikališča na nosilno ploščo
- 5) Prospektni material, brošure,...za ponujeno opremo, ki je navedena v tabelah tehničnih podatkov.
- 6) Tipski preizkus ponujenega stikališča.
- 7) Kopijo poročil o opravljenih tipskih preizkusih na enakem tipu merilnih transformatorjev.
- 8) Dokazilo o akreditaciji laboratorija in aneks o obsegu akreditiranih postopkov, v katerem je bilo opravljeno tipsko preizkušanje merilni transformatorjev.

### **8.3 OBSEG DOKUMENTACIJE PRED IZDELOVANJEM OPREME**

Zahtevana dokumentacija mora imeti naslednji obseg in obliko:

- 1) Enopolna shema 110 kV GIS stikališča s podatki o aparatih.
- 2) Načrt postavitve 110 kV GIS stikališča v prostor z detajlnimi prikazi vseh kabelskih prebojev za VN in NN kable (gradbene podloge). Ponudnik mora dati vse risbe v .dwg ali .dxf formatu ter obvezno v BIM .ifc formatu LOD 350-400 za PZI in LOD 500 za PID in .stp formatu.
- 3) Program zaščite proti koroziji 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 idr.).
- 4) Načrt ozemljitve 110 kV GIS stikališča in posameznih VN aparatov.
- 5) Statične obremenitve tal, na katerih bo postavljeno GIS stikališče.
- 6) Dokumentacija merilnih transformatorjev:
  - kopije z rezultati poročil o opravljenih tipskih preizkusih na enakem tipu merilnega transformatorja,
  - dokazila o izpolnjevanju vseh tehničnih pogojev, ki niso zajeti v obsegu tipskega preizkusa,

- dokazilo o opravljenem testu, ki potrjuje učinkovitost rešitve za zagotovitev protieksplzijske varnosti za transformator enake ali podobne konstrukcije skladno s standardom,
- dokument o akreditaciji laboratorija po standardu SIST EN ISO/IEC 17025,
- statistika okvar za vsak tip merilnega transformatorja v garancijski dobi in zunaj nje,
- izjava proizvajalca, da je naprava sposobna 1 uro obratovati pri 1,15 pu najvišje napetosti sistema,
- vezalne sheme s tehničnimi podatki,
- načrt napisne tablice,
- dokumentacija o tehnični opremljenosti in sledljivosti merilnega laboratorija in usposobljenosti osebja za izvajanje prevzemnih preizkusov merilnih transformatorjev,
- QA program prevzemnih preizkušanj in
- opis merilnih postopkov z vezalnimi shemami.

7) Dokumentacija prenapetostnih odvodnikov.

8) Dokumentacija kabelskih končnikov, vključno z moškim delom.

9) Napisne tablice.

10) Oznake primarne opreme.

#### **8.4 OBSEG DOKUMENTACIJE MED IZDELOVANJEM OPREME**

Zahtevana dokumentacija mora imeti naslednji obseg in obliko:

- 1) Priključne notranje sheme pogonskih omaric za posamezne VN stikalne aparate.
- 2) Priključne notranje sheme omaric za posamezne tokovne in napetostne merilne transformatorje.
- 3) Priključne notranje sheme ostale opreme (senzorji tlaka...).
- 4) Servisna shema izklopov posameznih polj zaradi čim lažjega vzdrževanja sistema in posameznih polj ter VN naprav.
- 5) Opis in risbe dogradnje prvega 110 kV polja in dodatni opis dogradnje drugega 110 kV polja.
- 6) Opis izvedbe in delovanja vsake naprave, ki je del 110 kV odklopnika in služi omejevanju in nadzoru napetosti povratnega vžiga (NPV) preko kontaktov odklopnika.

- 7) Podatek o trajni tokovni zdržnosti hitrega ozemljilnika za preizkušanje z injektiranim primarnim tokom.
- 8) Seznam za vso preizkusno opremo in možnosti za izvedbo preizkusov med obratovanjem za merilne transformatorje.
- 9) Za montažo 110 kV kabla s kabelskim končnikom v posamezno polje je potrebno podati zahteve za izvedbo in navesti seznam potrebnega orodja in materiala, vključno z podrobnimi risbami in navodili za montažo.

## **8.5 OBSEG DOKUMENTACIJE PRED TOVARNIŠKIMI PRESKUSI (FAT)**

Zahtevana dokumentacija mora imeti naslednji obseg in obliko:

- 1) Seznam testov ob tovarniškem prevzemu GIS stikališča.
- 2) Dokumentacija za merilne transformatorje:
  - merilna dokumentacija o opravljenih kosovnih preizkusih na vseh merilnih transformatorjih brez prisotnosti družbe ELES,
  - certifikate o kalibraciji po standardu SIST EN ISO/IEC 17025 za vse merilne transformatorje in
  - dokazilo o izvedeni priključni omarici z ustrezno stopnjo zaščite.
- 3) Navodila za obratovanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku.
- 4) Navodila za montažo GIS stikališča.
- 5) Tabela dobavljene VN opreme v 110 kV GIS stikališču (2, 3, 4, 7 in 10 kolono tabele).

## **8.6 OBSEG DOKUMENTACIJA OB PREVZEMU V TOVARNI (FAT)**

Zahtevana dokumentacija mora imeti naslednji obseg in obliko:

- 1) Oddaja vseh merilnih protokolov merilnih transformatorjev.
- 2) Prevzemni preizkusi merilnih transformatorjev v laboratoriju proizvajalca, ki se bodo izvajali v prisotnosti predstavnikov družbe ELES, obsegajo naslednje:
  - pregled skladnosti in splošna vizualna kontrola, skladno z zahtevami razpisne dokumentacije ter potrjene tehnične dokumentacije dobavitelja,
  - kosovni preizkusi v skladu s priporočili standardov in zahtevami razpisne dokumentacije se bodo ponovili na vzorcih, ki jih bo izbral ELES glede na velikost dobave in rezultate že izvedenih kosovnih preizkusov

proizvajalca. Kosovni preizkusi se ponovijo na najmanj 10 % celotne količine transformatorjev,

- meritev upornosti sekundarnih navitij in
- meritev kapacitivnosti in izgubnega kota  $\tan \delta$ .

- 3) Poročilo o opravljenih prevzemnih preizkusih na dogovorjenem vzorcu merilnih transformatorjev in izjava proizvajalca o skladnosti proizvoda z evropskimi predpisi.
- 4) Oddaja vseh preskusov, opravljenih v tovarni.
- 5) Poročilo o kosovnih preskusih.
- 6) Dokumentacija za izvedbo šolanja osebja naročnika.

## **8.7 DOKUMENTACIJA PO PREVZEMU V TOVARNI**

Zahtevana dokumentacija mora imeti naslednji obseg in obliko:

- 1) Vnos sprememb, ki so nastale med izdelavo opreme.
- 2) Seznam vgrajene VN opreme (ime komponente, tip, leto proizvodnje, serijsko številko, proizvajalec) in mesto vgradnje (polje/faza) vključno z BIM modelom z atributi.

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

Zahtevana dokumentacija mora imeti naslednji obseg in obliko:

- 1) Vnos sprememb, ki so nastale med montažo opreme.
- 2) Tabela dobavljene VN opreme v 110 kV GIS stikališču (5, 6, 8 in 9 kolono tabele).

## **8.9 DOKUMENTACIJA PO PREVZEMU NA OBJEKTU (SAT)**

Zahtevana dokumentacija mora imeti naslednji obseg in obliko:

- 1) Kompletiranje in urejanje celotne dokumentacije predmetnega GIS stikališča.
- 2) Oddaja dokumentacije naročniku.

