



ELEKTROPRIJENOS BIH  
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

Broj: JN-OP-882-6/2024  
Datum: 08.11.2024. godine

## TENDERSKA DOKUMENTACIJA ZA NABAVU ROBE

Broj javne nabavke: JN-OP-882/2024

Naziv nabavke:  
Nabavka rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica

OTVORENI POSTUPAK JAVNE NABAVE

Mostar, studeni 2024. godine

“Elektroprenos Bosne i Hercegovine” a.d. Banja Luka  
78000 Banja Luka, Marije Bursać 7a,  
Tel. +387 51 246 500, Fax: +387 51 246 550  
Operativna područja:  
Banja Luka, Sarajevo, Mostar i Tuzla

IB: 402369530009  
MB: 11001416  
BR: 08-50.3.-01-4/06  
Ministarstvo pravde BiH  
Sarajevo

Korisničke banke i brojevi računa  
Nova Banka a.d. 5550070151342858  
UniCredit Bank a.d. B. Luka 5510010003400849  
Raiffeisen Bank 1610450028020039  
Atos Bank a.d. Banja Luka 5672411000000702  
NLB Banka 1320102011989379

## SADRŽAJ

<b>OPĆI PODACI</b> .....	4
1. Podaci o Ugovornom tijelu .....	4
2. Komunikacija i razmjena informacija.....	4
3. Popis gospodarstvenih subjekata sa kojima je Ugovorno tijelo u sukobu interesa.....	5
4. Redni broj nabavke .....	5
5. Podaci o postupku javne nabave .....	5
<b>PODACI O PREDMETU NABAVE</b> .....	5
6. Opis predmeta nabave.....	5
7. Oznaka i naziv iz JRJN.....	5
8. Količina predmeta nabave.....	5
9. Tehničke specifikacije .....	6
10. Mjesto isporuke robe i izvođenja radova .....	6
11. Rok isporuke robe i i jamstveno razdoblje .....	6
<b>UVJETI ZA KVALIFIKACIJU</b> .....	7
12. Osobna sposobnost.....	7
13. Sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti .....	9
14. Ekonomska i financijska sposobnost .....	10
15. Tehnička i profesionalna sposobnost .....	11
16. Uvjeti za skupinu ponuđača .....	12
<b>PODACI O PONUDI</b> .....	14
17. Sadržaj ponude.....	14
18. Način pripreme ponude.....	16
19. Jezik i pismo ponude.....	17
20. Način dostavljanja ponuda.....	18
21. Mjesto, datum i vrijeme za prijem ponuda.....	18
22. Mjesto, datum i vrijeme otvaranja ponuda.....	19
23. Izmjena, dopuna i povlačenje ponuda.....	19
24. Cijena ponude .....	20
25. Kriterij za dodjelu ugovora .....	21
26. Razdoblje važenja ponude .....	21
27. Nacrt ugovora.....	21
28. Zaključivanje ugovora.....	22
<b>OSTALI PODACI I PODATNE INFORMACIJE</b> .....	23
29. Trošak ponude, objava i preuzimanje tenderske dokumentacije .....	23
30. Ispravka i/ili izmjena tenderske dokumentacije, traženje pojašnjenja.....	23
31. Podugovaranje.....	24
32. Ukoliko se kao ponuđač javi fizička osoba (uvjeti i dokazi).....	25
33. Rok za donošenje odluke o izboru .....	25
34. Rok, način i uvjeti plaćanja izabranom ponuđaču .....	25
35. Povjerljivost dokumentacije gospodarstvenih subjekata .....	26
36. Neprirodno niska cijena ponude .....	27
37. Provjera računске ispravnosti ponude .....	27
38. Preferencijalni tretman domaćeg .....	28
39. Sukob interesa.....	28
40. Pouka o pravnom lijeku .....	29
41. Ovlaštenja .....	30
42. Jamstvo za ozbiljnost ponude .....	31
43. Jamstvo za uredno izvršenje ugovora .....	31
44. Jamstvo za osiguranje u jamstvenom razdoblju.....	32

45. Jamstvo za avansno plaćanje .....	32
46. E – aukcija.....	33
<b>PRILOZI.....</b>	<b>34</b>
<b>PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE.....</b>	<b>35</b>
<b>PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU.....</b>	<b>36</b>
<b>PRILOG 3 - OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE.....</b>	<b>38</b>
<b>PRILOG 4 - OBRAZAC ZA POVJERLJIVE INFORMACIJE.....</b>	<b>54</b>
<b>PRILOG 5 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU UVJETA IZ ČLANKA 45. ....</b>	<b>55</b>
<b>PRILOG 6 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU UVJETA IZ ČLANKA 47. ....</b>	<b>56</b>
<b>PRILOG 7 - IZJAVA SUKLADNO ČLANKU 52.....</b>	<b>57</b>
<b>PRILOG 8 - TEHNIČKI ZAHTJEVI I SPECIFIKACIJE.....</b>	<b>58</b>
<b>PRILOG 9 - NACRT UGOVORA.....</b>	<b>316</b>
<b>PRILOG 10 – OBRAZAC ZA ROK REALIZACIJE UGOVORA.....</b>	<b>329</b>
<b>PRILOG 11 - OBRAZAC ZA JAMSTVENO RAZDOBLJE.....</b>	<b>330</b>
<b>PRILOG 12 – IZJAVA O OVLAŠTENJIMA.....</b>	<b>331</b>
<b>PRILOG 13 - FORMA JAMSTVA ZA OZBILJNOST PONUDE.....</b>	<b>332</b>
<b>PRILOG 14 - FORMA JAMSTVA ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA.....</b>	<b>333</b>
<b>PRILOG 15 - FORMA JAMSTVA ZA OSIGURANJA U JAMSTVENOM RAZDOBLJU.....</b>	<b>334</b>
<b>PRILOG 16 - FORMA JAMSTVA ZA AVANSNO PLAĆANJE.....</b>	<b>335</b>

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.o. BANJA LUKA –samo na uvid

## OPĆI PODACI

### 1. Podaci o Ugovornom tijelu

Naziv: „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA

Adresa: Ul. Marije Bursać 7a, 78000 Banja Luka, BiH

Identifikacijski broj (JIB): 4402369530009

Broj bankovnog računa:

- UniCredit Bank Banja Luka, račun br. 5510010003400849
- Raiffeisen Bank, račun br. 1610450028020039
- Atos Bank a.d Banja Luka, račun br. 5672411000000702
- Nova Banka a.d, račun br. 5550070151342858
- NLB Banka, račun br. 1320102011989379

Broj deviznog računa:

UniCredit Bank ad Banja Luka SWIFT BLBABA22, korespodentna banka UniCredit Bank Austria AG, Vienna SWIFT BKAUATWW, IBAN 395517904801164548

#### **Služba protokola javne nabave:**

Telefon: + 387 (0)51 246 551

Faks: + 387 (0)51 246 550

E-mail: jnprotokol@elprenos.ba

Web stranica: www.elprenos.ba

### 2. Komunikacija i razmjena informacija

2.1 Cjelokupna komunikacija i razmjena informacija (korespodencija) između Ugovornog tijela i ponuđača treba se voditi u pisanoj formi, na način da se ista dostavlja poštom ili osobno na adresu naznačenu u točki 1. tenderske dokumentacije, izuzev komunikacije koja se vrši putem Portala javnih nabavki BiH (u daljem tekstu Portal JN), kako je to definirano Zakonom o javnim nabavama („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“, br. 39/14, 59/22 i 50/24), (u daljem tekstu ZJN) i podzakonskim aktima.

2.2 Izuzetno, komunikacija i razmjena informacija (korespodencija) između Ugovornog tijela i ponuđača može se obavljati putem faksa i/ili e-maila naznačenih u točki 1. ove tenderske dokumentacije, osim ako ovom tenderskom dokumentacijom za pojedine vrste komunikacije nije drugačije određeno. Podnesci dostavljeni Ugovornom tijelu od **07:00 h do 15:00 h, radnim danom (ponedeljak – petak)**, zaprimiće se tog dana, u suprotnom biće zaprimljeni sljedećeg radnog dana.

### 3. Popis gospodarstvenih subjekata sa kojima je Ugovorno tijelo u sukobu interesa

Kod Ugovornog tijela nema gospodarstvenih subjekata koji ne bi mogli učestvovati u ovom postupku javne nabave sukladno članku 52. ZJN.

### 4. Redni broj nabavke

4.1 Broj nabave: JN-OP-882/2024

4.2 Referentni broj iz Plana nabavi:

Plan nabavki za investiciona ulaganja za 2024. godinu, redni broj 1.1.32 (Plan nabavki za 2024. godinu (objavljen na Portalu JN BiH), redni broj 215 (robe)).

### 5. Podaci o postupku javne nabave

5.1 Vrsta postupka javne nabave: Otvoreni postupak JN

5.2 Podjela na lotove: NE

5.3 Procijenjena vrijednost javne nabave (bez PDV-a): **4.147.533,00 KM**

5.4 Vrsta ugovora o javnoj nabavci: NABAVA ROBE (ugovor o nabavi robe koji obuhvaća poslove postavljanja i instalacije, u skladu s člankom 2. stavak (1) točka a) ZJN, te prateće radove i usluge, sve sukladno tehničkim zahtjevima i specifikacijama, iz Priloga 8 ove tenderske dokumentacije).

5.5 U ovom postupku javne nabave ne predviđa se zaključivanje okvirnog sporazuma.

## PODACI O PREDMETU NABAVE

### 6. Opis predmeta nabave

6.1 Predmet ovog postupka je nabava i ugradnja opreme i radova u TS 110/x kV Jablanica.

### 7. Oznaka i naziv iz JRJN

7.1 Oznaka i naziv iz JRJN:  
**31682540-7 Oprema za transformatorske stanice**  
**45232221-7 Transformatorska stanica,**  
**71320000-7 Usluge tehničkog projektovanja**

### 8. Količina predmeta nabave

8.1 Količina predmeta nabave definirana je Prilogom 3 – **Obrazac za cijenu ponude** i Prilogom 8. **Tehnički zahtjevi i specifikacije**