## **9 PREGLEDI IN PREIZKUŠANJA**

Pred vsakim preizkušanjem mora proizvajalec pripraviti vse potrebne opise opreme, ki se bo preverjala ali preizkušala, kot tudi funkcij, ki se bodo preizkušale in morebitne dodatne potrebne opreme v skladu z zahtevanimi postopki. Proizvajalec mora vedno



vnaprej pripraviti vse potrebne postopke in preizkuse ter obvestiti naročnika najmanj 30 dni pred pričetkom preverjanja in preizkušanja opreme. Proizvajalec je ob preverjanju in preizkušanju dolžan predložiti potrdila in dokazila o brezhibnosti uporabljene opreme.

Preizkušanja so:

- tipska preizkušanja,
- kosovna (rutinska) preizkušanja,
- tovarniška prevzemna preizkušanja (FAT) in
- preizkušanja na mestu vgradnje (SAT).

Vsa odstopanja od zahtevanih vrednosti se dokumentira v dnevniku preizkušanj, kar mora vedno ažurno voditi dobavitelj. Potrebna popravila se prav tako vpiše in opiše, preverijo jih predstavniki naročnika in dobavitelja. Pri odstopanjih lahko naročnik zahteva ponovno preverjanje za neustrezno opremo in tudi za druge funkcijsko povezane module, na katere bi lahko le-ta vplivala.

Z uspešnim tehničnim pregledom in predajo ustrezne dokumentacije je GIS stikališče pripravljeno za redno obratovanje v prenosnem elektroenergetskem sistemu.

## **9.1 TIPSKA PREIZKUŠANJA**

Povzetki poročil o tipskih preizkušanjih morajo dati osnovne informacije o vseh tipskih preizkusih, ki so bili izvedeni na GIS opremi in njenih komponentah za potrditev ustreznosti njene izvedbe in izdelave. Tipske preizkuse je potrebno izvesti v neodvisnem laboratoriju, ki je akreditiran za omenjeni obseg preizkušanja s strani akreditacijskega organa. Slednji mora biti član EA (Evropsko združenje za akreditacijo) oz. ima z EA podpisan sporazum o vzajemnem priznavanju akreditacij.

Vsi preizkusi morajo biti izvedeni po zahtevah zadnjih veljavnih standardov, če ni drugače dogovorjeno med ponudnikom in naročnikom.

V obsegu dobave se ne predvideva ponovitev enega ali več tipskih preizkusov ampak predložitev ustreznih potrdil o uspešno opravljenih tipskih preizkusih opreme enakega tipa in primerljivih nazivnih vrednosti.

Tipski preizkusi morajo biti izvedeni za opremo enake ali podobne konfiguracije:

- kompletno polje,
- sistem zbiralnic,
- odklopnik,
- ločilnik / servisni ločilnik z ozemljilnikom,
- hitri ozemljilnik,
- tokovni merilni transformator,
- napetostni merilni transformator,
- prenapetostni odvodnik in
- kabelski končnik (moški in ženski del skupaj).

Povzetki rezultatov tipskih preizkusov morajo biti priloženi ponudbi. Vse potrebne naprave in instrumente za izvedbo zahtevanih preizkusov mora zagotoviti dobavitelj.

## **9.2 KOSOVNA PREIZKUŠANJA**

Med proizvodnjo, tekom montaže ali po končani montaži GIS morajo biti izvedeni kosovni preizkusi za:

- posamezno polje,
- odklopnik,
- ločilnik in ozemljilnik,
- tokovni in napetostni merilni transformator,
- prenapetostni odvodnik,
- kabelski končnik (moški in ženski del skupaj).

### **9.2.1 Posamezno polje**

Kosovni preizkusi morajo biti izvedeni po ustreznih standardih IEC, minimalno pa morajo obsegati:

- test vzdržne napetosti z industrijsko frekvenco (AC preizkus glavnega tokokroga),
- preizkus izolacije pomožnih in krmilnih tokokrogov,
- meritev parcialnega praznjenja,
- meritev tesnosti ohišja posameznega modula,
- preizkus plinske tesnosti,
- mehanski preizkus preklapov vseh stikalnih aparatov skladno z IEC standardi,
- preizkus pomožnih električnih in mehanskih delov,
- verifikacija ožičenja,
- preizkus tokovnih transformatorjev,
- preizkus napetostnih transformatorjev,
- kabelskih končnikov.

### **9.2.2 Odklopnik**

Kosovni preizkusi morajo biti izvedeni po ustreznih standardih IEC, minimalno pa morajo obsegati:

- test vzdržne napetosti z industrijsko frekvenco (AC preizkus glavnega tokokroga),
- preizkus izolacije pomožnih in krmilnih tokokrogov,
- meritev upornosti glavnih kontaktov,

- mehanski preizkus preklapov (skupaj z meritvijo upornosti in toka vklopnih in izklopnih tuljav in preizkusom anti-pumping funkcije),
- preizkus plinske tesnosti,
- drugi preizkusi po IEC.

### **9.2.3 Ločilniki in ozemljiniki**

Kosovni preizkusi morajo biti izvedeni po ustreznih standardih IEC, minimalno pa morajo obsegati:

- test vzdržne napetosti z industrijsko frekvenco (AC preizkus glavnega tokokroga),
- preizkus izolacije pomožnih in krmilnih tokokrogov,
- meritev upornosti glavnih kontaktov,
- preizkus plinske tesnosti,
- mehanski preizkus preklapov (skupaj z delovanjem prehitevalnih in zakasnilnih kontaktov),
- drugi preizkusi po IEC.

### **9.2.4 Tokovni in napetostni merilni transformator**

Tipski, posebni in kosovni preizkusi morajo biti izvedeni v skladu s standardi in minimalno pa morajo obsegati:

- kontrolo priključkov,
- preizkus izolacije sekundarnih navitij med seboj in proti masi z zdržno kratkotrajno napetostjo omrežne frekvence,
- preizkus medovojne izolacije tokovnih navitij z inducirano napetostjo,
- preizkus izolacije primarnega navitja z zdržno kratkotrajno napetostjo,
- merjenje tgδ,
- določitev relativne napake skladno z zahtevo razreda točnosti,
- preizkus delnih razelektritev (po SIST EN 60270).

### 9.2.5 Preizkusi prenapetostnih odvodnikov

Kosovni preizkusi za tokovne in napetostne merilne transformatorje morajo biti izvedeni po ustreznih standardih SIST EN minimalno pa morajo obsegati:

- merjenje referenčne napetosti pri referenčnem toku 2 mA,
- preizkuse preostale napetosti pri 10 kA (8/20  $\mu$ s),
- merjenje izgub pri  $U_c$ ,
- merjenje uhajavega toka pri  $U_c$ ,
- meritev delnih praznitev pri 0,9 Ur,
- kontrolo tesnjenja.

### 9.2.6 Preizkusi kabelskih končnikov

Kosovni preizkusi morajo v celoti ustrezati standardu SIST EN 62271-209.

## 9.3 TOVARNIŠKI PREIZKUSI (FAT)

Tovarniški prevzem merilnih transformatorjev se izvaja po veljavnih SIST EN standardih pri proizvajalcu tokovnih in napetostnih merilnih transformatorjev in je časovno ločen od prevzema GIS-a.

Prevzemni preizkusi za GIS se izvedejo na enem poljubnem polju, ki ga izbere naročnik oziroma z njegove strani pooblaščen strokovna institucija.

Vsi preizkusi, ki se bodo izvedli med prevzemom pri proizvajalcu, predstavljajo ponovitev preizkusov, ki so bili že izvedeni med kosovnimi preizkusi.

Na željo proizvajalca se lahko za potrebe tovarniškega prevzema izbere posebej polje za ponovitev električnih preizkusov in posebej polje za ponovitev mehanskih preizkusov.

Vsi stroški tovarniških preizkusov v tovarni in drugih stroškov v tovarni ter stroški organizacije gredo v breme ponudnika.