## 9. Tehničke specifikacije

- 9.1 Tehničke specifikacije predmeta nabave su detaljno navedene u Prilogu 8- **Tehnički zahtjevi i specifikacije**, koji čini sastavni i neodvojivi dio ove tenderske dokumentacije.
- 9.2 Sve ponuđene stavke moraju zadovoljiti zahtjeve iz tehničkih specifikacija, u suprotnom ponuda se odbacuje kao nepravilna.
- 9.3 Tehničke specifikacije predmeta nabavke određene su u skladu s članom 54. stav (2) tačka a) ZJN i uz pozivanje na bosanskohercegovačke standarde kojima se preuzimaju evropski standardi i međunarodni standardi, pri čemu je prihvatljivo nuđenje predmeta nabavke koji je u skladu sa ekvivalentnim standardima.
- 9.4 U slučaju da ponuđač nudi predmet nabavke koji je u skladu sa ekvivalentnim standardom, Ugovorni organ takvu ponudu neće odbiti s obrazloženjem da ponuđeni predmet nabavke ne odgovara definisanim specifikacijama, ako ponuđač odgovarajućim sredstvima (tehnički dosje, izvještaj o izvršenom testiranju od ovlaštenog organa i drugi slični dokumenti izdati od nadležnih institucija) u svojoj ponudi dokaže da rješenja koja je on u ponudi predložio u jednakoj mjeri odgovaraju definisanim tehničkim specifikacijama, a sve u skladu sa članom 54. stav (3) ZJN.

## 10. Mjesto isporuke robe i izvođenja radova

- 10.1 Mjesto isporuke i ugradnje robe koji su predmet nabave u ovom postupku je:  
Postojeća lokacija TS 110/x kV Jablanica, Olimpijsko naselje br. 2 88420 Jablanica
- 10.2 **Ponuđačima će biti omogućen obilazak mjesta ili lokacije za isporuku i ugradnju robe** na lokaciji TS 110/x kV Jablanica. Svi zainteresovani ponuđači su dužni pisanim putem zatražiti obilazak mjesta ili lokacije na način naveden u tački 2.2 tenderske dokumentacije. Ugovorni organ će pisanim putem obavijestiti ponuđača o terminu obilaska mjesta ili lokacije. Osoba ispred Ugovornog tijela zadužena za obilazak mjesta ili lokacije je:  
Teo Klepo, dipl.ing.el.; kontakt telefon 063/995-040.  
Obilazak mjesta ili lokacije nije uvjet za dostavljanje ponude. Ponuđači koji nisu obišli mjesto ili lokaciju na kojoj će se isporučiti roba, mogu dostaviti ponude u roku utvrđenom tenderskom dokumentacijom.

## 11. Rok isporuke robe i i jamstveno razdoblje

- 11.1 Rok za realizaciju ugovora je maksimalno 450 (četrstopedeset) dana od dana obostranog potpisivanja ugovora.
- 11.2 Zahtijevano jamstveno razdoblje na isporučenu robu, izvedene radove i usluge je minimalno 36 (tridesetšest) mjeseci i počinje teći od dana primopredaje objekta sa pribavljenom uporabnom dozvolom.

## UVJETI ZA KVALIFIKACIJU

### 12. Osobna sposobnost

12.1 Sukladno članku 45. ZJN, Ugovorno tijelo će odbaciti ponudu ako:

- a) je ponuđač u krivičnom postupku osuđen pravosnažnom presudom za krivična djela organiziranog kriminala, korupciju, prevaru ili pranje novca, sukladno važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registriran;
- b) je ponuđač pod stečajem ili je predmet stečajnog postupka, osim u slučaju postojanja važeće odluke o potvrdi stečajnog plana ili je predmet postupka likvidacije, odnosno u postupku je obustavljanja poslovne djelatnosti, sukladno važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registriran;
- c) ponuđač nije ispunio obveze u vezi sa plaćanjem mirovinskog i invalidskog osiguranja i zdravstvenog osiguranja, sukladno važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili propisima zemlje u kojoj je registriran;
- d) ponuđač nije ispunio obveze u vezi sa plaćanjem izravnih i neizravnih poreza, sukladno važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registriran.

12.2 U svrhu dokazivanja uvjeta iz točke 12.1 od a) do d), ponuđač je dužan dostaviti popunjenu, potpisanu (od strane odgovorne osobe ponuđača ili osobe ovlaštenu za podnošenje ponude od strane ponuđača) i kod nadležnog tijela (tijelo uprave ili notar) ovjerenu izjavu o ispunjenosti navedenih uvjeta. Izjava se dostavlja u formi utvrđenoj Prilogom 5 tenderske dokumentacije i ne može biti starija od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na portalu javni nabava.

12.3 Ukoliko ponudu dostavlja skupina ponuđača, svaki član skupine je dužan dostaviti ovjerenu izjavu iz točke 12.2.

12.4 U slučaju da se u ponudi ne dostavi navedeni dokument ili se ne dostavi na način kako je naprijed traženo, ponuđač će biti isključen iz daljeg učešća zbog neispunjavanja navedenog uvjeta za kvalifikaciju.

12.5 Ponuđač koji bude odabran kao najpovoljniji u ovom postupku javne nabave dužan je dostaviti sljedeće dokaze (original ili ovjerenu kopiju) u svrhu dokazivanja činjenica potvrđenih u izjavi, i to:

- a) uvjerenje stvarno i mjesno nadležnog suda i Suda BiH kojim dokazuje da u krivičnom postupku nije izrečena pravosnažna presuda kojom je osuđen za krivično djelo učešća u kriminalnoj organizaciji, za korupciju, prevaru ili pranje novca, sukladno važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registriran;
- b) uvjerenje nadležnog suda ili tijela uprave kod kojeg je ponuđač registriran kojim se potvrđuje da nije pod stečajem niti je predmet stečajnog postupka, da nije predmet postupka likvidacije, odnosno da nije u postupku obustavljanja poslovne djelatnosti, sukladno važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registriran;
- c) uvjerenja nadležnih institucija kojim se potvrđuje da je ponuđač izmirio dospjele obveze, a koje se odnose na doprinose za mirovinsko i invalidsko osiguranje i zdravstveno osiguranje.
- d) uvjerenja nadležnih institucija da je ponuđač izmirio dospjele obveze u vezi s plaćanjem izravnih i neizravnih poreza.