Stroški udeležencev, kot so: dnevnice, nočitve, prevozni stroški..., ne bremenijo ponudnika.

## 9.4 PREIZKUSI NA MESTU VGRADNJE (SAT)

Preizkusi se izvedejo po montaži na objektu v skladu standardi. Preizkusi morajo obsegati:

- VN test,
- dielektrični preizkus glavnega tokokroga in meritev delnih razelektrenj,

- dielektrični preizkus pomožnih tokokrogov,
- meritev upornosti glavnega tokokroga,
- preizkus tesnjenja plina,
- pregled in preverjanje sestavljene opreme in
- preverjanje kakovosti plina.

#### **9.4.1 AC preizkus glavnega tokokroga**

GIS je pripravljen za AC-preizkus, ko je napolnjen s plinom do nazivnega tlaka in z razklenjenimi vsemi VN-kabli in VN-vodniki. Preizkusna napetost je 80 % vrednosti preizkusne napetosti, ki je bila uporabljena pri kosovnem preizkusu.

Trajanje preizkusa je 1 minuta. Po opravljenem preizkusu se izda poročilo o dobljenih rezultatih.

V času napetostnega preizkusa po SIST EN 62271-203 se morajo istočasno izvesti tudi meritve delnih razelektritev po SIST EN 60270.

#### **9.4.2 Meritev padca napetosti preko glavnega tokokroga**

Meritev se izvede pri toku 100 A DC; rezultati se primerjajo z rezultati kosovnih in tipskih preizkusov.

#### **9.4.3 Preizkušanje tesnosti za plinsko mešanico**

Na plinotesnost se preveri vsak prirobnični spoj, vsak plinski priključek in vsako nadtlačno oddušno napravo, ki je vgrajena na objektu. Vse preostale komponente morajo biti predhodno preizkušene v tovarni.

#### **9.4.4 Meritev kakovosti plinske mešanice po montaži**

Nekaj dni po polnjenju GIS-a s plinsko mešanico je treba izmeriti minimalno naslednje parametre:

- koncentracijo vseh vrst plinov,
- temperaturo rosišča,
- SO<sub>2</sub> koncentracijo in
- koncentracijo HF.

#### **9.4.5 Merjenje delnih razelektritev**

Izvedba referenčnih meritev delnih razelektritev po UHF metodi skladno s standardom IEC TS 62478 se izvede v okviru podizvajalčevih preizkusov na mestu vgradnje. Določi se tudi osnovni nivo motenj. Rezultati meritev morajo biti zbrani in predani v obliki poročila.

## **10 DOBAVA IN MONTAŽA OSTALE OPREME**

### **10.1 PODPORNE KONSTRUKCIJE ZA GIS STIKALIŠČE**

Za namestitev GIS stikališča je potrebno dobaviti in namestiti podporno konstrukcijo, na katero bo postavljen GIS. Zahteve za postavitve podporne konstrukcije so podane v splošnih zahtevah za GIS stikališče.

### **10.2 OSTALA OPREMA**

Dobava ostale opreme mora biti predhodno usklajena z naročnikom:

- napisne plošče in nosilci z oznakami polj (spredaj in zadaj)  
napisne plošče in nosilci morajo biti dimenzij 500 x 150 mm (d x š) in morajo biti narejene na trdi osnovi s plastično prevleko bele barve z črnimi črkami. Ena napisna plošča bo nameščena na odklopnik in ena na tokovni merilni transformator (dve napisni plošči za vsako polje). Napisi/oznake morajo biti v slovenskem jeziku.
- enopolna shema  
biti mora dimenzij 1200 x 400 mm v okvirju, na trdi podlagi s plastično prevleko
- 3D prikaz GIS stikališča  
biti mora dimenzij 1200 x 600 mm v okvirju, na trdi podlagi s plastično prevleko, risba mora biti barvna
- shematska risba s presekom tipičnega daljnovodnega, transformatorskega, zveznega in merilno/ozemljilnega polja, za vsako polje  
biti mora dimenzij 1200 x 600 mm v okvirju, na trdi podlagi s plastično prevleko, risba mora biti barvna
- napisna plošča  
biti mora dimenzij 1200 x 600 mm v okvirju, na trdi podlagi s plastično prevleko, imeti mora sledeče osnovne podatke: naziv stikališča, proizvajalec, tip stikalne opreme, leto dobave, nazivna napetost, nazivni tok zbiralnic, nazivni tok DV polj, nazivni tok TR polj, kratkostični izklopni tok, kratkostični udarni tok, čas toka kratkega stika, teža celotnega GIS stikališča, teža izolacijskega plina v GIS stikališču, osnovne karakteristike izvedbe (material, ...)
- napisna plošča za izolacijski plin  
dimenzij 600 x 400 mm v okvirju, za izolacijski plin, na trdi podlagi s plastično prevleko

- model dobavljenega GIS stikališča  
model mora biti v 3D printu v razmerju cca. 1 : 20

## **11 TABELE TEHNIČNIH PODATKOV**

### **11.1 NAVODILO 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.

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.

Npr. izvedba ozemljitev med GIS stikališčem in ozemljilno mrežo pod GIS stikališčem DA – ponujena vrednost DA.

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 GIS stikališča 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«.**

## 11.2 SPLOŠNE ZAHTEVE

ŠT.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
1.	Proizvajalec	/		
2.	Oznaka tipa	/		
3.	Montaža	/	notranja	
4.	Delovna temperatura opreme	°C	-5 do +40	
5.	Potresna varnost (v vertikali in horizontali)	g	0,225	
6.	Stopnja IP zaščite pred prahom in vlago	IP	IP42	
7.	Minimalna življenjska doba kompletnega GIS stikališča	leto	≥ 30	
8.	Servisni interval stikališča	leto	min. 8	
9.	Oklopljenost stikališča	/	tripolna	
10.	Funkcionalni identični rezervni deli bodo dobavljivi in na razpolago še najmanj 30 let po zaključku montaže in prvem zagonu naprave	DA/NE	DA	
11.	Dimenzije DV polje:			
	• širina	m		
	• višina	m		
	• globina	m		
12.	Dimenzije TR polje:			
	• širina	m		
	• višina	m		
	• globina	m		
13.	Dimenzije Zvezno polje:			
	• širina	m		
	• višina	m		
	• globina	m		
14.	Dimenzije Merilno in ozemljilno polje:			
	• širina	m		
	• višina	m		
	• globina	m		
15.	Razpoložljiv prostor za postavitve 110 kV GIS stikališča (dolžina x širina x višina) 17,60 m x 9,70 m x 6,93 m Upoštevati postavitve 110 kV GIS stikališča v prostor:	DA/NE	DA	/



ŠT.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
	- oddaljenost čelne strani opreme do notranje stene min. 2,5 m oddaljenost vseh ostalih treh strani opreme od notranje stene min. 1m			
16.	Podporne konstrukcije:			
	• material za podporne konstrukcije	/		
	• pritrditev podporne konstrukcije	/	na AB ploščo / na jekleno konstrukcijo v AB plošči	
	• vijaki material jeklenih podpornih konstrukcij	/		
	• nastavljenost podpornih konstrukcij za posamezno polje ( $\pm$ )	mm		
	• zahtevana toleranca AB plošče ( $\pm$ )	mm		
17.	Ozemljitve:			
	• material za ozemljitev 110 kV GIS stikališča	/	E-Cu	
	• najmanjši dovoljeni presek Cu vrvi/zbiralnice	mm <sup>2</sup>	120	
	• izvedba ozemljitev med GIS stikališčem in ozemljilno mrežo pod GIS stikališčem	DA/NE	DA	
18.	Konfiguracija sestave in izvedba servisnih posegov po IEC 62271-203 MRE11 Figure F.4 in F.5	DA/NE	DA	