12.6 U slučaju da ponuđači imaju zaključen sporazum o reprogramu obveza, odnosno odgođenom plaćanju, po temelju doprinosa za mirovinsko-invalidsko osiguranje, zdravstveno osiguranje, izravnih i neizravnih poreze, dužni su dostaviti potvrdu nadležne institucije/a da ponuđač u predviđenoj dinamici izmiruje svoje reprogramirane obveze.

12.7 Dokaze o ispunjavanju uvjeta izabrani ponuđač je dužan dostaviti u roku od pet (5) dana, od dana zaprimanja obavijesti o rezultatima ovog postupka javne nabave. Dokazi moraju biti fizički dostavljeni na protokol Ugovornog tijela najkasnije peti dan po prijemu odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača u radnom vremenu Ugovornog tijela, do 15:00 sati, te za Ugovorno tijelo nije relevantno na koji su način poslani.

Dokazi koji se dostavljaju moraju biti originali ili ovjerene kopije originala (ovjerena kopija originala podrazumjeva kopiju originalnog dokumenta ovjerenu kod nadležnog tijela – tijelo uprave ili notar, u daljem tekstu ovjerena kopija) koji ne mogu biti stariji od tri (3) mjeseca, računajući od dana dostavljanja ponude.

Izabrani ponuđač mora ispunjavati sve uvjete u trenutku dostavljanja ponude, u protivnom će se smatrati da je dao lažnu izjavu iz članka 45. ZJN.

**Napomena:**

Ukoliko ponuđač u sastavu ponude uz Izjavu o ispunjenosti uvjeta iz članka 45. stavak (1) točka a) do d) ZJN (ovjerenu kod nadležnog tijela – tijelo uprave ili notar) dostavi i tražene dokaze koji su navedeni u Izjavi, oslobađa se obveze naknadnog dostavljanja istih, ako bude izabran. Dostavljeni dokazi moraju biti originali ili ovjerene kopije originala koji ne može biti stariji od tri (3) mjeseca, računajući od dana dostavljanja ponude.

12.8 Ukoliko ponudu dostavlja skupina ponuđača, svaki član skupine mora ispunjavati uvjete u pogledu osobne sposobnosti i dokazi se dostavljaju za svakog člana skupine.

12.9 U slučaju sumnje o postojanju okolnosti koje su navedene u točki 12.1 tenderske dokumentacije, Ugovorno tijelo će se obratiti nadležnim tijelima s ciljem provjere dostavljene dokumentacije i date Izjave iz točke 12.2.

12.10 Za ponuđače čije je sjedište izvan Bosne i Hercegovine ne traži se posebna nadovjera dokumenata koji se zahtijevaju u stavku (2) članka 45. ZJN.

12.11 Težak profesionalni propust (članak 45. stavak (5) ZJN):

Ugovorno tijelo može na razdoblje od 12 mjeseci isključiti iz učešća u postupku nabave kandidata ponuđača koji se nađe u bilo kojoj od situacija iz članka 45. st. (5) i (6) ZJN.



### 13. Sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti

13.1 Što se tiče sposobnosti za obavljanje profesionalne djelatnosti, sukladno članku 46. ZJN, ponuđači moraju biti registrirani za obavljanje djelatnosti koja je predmet javne nabave.

13.2 U svrhu dokazivanja profesionalne sposobnosti ponuđači trebaju uz ponudu dostaviti dokaz o registraciji u odgovarajućem profesionalnom ili drugom registru u zemlji u kojoj su registrovani ili osigurati posebnu izjavu ili potvrdu nadležnog tijela kojom se dokazuje njihovo pravo da obavljaju profesionalnu djelatnost, koja je u vezi sa predmetom nabave. Dostavljeni dokazi se priznaju, bez obzira na kojem nivou vlasti su izdani.

Potrebno je dostaviti:

- **za ponuđače iz BIH:** Rješenje o upisu u sudski registar sa svim izmjenama ili Aktuelni Izvod iz sudskog registra kojim su obuhvaćene sve izmjene u sudskom registru,
- **za ponuđače čije je sjedište izvan BIH:** odgovarajući dokument koji odgovara zahtjevu iz članka 46. ZJN, a koji je izdan od nadležnog tijela, sve prema važećim propisima zemlje sjedišta ponuđača / zemlje u kojoj je registriran ponuđač.

13.3 Dokazi koji se dostavljaju moraju biti originali ili ovjerene kopije originala.

13.4 U slučaju da se u ponudi ne dostave navedeni dokumenti u vezi sposobnosti obavljanja profesionalne djelatnosti ponuđača (članak 46. ZJN) ili se ne dostave na način kako je naprijed traženo, ponuđač će biti isključen iz daljeg učešća zbog neispunjavanja navedenog uvjeta za kvalifikaciju.

13.5 Ukoliko ponudu dostavlja skupina ponuđača, svi članovi skupine zajedno moraju biti registrirani za obavljanje djelatnosti koja je predmet nabave. Svaki član skupine je dužan dostaviti dokaz o registraciji.

#### Napomena:

Ukoliko od upisa u sudski registar nije bilo izmjena, ponuđač će uz rješenje o upisu u sudski registar dostaviti izjavu da dostavljeno rješenje odražava stvarno stanje i da gospodarski subjekat od registracije nije vršio izmjene u sudskom registru. Izjava se daje na memorandumu ponuđača i treba biti potpisana od strane ponuđača (odgovorne osobe ponuđača ili osobe opunomoćene za podnošenje ponude od strane ponuđača) i ovjerena pečatom ponuđača.

## 14. Ekonomska i finansijska sposobnost

14.1 Što se tiče ekonomske i finansijske sposobnosti, sukladno članku 47. ZJN, ponuda će biti odbačena ako nije ispunjen minimalni uvjet:

- da je ponuđač ostvario ukupan prihod za radoblje ne duži od posljednje tri finansijske godine ili od datuma registracije, odnosno od početka poslovanja, ako je ponuđač registriran, odnosno počeo sa radom prije manje od tri godine, zbirno minimalno u iznosu 3.000.000,00 KM.

14.2 Ocjena ekonomskog i finansijskog stanja ponuđača će se izvršiti na temelju dostavljene **popunjene Izjave potpisane od strane ponuđača i ovjerene pečatom ponuđača**, koja ne smije biti starija od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu, a dostavlja se u formi utvrđenoj Prilogom 6 tenderske dokumentacije, i na temelju dostavljenih običnih kopija sljedećih dokumenata:

- **poslovne bilance, odnosno bilanca uspjeha** za razdoblje ne duži od posljednje tri finansijske godine, ili od datuma registracije, odnosno od početka poslovanja, ako je ponuđač registriran, odnosno počeo sa radom prije manje od tri godine, ukoliko je objavljivanje poslovne bilance zakonska obveza u zemlji u kojoj je ponuđač registriran.

- Ako ne postoji zakonska obveza objave bilance u zemlji u kojoj je registrovan ponuđač, dužan je dostaviti izjavu ovjerenu od strane nadležnog tijela da je ponuđač ostvario prihod za razdoblje ne duži od poslednje tri finansijske godine, odnosno od početka poslovanja, ako je ponuđač registriran, odnosno počeo s radom prije manje od tri godine, zbirno minimalno u iznosu 3.000.000,00 KM.

14.3 Ponuđač čija ponuda bude izabrana kao najpovoljnija, dužan je u roku ne dužem od pet (5) dana nakon prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača dostaviti originale ili ovjerene kopije dokumenata kojima dokazuje ekonomsku i finansijska sposobnost. Dokazi moraju biti zaprimljeni na protokol Ugovornog tijela najkasnije peti dan po prijemu odluke o izboru, u radnom vremenu Ugovornog tijela do 15:00 sati, te za Ugovorno tijelo nije relevantno na koji su način poslani.

### Napomena:

Ponuđači mogu uz Izjavu o ispunjavanju uvjeta iz točke 14.1, tj. uz svoju ponudu, odmah dostaviti i originale ili ovjerene kopije traženih dokaza koji su navedeni u Izjavi. Ovim se ponuđač, ako bude izabran, oslobađa obveze naknadnog dostavljanja originala ili ovjerenih kopija dokaza

## 15. Tehnička i profesionalna sposobnost

15.1 Što se tiče tehničke i profesionalne sposobnosti, sukladno članku 49. ZJN, ponuda će biti odbačena ako nisu ispunjeni zahtijevani minimalni uvjeti:

Uspješno iskustvo ponuđača u izvršenju najmanje jednog (1) ili više ugovora isporuke robe sa ugradnjom čiji su karakter i kompleksnost slični predmetu nabave, minimalne ukupne ugovorene vrijednosti od 3.000.000,00 KM, u posljednje tri (3) godine zbirno (računajući od dana objave obavijesti o nabavi) ili od datuma registracije, odnosno početka poslovanja, ako je ponuđač registriran, odnosno počeo sa radom prije manje od tri godine.

Pod pojmom „karakter i kompleksnost slični“ podrazumijeva se uspješno izvršenje ugovora koji za predmet imaju isporuku robe, ugradnju robe (elektromontažni i građevinski radovi) kao i usluge izrade projektne dokumentacije ili uspješno izvršenje ugovora koji za predmet imaju isporuku robe ili ugradnju robe ili izradu projektne dokumentacije na:

– na izgradnji ili rekonstrukciji elektroenergetskih objekata naponskog nivoa 110 kV ili više što obuhvaća transformatorske stanice i/ili dijelove transformatorskih stanica uključujući VN postrojenje i/ili SN postrojenje i/ili pomoćno napajanje i/ili zaštitne uređaje (relejna zaštita) i/ili SCADA sustav

Predmetni obim izvršenja (isporuka robe, ugradnja robe i pripadajuće usluge) može biti obuhvaćen jednim ugovorom ili kroz više ugovora, na način da svaki od navedenih segmenata predmetnog obima mora biti obuhvaćen najmanje jednim ugovorom.