### 11.3 OSNOVNE ZAHTEVE ZA GIS ZA VGRADNJO V 110 kV OMREŽJE

ŠT.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
1.	Nazivna omrežna napetost	kV	110	
2.	Največja trajna obratovalna napetost naprave	kV	123	
3.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
4.	Nazivni trajni tok obratovanja	A	3.150	
5.	Nazivne zdržne napetosti pri 50 Hz, 1 min:			
	• proti zemlji	kV	230	
	• med fazami	kV	230	
	• preko izolacijske razdalje	kV	265	
	• preko kontaktnega razmaka	kV	265	
	• proti zemlji pri tlaku izolacijskega plina 100 kPa abs.	kV	130	
6.	Nazivne zdržne atmosferske prenapetosti 1,2/50 $\mu$ s:			
	• proti zemlji	kV	550	
	• med fazami	kV	550	
	• preko izolacijske razdalje	kV	630	
	• preko kontaktnega razmaka	kV	630	
7.	Maks. vrednost delnih razelektritev pri 1,2 x nazivni napetosti	pC	$\leq 5$	
8.	Nazivni tok pri temperaturi okolice 40°C:			
	• DV polje	A	3.150	
	• TR polje	A	3.150	
	• Zvezno polje	A	3.150	
	• Merilno in ozemljilno polje	A	3.150	

ŠT.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
	• Zbiralke	A	3.150	
9.	Nazivni zdržni udarni tok	kA	100	
10.	Nazivni kratkostični zdržni izklopni tok	kA	40	
11.	Nazivni čas trajanja toka kratkega stika	s	1	
12.	Faktor zemeljskega stika	/	1,26	
13.	Tip 110 kV kabelskih končnikov (M+Ž)	/	plug-in	
14.	Srednji čas med okvarami (MTBF)	leto		
15.	Srednji čas odprave okvare (MTTR)	h		
16.	Nazivna preizkusna napetost na sekundarnih tokokrogih	kV	2	
17.	Skupne ohmske izgube celotnega stikališča, pri nazivni obremenitvi, pri tem. okolice 25 °C	W		

## 11.4 MATERIALI IN MASA

Z.Š.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
1.	Tip materiala ohišja	/	Al zlitina	
2.	Zaščita podpornih in nosilnih elementov	/	vroče cinkanje	
3.	Barva GIS stikališča (naročnik lahko odobri tudi drugo barvo po RAL lestvici)	/	RAL 703x	
4.	Skupna masa celotne stikalne naprave z izolacijskim plinom:			
	• DV polje	kg		
	• TR polje	kg		
	• Zvezno polje	kg		
	• Merilno in ozemljilno polje	kg		
5.	Masa izolacijskega plina			
	• DV polje	kg		
	• TR polje	kg		
	• Zvezno polje	kg		
	• Merilno in ozemljilno polje	kg		
6.	Masa izolacijskega plina v predelku z največjo količino plina	kg		
7.	Skupna masa izolacijskega plina v celotnem stikališču pri nazivnih vrednosti	kg		
8.	Maksimalna obremenitev tal	N/m <sup>2</sup>		
9.	Masa najtežjega transportnega dela GIS stikališča	kg		

## 11.5 PLINSKI IZOLACIJSKI MEDIJ

V tabelo vpisati le podatke glede na ponujeni izolacijski medij. Kjer podatki niso merodajni za ponujeni plin se vpiše N/A.

Z.Š.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
1	Izolacijski medij	/		
2	Proizvajalec	/		
3	Razmerja mešanice plina s podanimi tolerancami v [%], [min, max]:	/		
	C <sub>4</sub> F <sub>7</sub> N	Vol %		
	O <sub>2</sub>	Vol %		
	CO <sub>2</sub>	Vol %		
	N <sub>2</sub>	Vol %		
	SF <sub>6</sub>	Vol %		
	(izpolni ponudnik)	Vol %		
	(izpolni ponudnik)	Vol %		
4	V vseh plinskih predelkih, polnjenih s plinom, se uporablja enaka razmerja plinskih mešanic	DA/NE	DA	
5	Dovoljena vrednost nečistoč v izolacijskem plinu:			
	Maks. dovoljena stopnja H <sub>2</sub> O v izolacijskem plinu	ppmv		
	Maks. dovoljen delež zraka v izolacijskem plinu	ppmv		
	Maks. dovoljen delež NO <sub>x</sub> v izolacijskem plinu	ppmv		
	Maks. dovoljen delež CO v izolacijskem plinu	ppmv		
	Maks. dovoljen delež CO <sub>2</sub> v izolacijskem plinu	ppmv		
	Maks. dovoljen delež CF <sub>4</sub> v izolacijskem plinu	ppmv		
	Maks. dovoljen delež CnFm v izolacijskem plinu	ppmv		
	Maks. dovoljen delež mineralnega olja	ppmv		
	Maks. dovoljen pH	/		
	Min. dovoljen pH	/		
6	Izolatorji:			
	- maks. jakost električnega polja v napravi	kV/mm		
	- min. delovni tlak	bar		

Z.Š.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
	- preizkusni tlak pri kosovnem preizkusu	bar		
7	Nazivni tlak izolacijskega plina pri 20°C:			
	- odklopnik	bar abs		
	- ostali predelki stikalne naprave	bar abs		
8	Signal za tlak plina nizek (1. stopnja) – alarm:			
	- odklopnik	bar abs		
	- ostali predelki stikalne naprave	bar abs		
9	Signal za tlak plina blokada (2. stopnja):			
	- odklopnik	bar abs		
	- ostali predelki stikalne naprave	bar abs		
10	Deklarirano puščanje izolacijskega plina celotnega stikališča	%	≤0,1	
11	Plinski predelki:			
	- vsi plinski predelki izolacijskega plina so opremljeni z napravami za merjenje gostote plina s temperaturno kompenzacijo	DA/NE	DA	
	- naprava za merjenje gostote plina s temperaturno kompenzacijo, s katero so opremljeni plinski predelki ima, nepovratni ventil in kalibracijski priključek	DA/NE	DA	
	- število plinskih predelkov na polje			
	- maks. letna izguba plina iz predelka	% / leto	≤ 0,5	

Z.Š.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
	- min. čas delovanja do prvega ponovnega polnjenja plina	leto		
	- vrsta materiala za filter vlage	-		
	- min. delovni tlak plina pri temperaturi okolice 40°C	bar abs		
	- maks. delovni tlak plina pri temperaturi okolice 40°C	bar abs		
	- tip kontrolne naprave plina	-		
	- tip nadtlačne oddušne naprave pri preseženem maks. tlaku plina	-		
12	Tlak aktiviranja nadtlačne oddušne naprave:			
	- odklopnik in napetostni merilni transformator	bar abs		
	- preostali predelki stikalne naprave	bar abs		
11	Mehanske obremenitve ohišja:			
	- nazivni tlak	bar abs		
	- min. nazivni tlak	bar abs		
	- tesnilni tlak	bar abs		
12	Priključki plinskih predelkov primerni za polnjenje z napravo DILO	DA/NE	DA	
13	UHF senzorji za merjenje nivoja delnih razelektritev (PD) za vsak zbiralni sistem (G1, G2) Opomba: v vsakem kabelskem modulu + najmanj 3 na zbiralkah (ponudnik lahko ponudi več glede na ponujeni tip)	DA/NE	DA	

## 11.6 ODKLOPNIKI

Z.Š.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
1.	Proizvajalec	/		
2.	Oznaka tipa	/		
3.	Nazivni tok:			
	• DV polje	A	3.150	
	• TR polje	A	3.150	
	• Zvezno polje	A	3.150	
4.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok	kA	40	
5.	Nazivni temenski zdržni tok	kA	100	
6.	Nazivni čas trajanja kratkega stika	s	1	
7.	Sposobnost izklopa polnilnega toka daljnovoda	A	50	
8.	Sposobnost izklopa polnilnega toka transformatorja	A	160	
9.	Pogonski mehanizem odklopnikov:			
	• DV polje	/	enopolni	
	• TR polje	/	tripolni	
	• Zvezno polje	/	tripolni	
10.	Shranjevanje energije	/	vzmet	
11.	Način napenjanja vzmeti	/	vzmet/diski	
12.	Vklopne tuljave na pogonski mehanizem (220 V DC)	kos	1	
13.	Izklopne tuljave na pogonski mehanizem (220 V DC):			
	• DV polje	kos	2	
	• TR polje (2 x 220 V DC, 1 x 110 V DC)	kos	3	
	• Zvezno polje	kos	2	
14.	Pomožni kontakti (potencialno prosti in na voljo uporabniku) na pogonski mehanizem:			
	• NC / NO	število	≥ 9 / ≥ 9	
	• preletni kontakt	število	1	
	• nazivna napetost kontaktov	V DC	220	
15.	Segrevanje pri nazivnem toku:			
	• vodniki	°C	< 65	
	• ohišje	°C	< 40	
16.	Stikalni cikel O-0,3s-CO-3min-CO	DA/NE	DA	
17.	Minimalni čas za ponovni vklop:			



Z.Š.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
	• za enofazni ponovni vklop	ms	300	
	• za trofazni ponovni vklop	ms	300	
18.	Nazivna krmilno signalna napetost	V DC	220	
19.	Nazivna napajalna napetost pogonskih mehanizmov	V DC	220	
20.	Maksimalno dovoljena odstopanja napajalne napetosti pogonskih mehanizmov	± %	+ 10 / -15	
21.	Možnost lokalnega ročnega navijanja in proženja odklopnika	DA/NE	DA	
22.	Mesto dostopa do zbiralnic GIS-a brez posega v plinsko izolacijsko komoro (na obeh straneh odklopnika)	DA/NE	DA	
23.	Ogrevanje motornih pogonov (z enofaznimi grelci V AC)	DA/NE	DA	
24.	Število mehanskih ciklov pogona	Razred	M2	
25.	Električna vzdržljivost odklopnika	Razred	E2	
26.	Poraba energije:			
	• vklopne tuljave za DV polje	W		
	• izklopne tuljave za TR in Zvezno polje	W		
	• pogonski mehanizem	W		
27.	Maksimalni zagonski tok pogonskega mehanizma:			
	• DV odklopnik	A		
	• TR odklopnik	A		
	• Zvezno polje odklopnik	A		
28.	Število preklopov, pri katerih je potrebno izvesti remont pri:			
	• preklopov z nazivnim kratkostičnim tokom	število		
	• preklopov z 30 % nazivnega kratkostičnega toka	število		
	• preklop z nazivnim tokom odklopnika	število		
	• preklop pri mehanskih preklopov odklopnika - breznapetostno stanje	število		

## 11.7 LOČILNIKI

Z.Š.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
1.	Proizvajalec	/		
2.	Oznaka tipa	/		
3.	Nazivni tok:			
	• DV polje	A	3.150	
	• TR polje	A	3.150	
	• Zvezno polje	A	3.150	
	• Merilno / ozemljilno polje	A	3.150	
4.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok	kA	40 (1 s)	
5.	Nazivni temenski zdržni tok	kA	100	
6.	Zdržna napetost omrežne frekvence, 1 minuto za pomožne tokokroge	kV	2	
7.	Nazivni tok po SIST EN 62271-102, samo za zbiralnične ločilnike	A	3.150	
8.	Nazivna napetost preklopa zbiralk (angl. Rated bus-transfer voltages) po SIST EN 62271-102- samo za zbiralnične ločilnike	V	10	
9.	Pomožni kontakti (potencialno prosti in na voljo uporabniku) na pogonski mehanizem:			
	• NC / NO	število	$\geq 7 / \geq 7$	
	• nazivna napetost kontaktov	V DC	220	
10.	Tip pogonskega mehanizma	/	elektromotor	
11.	Nazivna krmilno signalna napetost	V DC	220	
12.	Elektromotorni pogon:			
	• nazivna napetost	V DC	220	
	• max. dovoljeno odstopanje napetosti	$\pm \%$	+ 10 / -15	
13.	Ročni pogon	DA/NE	DA	
14.	Število okenc za opazovanje	število	$\geq 1$	
15.	Ogrevanje motornih pogonov (z enofaznimi grelci 230 V AC)	DA/NE	DA	

## 11.8 OZEMLJILNIKI

Z.Š.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
1.	Proizvajalec	/		
2.	Oznaka tipa	/		
3.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok	kA	40 (1 s)	
4.	Nazivni temenski zdržni tok	kA	100	
5.	Zdržna napetost omrežne frekvence, 1 minuto za pomožne tokokroge	kV	2	
6.	Pomožni kontakti (potencialno prosti in na voljo uporabniku) na pogonski mehanizem:			
	• NC / NO	število	$\geq 4 / \geq 4$	
	• nazivna napetost kontaktov	V DC	220	
7.	Tip pogonskega mehanizma	/	elektromotor	
8.	Nazivna krmilno signalna napetost	V DC	220	
9.	Elektromotorni pogon:			
	• nazivna napetost	V DC	220	
	• max. dovoljeno odstopanje napetosti	$\pm \%$	+ 10 / -15	
10.	Ročni pogon	DA/NE	DA	
11.	Število okenc za opazovanje	število	$\geq 1$	
12.	Ogrevanje motornih pogonov (z enofaznimi grelci 230 V AC)	DA/NE	DA	

## 11.9 HITRI OZEMLJILNIKI

Z.Š.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
1.	Proizvajalec	/		
2.	Oznaka tipa	/		
3.	Nazivni kratkotrajni zdržni tok	kA	40 (1 s)	
4.	Nazivni temenski zdržni tok	kA	100	
5.	Zdržna napetost omrežne frekvence, 1 minuto za pomožne tokokroge	kV	2	
6.	Pomožni kontakti (potencialno prosti in na voljo uporabniku) na pogonski mehanizem:			
	• NC / NO	število	$\geq 4 / \geq 4$	
	• nazivna napetost kontaktov	V DC	220	
7.	Tip pogonskega mehanizma	/	elektromotor z vzmetjo	
8.	Nazivna krmilno signalna napetost	V DC	220	
9.	Elektromotorni pogon:			
	• nazivna napetost	V DC	220	
	• max. dovoljeno odstopanje napetosti	$\pm \%$	+ 10 / -15	
10.	Ročni pogon	DA/NE	DA	
11.	Število okenc za opazovanje	število	$\geq 1$	
12.	Dosegljivost ozemljilnih kontaktov brez posegov v pogonski mehanizem ozemljilnikov in/ali posegov v plinske predelke	DA/NE	DA	
13.	Snemljivi in izolirani kontakti	DA/NE	DA	
14.	Ogrevanje motornih pogonov (z enofaznimi grelci 230 V AC)	DA/NE	DA	

## 11.10 TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATORJI (TMT)

POS.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec	/		
2.	Oznaka tipa	/		
3.	Nazivna omrežna napetost	kV	110	
4.	Največja trajna obratovalna napetost	kV	123	
5.	Nazivna preskusna kratkotrajna zdržna napetost omrežne frekvence, 1 minuto za pomožne tokokroge	kV	3	
6.	Nazivni kratkostični zdržni tok, 1 s	kA	40	
7.	Nazivni zdržni udarni tok	kA	100	
8.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
9.	Nazivna zdržna napetost pri 50 Hz, 1 min	kV rms	230	
10.	Nazivna zdržna atm. prenapetost (1,2/50μs)	kV	550	
11.	Dovoljena trajna preobremenitev	% In	min. 120	