15.2 Ocjena tehničke i profesionalne sposobnosti ponuđača, sukladno članku 49. ZJN, će se izvršiti na temelju sljedećih dokaza:

a) **Spisak izvršenih ugovora o isporuci robe sa ugradnjom čiji su karakter i kompleksnost slični predmetu nabave**, koji sačinjava sam ponuđač na svom poslovnom memorandumu, potpisan od strane ponuđača i ovjeren pečatom ponuđača, koji sadrži ugovore minimalne ukupne ugovorene vrijednosti od 3.000.000,00 KM, u posljednje 3 (tri) godine zbirno (računajući od dana objave obavijesti o nabavi), ili od datuma registracije, odnosno početka poslovanja, ako je ponuđač registriran, odnosno počeo da radi prije manje od tri godine, koji za svaki izvršeni ugovor naveden u spisku obvezno sadrži naziv i sjedište ugovornih strana, predmet ugovora, vrijednost ugovora, vrijeme i mjesto izvršenja ugovora.

b) Uz spisak izvršenih ugovora ponuđač je dužan dostaviti **potvrde o uredno izvršenim ugovorima koje je izdala druga ugovorna strana**, čija je minimalna ukupna ugovorena vrijednost 3.000.000,00 KM, a koje obavezno sadrže: naziv i sjedište ugovornih strana, predmet ugovora sa opisom i obimom isporučene robe, radova na ugradnji i pripadajućih usluga, vrijednost ugovora, vrijeme i mjesto izvršenja ugovora i navode o urednom izvršenju ugovora. Potvrda o uredno izvršenom ugovoru treba biti potpisana i ovjerena od strane druge ugovorne strane.

U slučaju da se takva potvrda iz objektivnih razloga ne može dobiti od ugovorne strane koja nije ugovorno tijelo, važi izjava ponuđača o uredno izvršenim ugovorima, uz predočenje dokaza o učinjenim pokušajima da se takve potvrde osiguraju. Ukoliko ponuđač uz izjavu o urednom izvršenju ne dostavi dokaz o učinjenim pokušajima da se takva potvrda osigura, Ugovorno tijelo će takvu ponudu odbiti kao neprihvatljivu.

**Napomena:**

Nije prihvatljivo dostavljanje kopija Ugovora umjesto potvrda o izvršenim ugovorima. Ugovorni organ može prilikom pregleda i ocjene ponuda od ponuđača zatražiti provjeru dokaza sposobnosti ukoliko posumnja u istinitost njegovih dokaza. Ako ponuđač ne može ponovno dokazati svoju sposobnost, ugovorni organ će njegovu ponudu odbiti.

Ako ponuđač nije samostalno učestvovao u izvršenju ugovora za koje dostavlja potvrde, već kao član konzorcija, potrebno je da potvrde sadrže podatke o njegovom financijskom udjelu u izvršenju ugovora i vrsti obavljenih poslova u okviru ugovora.

Ukoliko izdana potvrda ne sadrži podatke o financijskom udjelu ponuđača u izvršenju ugovora i vrsti obavljenih poslova u okviru ugovora, ponuđač uz ovakvu potvrdu treba da dostavi i izvod iz Konzorcijalnih ugovora ili Izjavu na memorandumu ponuđača danu pod punom materijalnom i krivičnom odgovornošću, iz kojih su vidljivi podaci o njegovom financijskom udjelu u izvršenju ugovora i vrsti obavljenih poslova u okviru ugovora.

Ugovorno tijelo zadržava pravo provjere podataka dostavljenih u Izjavi. U slučaju utvrđivanja neistinosti podataka dostavljenih u Izjavi, predmetna potvrda o urednom izvršenju ugovora neće biti prihvaćena te će Ugovorno tijelo preduzeti sve druge zakonom predviđene mjere.

15.3 Ponuđač je dužan dostaviti u sastavu ponude **originale ili ovjerene kopije dokumenata iz točke 15.2** kojima dokazuje tehničku i profesionalnu sposobnost.

**16. Uvjeti za skupinu ponuđača**

16.1 U slučaju da ponudu dostavlja skupina ponuđača, Ugovorno tijelo će ocjenu ispunjenosti kvalifikacijskih uvjeta od strane skupine ponuđača izvršiti na sljedeći način:

- uvjete koji su navedeni pod točkom 12.1 (osobna sposobnost) mora ispunjavati svaki član skupine ponuđača pojedinačno, te svaki od članova skupine ponuđača mora dostaviti dokumentaciju kojom dokazuje ispunjavanje postavljenih uvjeta, na način na koji je predviđeno dostavljanje dokaza;
- svaki član skupine ponuđača je dužan dostaviti ovjerenu izjavu iz točke 12.2 - Izjava iz članka 45. ZJN (Prilog 5);
- svaki član skupine ponuđača je dužan dostaviti ovjerenu izjavu iz točke 39.2 tenderske dokumentacije - Izjava iz članka 52. ZJN (Prilog 7);
- skupina ponuđača kao cjelina mora ispuniti uvjet koji je naveden pod točkom 13.1. (sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti), a svaki od članova skupine ponuđača mora dostaviti dokaz o registraciji, na način na koji je predviđeno dostavljanje dokaza;
- skupina ponuđača kao cjelina mora ispuniti uslove koji su navedeni u tačkama 14.1 (ekonomska i finansijska sposobnost) i 15.1 (tehnička i profesionalna sposobnost) tenderske dokumentacije, što znači da grupa ponuđača može zbirno ispunjavati postavljene uslove i dostaviti dokumentaciju kojom dokazuju ispunjavanje postavljenih uslova;
- Izjavu iz članka 47. ZJN (Prilog 6) potrebno je da dostave samo oni članovi skupine ponuđača koji u ponudi dostavljaju dokumente kojima se dokazuje ekonomska i finansijska sposobnost (bilanca uspjeha).