### 11.10.1 TMT – DV polje

#### Zahtevane vrednosti

Jedro	Prestavno razmerje (A)	Nazivna obremenitev (VA)	Razred točnosti
1	1200/1	1	0.2S FS10
2	1200/1	2,5	0.2S FS10
3	1200/1	1	5PR200
4	1200/1	1	5PR200
5	1200/1	1	5PR200

#### Ponudbene vrednosti

Jedro	Prestavno razmerje (A)	Nazivna obremenitev (VA)	Razred točnosti
1			
2			
3			
4			
5			

### 11.10.2 TMT – TR polje

#### Zahtevane vrednosti

Jedro	Prestavno razmerje (A)	Nazivna obremenitev (VA)	Razred točnosti
1	300/1	1	0.2S FS10
2	300/1	2,5	0.2S FS10
3	300/1	2,5	5PR100
4	300/1	2,5	5PR100
5	1200/1	1	5PR200

#### Ponudbene vrednosti

Jedro	Prestavno razmerje (A)	Nazivna obremenitev (VA)	Razred točnosti
1			
2			
3			
4			
5			

### 11.10.3 TMT – Zvezno polje

#### Zahtevane vrednosti

Jedro	Prestavno razmerje (A)	Nazivna obremenitev (VA)	Razred točnosti
1	2000/1	2,5	0.2S FS10
2	2000/1	≥1	5PR100

#### Ponudbene vrednosti

Jedro	Prestavno razmerje (A)	Nazivna obremenitev (VA)	Razred točnosti
1			
2			



## 11.11 NAPETOSTNI MERILNI TRANSFORMATORJI (NMT)

POS.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec	/		
2.	Oznaka tipa	/		
3.	Nazivna napetost sistema	kV	110	
4.	Najvišja obratovalna napetost sistema	kV	123	
5.	Nazivna primarna napetost	kV	110	
6.	Nazivni kratkostični zdržni tok, (1 s)	kA	40	
7.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
8.	Zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence (1 min) – VN navitje	kV	230	
9.	Zdržna kratkotrajna napetost obratovalne frekvence (1 min) – NN navitje	kV	3	
10.	Zdržna atmosferska udarna napetost (1,2/50 $\mu$ s)	kV	550	
11.	Možnost plombiranja sponk ali priključne omarice	DA/NE	DA	

### 11.11.1 NMT – DV in Merilno-ozemljilno polje

#### Zahtevane vrednosti

Navitje	Prestavno razmerje sek. nap. (V)	Nazivna obremenitev (VA)	Razred točnosti
1	$100/\sqrt{3}$	5	0.2
2	$100/\sqrt{3}$	5	0.2
3	$100/\sqrt{3}$	5	0.5/3P
4	$100/\sqrt{3}$	5	0.5/3P

#### Ponudbene vrednosti

Navitje	Prestavno razmerje sek. nap. (V)	Nazivna obremenitev (VA)	Razred točnosti
1			
2			
3			
4			

### 11.11.2 NMT – TR polje

#### Zahtevane vrednosti

Navitje	Prestavno razmerje sek. nap. (V)	Nazivna obremenitev (VA)	Razred točnosti
1	$100/\sqrt{3}$	5	0.2
2	$100/\sqrt{3}$	5	0.2
3	$100/\sqrt{3}$	30	0.5/3P
4	$100/\sqrt{3}$	30	0.5/3P

#### Ponudbene vrednosti

Navitje	Prestavno razmerje sek. nap. (V)	Nazivna obremenitev (VA)	Razred točnosti
1			
2			
3			
4			

## 11.12 PRENAPETOSTNI ODVODNIKI

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.

POS.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Proizvajalec	/		
2.	Oznaka prenapetostnega odvodnika	/		
3.	Nazivna napetost sistema	kV	110	
4.	Najvišja dovoljena obratovalna napetost	kV	123	
5.	Najvišja trajna obratovalna napetost $U_c$ (določi ponudnik)	kV rms		
6.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
7.	Nazivni praznilni tok 8/20 $\mu$ s	kA	10	
8.	Impulzna tokovna vzdržnost	kA	100	
9.	Sposobnost absorpcije energije pri $U_r$	kJ/kV	$\geq 7,5$	
10.	Dolgotrajna napetost frekvenčne zdržnosti	A	1.000	
11.	Sposobnost držanja časne prenapetosti za čas 1 s	kV		
12.	Faktor zemeljskega stika	/	$\leq 1,26$	
13.	Čas trajanja zemeljskega stika	s	$\leq 1$	
14.	Energijski razred	/	SM	
15.	Zaščitni nivo atmosferske prenapetosti $U_{pl}$	kV		
16.	Zaščitni nivo stikalne prenapetosti $U_{pl}$	kV		
17.	Priložen izračun za izbiro prenapetostnih odvodnikov	DA/NE	DA	
18.	Mehanski števci delovanja	DA/NE	DA	

## 11.13 INTEGRIRANA LOČILNA NAPRAVA

Integrirana ločilna naprava mora biti vgrajena za ločitev prenapetostnih odvodnikov in napetostnih merilnih transformatorjev od 110 kV GIS zbiralnic.

POS.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANE VREDNOSTI	PONUDBENE VREDNOSTI
1.	Tip ločilne naprave			
2.	Ločilna naprava (ločilnik ali integrirana loč. naprava)	DA/NE	DA	
3.	Nazivni kratkostični zdržni tok (1 s)	kA rms	40	
4.	Nazivni zdržni udarni tok	kA	100	
5.	Pomožni kontakti (potencialno prosti in na voljo uporabniku) na pogonski mehanizem:			
	• NC / NO	število	$\geq 2 / \geq 2$	
	• nazivna napetost kontaktov	V DC	220	
6.	Nazivni tok kontaktov	A		
7.	Možnost mehanske (elektromehanske) blokade ločilne naprave / ključavnica	DA/NE	DA	

## 11.14 KABELSKI KONČNIKI PLUG-IN (ŽENSKI IN MOŠKI DEL)

Z.Š.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
1.	Proizvajalec	/		
2.	Oznaka tipa (ženski del)	/		
3.	Oznaka tipa (moški del)	/		
4.	Izvedba	/	Natična –“Plug in”	
5.	Nazivna napetost:			
	• med vodniki in ozemljenimi deli	kV	64	
	• med dvema faznima vodnikoma	kV	110	
	• največja obratovalna napetost	kV	123	
6.	Udarne atmosferske zdržne napetosti 1,2/50 $\mu$ s pri 20 °C:			
	• pozitivni val	kV	550	
	• negativni val	kV	550	
7.	Zdržna napetost pri 50 Hz	kV	230	
8.	Nazivna frekvenca	Hz	50	
9.	Nazivni kratkostični zdržni tok 1s	kA	40	
10.	Nazivni zdržni udarni tok	kA	100	
11.	Preizkus parcialnih praznjenj pri $2 \times U_0$	pCs	$\leq 2$	
12.	Suha izvedba (brez plina, olja in gela)	DA/NE	DA	
13.	Nazivni tok za DV Divača 1, DV Divača 2, DV Gorica 1, DV Gorica 2	A	$\geq 1.200$	
14.	Nazivni tok za DV Idrija	A	$\geq 845$	
15.	Nazivni tok za TR 1, TR 2	A	$\geq 210$	
16.	Moški del končnika za: DV Divača 1, DV Divača 2 DV Gorica 1, DV Gorica 2			
	Teža	kg		
	Dolžina	mm		
	Širina	mm		
17.	Moški del končnika za DV Idrija:			
	Teža	kg		
	Dolžina	mm		
	Širina	mm		
18.	Moški del končnika za TR 1, TR 2:			

Z.Š.	OPIS ELEMENTA, VELIČINE, LASTNOSTI	ENOTA	ZAHTEVANA VREDNOST	PONUDBENA VREDNOST
	Teža	kg		
	Dolžina	mm		
	Širina	mm		
19.	Optična spojka za zaključevanje vgrajenih optičnih vlaken (2 x (2 x SM + 2 x MM)) v kompletu	DA/NE	DA	
17	UHF senzorji za merjenje nivoja delnih razelektritev (PD) za vsako DV in TR polje	DA/NE	DA	