16.2 Skupina ponuđača koja učestvuje u ovom postupku javne nabave i koja bude izabrana kao najpovoljnija, dužna je dostaviti original ili ovjerenu kopiju pravnog akta o udruživanju u skupinu ponuđača radi učešća u postupku javne nabave, u roku ne dužem od 5 (pet) dana od dana prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača.

Navedeni pravni akt mora sadržavati: tko su članovi skupine ponuđača sa tačnim identifikacijskim elementima; tko ima pravo istupa, predstavljanja i punomoć za potpisivanje ugovora u ime skupine ponuđača, način plaćanja ugovorne obveze (lideru ili članovima skupine ponuđača ponaosob prema dijelu ugovora koji izvršava, u kojem slučaju je potrebno navesti koji dio ugovora i u kojem obimu će izvršavati pojedini član skupine ponuđača), kao i utvrđenu solidarnu odgovornost između članova skupine ponuđača za obveze koje preuzima skupina ponuđača.

Ukoliko u konzorcijskom ugovoru ne bude jasno definirano način plaćanja, Ugovorno tijelo će plaćanje vršiti prema lideru konzorcija. Takođe, ukoliko u konzorcijskom ugovoru ne bude jasno definirano tko u ime konzorcija potpisuje ugovor, Ugovorno tijelo će kao potpisnika ugovora smatrati lidera konzorcija i istom će dostaviti ugovor na potpis.

Definirani pravni akt mora biti fizički dostavljen na protokol Ugovornog tijela najkasnije peti dan po prijemu odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača u radnom vremenu Ugovornog tijela (od 07:00 do 15:00 sati), te za Ugovorno tijelo nije relevantno na koji je način poslan.

**Ukoliko ponuđač ne dostavi pravni akt sa naprijed definiranom sadržinom, ugovor će se dodijeliti sljedećem ponuđaču sa rang liste.**

**Napomena:** Skupina ponuđača može uz svoju ponudu odmah dostaviti original ili ovjerenu kopiju pravnog akta o udruživanju. Ovim se oslobađa obveza naknadnog dostavljanja originala ili ovjerene kopije ako bude izabrana.

16.3 Ukoliko se ponuđač odlučio sudjelovati u postupku javne nabave kao član skupine ponuđača, ne može u istom postupku sudjelovati i samostalno sa svojom ponudom, niti kao član druge skupine ponuđača, odnosno postupanje suprotno ovom zahtjevu Ugovornog tijela će imati za posljedicu odbijanje svih ponuda u kojima je taj ponuđač sudjelovao.

16.4 Skupina ponuđača ne mora osnovati novu pravnu osobu da bi sudjelovala u ovom postupku javne nabave.

16.5 Skupina ponuđača solidarno odgovara za sve obveze.

## **PODACI O PONUDI**

### **17. Sadržaj ponude**

17.1 Ponuda treba sadržavati sljedeće dokumente (sadržaj ponude):

- 1) Popis dokumentacije** koja je priložena uz ponudu – sadržaj ponude sukladno formi koja je dana u Prilogu 1 tenderske dokumentacije;
- 2) Obrazac za ponudu**, popunjen, potpisan i ovjeren sukladno formi koja je dana u Prilogu 2 tenderske dokumentacije;
- 3) Obrazac za cijenu ponude**, popunjen, potpisan i ovjeren sukladno formi koja je dana u Prilogu 3 tenderske dokumentacije;
- 4) Obrazac za povjerljive informacije**, sa navodima o povjerljivim informacijama ako ih ima (sukladno točki 35.1 tenderske dokumentacije), ili sa izjašnjenjem da nema povjerljivih informacija, potpisan i ovjeren od strane ponuđača sukladno formi koja je dana u Prilogu 4 tenderske dokumentacije. Ukoliko ponuđač ne dostavi ovaj obrazac, ili ga dostavi nepopunjenog smatraće se da ponuda ne sadrži povjerljive informacije i neće biti odbačena;
- 5) Izjave i dokaze o ispunjenosti uslova iz tačaka tenderske dokumentacije:**
  12. Osobna sposobnost;
  13. Sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti
  14. Ekonomska i finansijska sposobnost
  15. Tehnička i profesionalna sposobnost
- 6) Izjavu ponuđača** sukladno članku 52, stavak (10) ZJN i točkom 39.2 tenderske dokumentacije – Sukob interesa, sukladno formi koja je dana u Prilogu 7 tenderske dokumentacije;
- 7) Dokumentaciju koja se odnosi na predmet nabave:**
  - 1. Tehnički detalji**, popunjeni, potpisani i ovjereni u skladu sa formom danom u Prilogu 8 – **Tehnički zahtjevi i specifikacije**;
  - 2. Izjavu** potpisanu i ovjerenu od strane ponuđača da će o svom trošku obaviti prvu verifikaciju mjerila ("Službeni glasnik BiH" br. 67/12 i 75/14, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a), te da će uz isporuku dostaviti Certifikat o odobrenju tipa ("Službeni glasnik BiH" br. 67/12 i 75/14, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 1.(3)) za mjerne transformatore ( VN mjerne transformatore i transformatore ugrađene u ćelije postrojenja 24 kV i 38 kV);
  - 3. Kataloška dokumentacija za VN opremu.** U ponudi je potrebno dostaviti i **kataloge prekidača, strujnih i naponskih mjernih transformatora** koji se ugrađuju. Ako se ne dostave katalozi i u ponudi ne definira točan tip i kataloški broj opreme ponuda će se odbaciti kao nepravilna;
  - 4. Kataloška dokumentacija ćelije.** Također, u ponudi je potrebno dostaviti i **kataloge prekidača, strujnih i naponskih mjernih transformatora** koji se ugrađuju u ćelije. Ako se ne dostave katalozi i u ponudi ne definira točan tip i kataloški broj prekidača i strujnih mjernih transformatora koji su ugrađeni u ćelijama, ponuda će se odbaciti kao nepravilna;
  - 5. Tipske testove uređaja zaštita i upravljanja;**