## 11.15 SEZNAM PREDLAGANIH NN KABLOV IN DOLŽINE

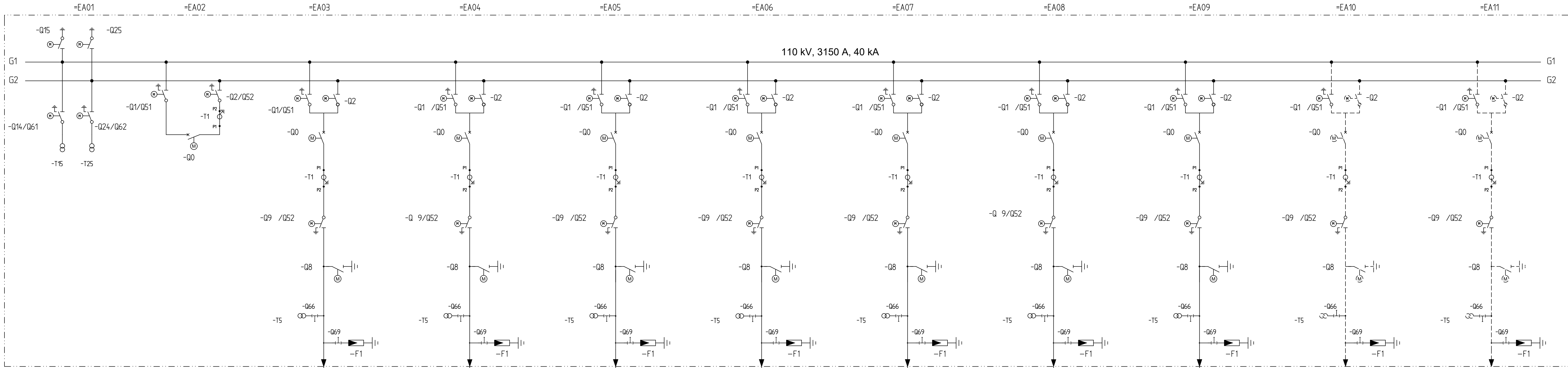
Izpolni ponudnik za vse povezave med GIS postrojem in omarami vodenja, zaščite in meritev, če odstopajo od predlaganih.

Tip (št. žil in presek)	Namen	Skupna ocenjena dolžina



## 12 GRAFIČNI PRIKAZI

Št.	Vsebina prikaza	Št. prikaza
1.	Enopolna shema 110 kV GIS stikališča	4438.6E02.001
2.	110 kV GIS s komandnim prostorom - Tloris nadstropja	4438.6E02.002
3.	110 kV GIS s komandnim prostorom - Prerez A - A	4438.6E02.003



MERILNO IN  
OZEMLJILNO POLJE

ZVEZNO POLJE

DV 110 kV  
DV DIVAČA 1

110/20 kV  
TR 2

DV 110 kV  
DV DIVAČA 2

DV 110 kV  
DV IDRIJA

DV 110 kV  
DV GORICA 1

110/20 kV  
TR 1

DV 110 kV  
DV GORICA 2

110/20 kV  
TR 3  
(PROSTORSKA  
REZERVA)

DV 110 kV  
(PROSTORSKA  
REZERVA)

ODKLOPNIKI Z MOTORNIH POGONOM			
POLJE	OZNAKA	TP	
(DV) EA03EA05EA06EA07EA09	-Q0	ENOPOLN POGON	40kA, Is, 3150A
(TR) EA04EA08	-Q0	TRIPOLN POGON	40kA, Is, 3150A
(ZP) EA02			

POLJE	OZNAKA	LOČILNO MESTO ZA:
(DV) EA03EA05EA06EA07EA09	-Q66	MMT
(TR) EA04EA08		
(DV) EA03EA05EA06EA07EA09	-Q69	PRENAPETOSTNI ODVODNIK
(TR) EA04EA08		

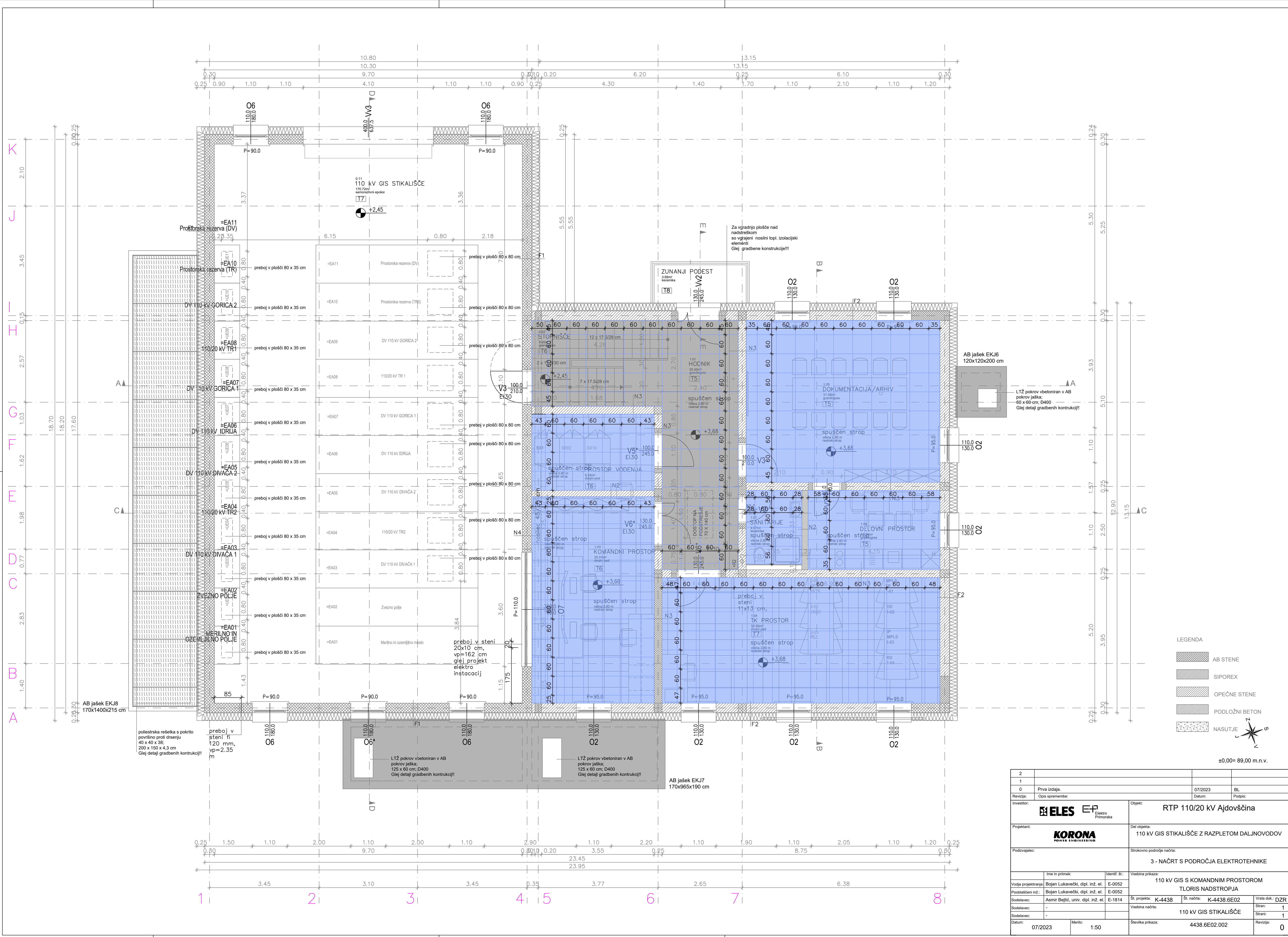
LOČILNIKI IN OZEMLJILNIKI		
POLJE	OZNAKA	ZDRŽAN TOK
(DV) EA03EA05EA06EA07EA09	-Q1/Q51, -Q2, -Q2/Q52, -Q3/Q52, -Q4/Q51, -Q24/Q52	40kA, Is, 3150A
(ZP) EA02		
(TR) EA04EA08		
(MDP) EA01		

HTR OZEMLJILNIKI		
POLJE	OZNAKA	ZDRŽAN TOK
(DV) EA03EA05EA06EA07EA09	-Q8, -Q15, -Q25	40kA, Is
(TR) EA04EA08		
(MDP) EA01		

TOKOVNI MERILNI TRANSFORMATORJI				
POLJE	OZNAKA	JEJERO	RAZMERJE (A)	NAZIVNA MOČ (VA)
(DV) EA03EA05EA06EA07EA09	-T1	1	1200/1	1
		2	1200/1	25
		3	1200/1	1
		4	1200/1	1
		5	1200/1	1
(ZP) EA02	-T1	1	2000/1	25
		2	2000/1	1
		1	300/1	1
		2	300/1	25
		3	300/1	25
(TR) EA04EA08	-T1	4	300/1	25
		5	1200/1	1

NAPETOSTNI MERILNI TRANSFORMATORJI				
POLJE	OZNAKA	NAVITJE	RAZMERJE (kV)	NAZIVNA MOČ (VA)
(DV) EA03EA05EA06EA07EA09	(MDP) EA01	1	110/√3 0V/√3	5
		2	110/√3 0V/√3	5
		3	110/√3 0V/√3	5
		4	110/√3 0V/√3	5
		1	110/√3 0V/√3	5
(TR) EA04EA08	-T5	2	110/√3 0V/√3	5
		3	110/√3 0V/√3	30
		4	110/√3 0V/√3	30
		1	110/√3 0V/√3	30

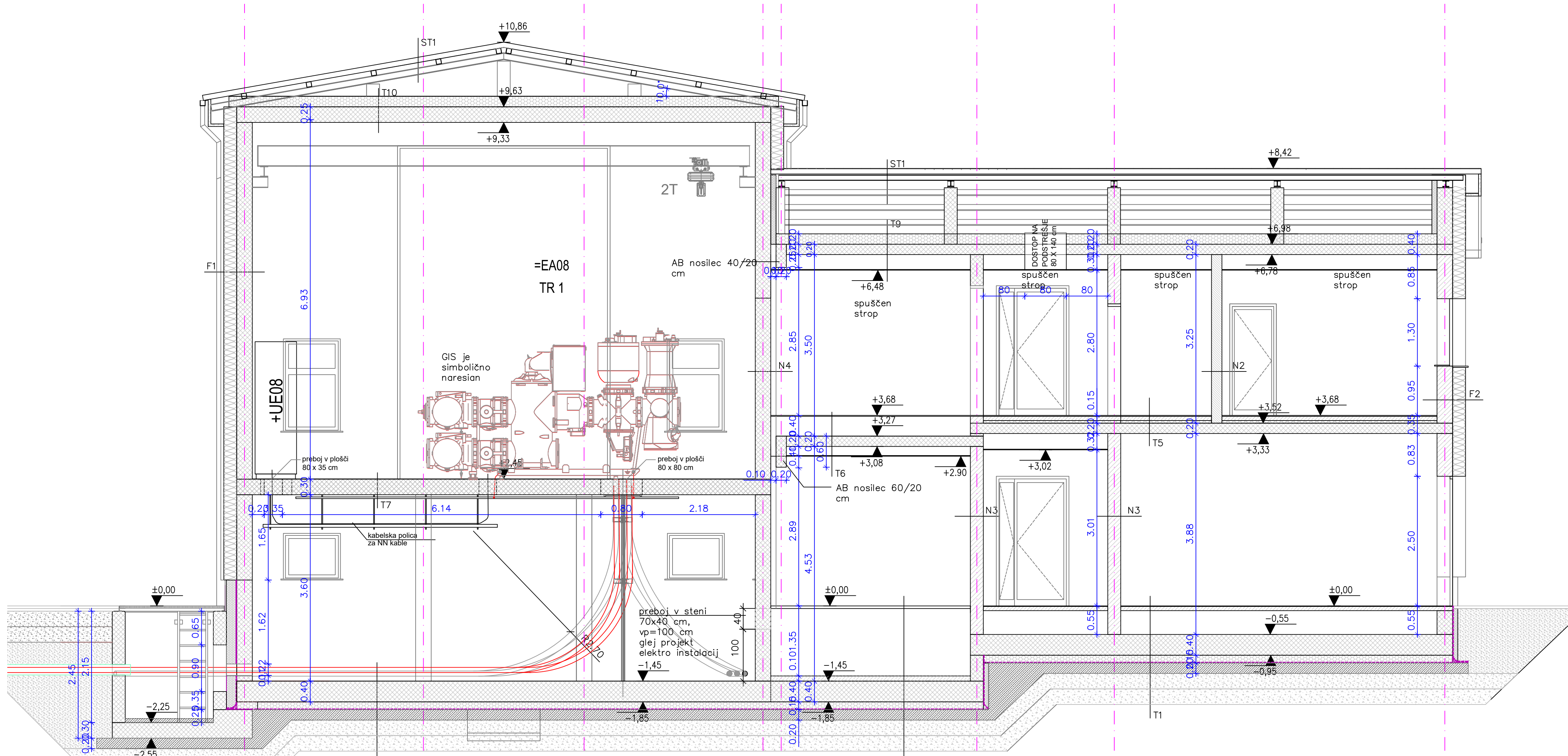
2			BL
1	Prestave in moči na TMT	05/2025	BL
0	Prva izdaja	07/2023	BL
Revizija:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Investitor:	RTP 110/20 kV Ajdovščina		
Projektant:	Del objekta: 110 kV GIS STIKALIŠČE Z RAZPLETOM DALJNOVODOV		
Podizvajalec:	Strokovno področje načrta: 3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
Vodja projektiranja:	Ime in priimek:	Identif. št.:	Vsebinska prikaza:
Podoblasteni inž.:	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el.	E-0052	ENOPOLNA SCHEMA 110 kV GIS STIKALIŠČA
Sodelavec:	Asmir Bejić, univ. dipl. inž. el.	E-1814	Št. projekta: K-4438
Sodelavec:	-		Št. načrta: K-4438.6E02
Sodelavec:	-		Vrsta dok.: DZR
Datum:	07/2023	Merilo:	Stran: 1
			Revizija: 1
			Številka prikaza: 4438.6E02.001
			0



2			
1			
0	Prva izdaja.	07/2023	BL
Revizija:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Investitor:	RTP 110/20 kV Ajdovščina		
Projektant:	110 kV GIS STIKALIŠČE Z RAZPLETOM DALJNOVODOV		
Podizvajalec:	3 - NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		
Ime in priimek:	Identif. št.:	Vsebinska prikaza:	
Vodja projektiranja:	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el.	E-0052	110 kV GIS S KOMANDNIM PROSTOROM
Podoblastni inž.:	Bojan Lukavečki, dipl. inž. el.	E-0052	TLORIS NADSTROPJA
Sodelavec:	Asmir Bejić, univ. dipl. inž. el.	E-1814	Št. projekta: K-4438
Sodelavec:	-		Št. načrta: K-4438.6E02
Sodelavec:	-		Vrsta dok: DZR
Datum:	07/2023	Merilo:	1:50
Številka prikaza:		4438.6E02.002	Revizija:
			0



PREEREZ A - A



+0,00= 89,00 m.n.v.

[illegible]