6. Katalozi opreme ormara za zaštitu i upravljanje koja se nudi, iz kojih će se nedvosmisleno moći isčitati karakteristike opreme koja se nudi;
  7. Tipske ateste i protokole o ispitivanju opreme, za svaki tip ponuđenog IED uređaja
  8. Kataloge za tipove rednih stezaljki koje se planira koristiti.
- 8) **Nacrt ugovora** (sukladno točki 27. tenderske dokumentacije) sukladno formom koja je dana u Prilogu 9 tenderske dokumentacije;
- 9) **Izjavu o ovlaštenjima** sukladno točki 41. tenderske dokumentacije, potpisanu i ovjerenu sukladno formi koja je dana u Prilogu 12 tenderske dokumentacije;
- 10) **Obrazac dinamičkog plana realizacije ugovora**, popunjen, potpisan i ovjeren sukladno formi koja je dana u Prilogu 10 tenderske dokumentacije;
- 11) **Obrazac za jamstveno razdoblje** popunjen, potpisan i ovjeren sukladno formi koja je dana u Prilogu 11 tenderske dokumentacije;
- 12) **Original jamstva za ozbiljnost ponude** u obliku bezuvjetnog bankovnog jamstva sukladno točki 42. tenderske dokumentacije, sukladno formi koja je dana u Prilogu 13;
- 13) **Punomoć/punomoći** kojim/a članovi skupine ponuđača opunomoćuju lidera skupine ponuđača da tu skupinu predstavlja tijekom postupka nabave, u slučaju da ponudu dostavlja skupina ponuđača;

**Original ili ovjerena kopija punomoći** u slučaju da je ponuđač (odgovorna osoba ponuđača) opunomoćilo drugu osobu za podnošenje ponude;



## 18. Način pripreme ponude

18.1 Ponuđači su obvezni pripremiti ponude sukladno uvjetima koji su utvrđeni u ovoj tenderskoj dokumentaciji. Ponude koje nisu sukladne ovoj tenderskom dokumentacijom će biti odbačene kao nepravilne, sve sukladno članku 68. ZJN. Ponuđač ne smije mijenjati ili nadopunjavati tekst tenderske dokumentacije.

18.2 Ponude se pripremaju u:

- jednom (1) originalu;
- jednoj (1) tiskanoj kopiji (hard – copy) i
- jednoj (1) elektronskoj kopiji na CD-u ili DVD-u ili USB-stiku (skenirana ponuda u pdf formatu).

18.3 Original i jedna (1) tiskana kopija kompletne ponude se izrađuju na način da pojedinačno čine cjelinu i trebaju biti otiskane ili napisani neizbrisivom tintom. Eventualne korekcije u tekstu ponude, tijekom pripreme iste, moraju biti vidljive, čitljive te potpisane od strane ponuđača i ovjerene pečatom ponuđača, u suprotnom ponuda će biti odbačena. Svi listovi originala ponude (podrazumjeva se kompletna ponuda koja sadrži komercijalni, kvalifikacijski, tehnički i druge tražene dijelove) moraju biti čvrsto uvezani tj. uvezani tako da se sadržaj (listovi) ponude ne mogu nesmetano vaditi ili dopunjavati, a da se pri tome ne ugrozi cjelovitost ponude.

**Pod čvrstim uvezom podrazumjeva se ponuda ukoričena u knjigu ili ponuda osigurana jamstvenikom sa naljepnicom i pečatom ponuđača. Original i tiskana kopija ponude se uvezuju na gore opisan način.**

Dijelove ponude kao što su uzorci, katalozi, mediji za pohranjivanje podataka i slično, koji ne mogu biti uvezani, ponuđač obilježava nazivom i navodi u Popisu dokumentacije kao dio ponude. **CD/DVD/USB na kojem je elektronska kopija ponude, u slučaju da se isti dostavlja u posebnoj kovrti stavljenoj u kovrtu/paket sa originalom ponude ili se eventualno dostavlja zalijepljen/uvezan u original ponude, se ne navodi u Popisu dokumentacije originala ponude jer predstavlja zasebnu elektronsku kopiju ponude.**

Ako zbog obima ili drugih objektivnih okolnosti ponuda ne može biti izrađena na način da čini cjelinu, onda se izrađuje u dva ili više dijelova. U tom slučaju svaki dio se čvrsto uvezuje na prethodno opisan način, a ponuđač mora u sadržaju ponude navesti od koliko se dijelova ponuda sastoji.

18.4 Sve stranice/listovi ponude trebaju biti označene brojem (numerirane) na način da je vidljiv redni broj stranice/lista.

Ako ponuda sadrži tiskanu literaturu, brošure, kataloge i sl. koji imaju izvorno numerirane brojeve, onda se ti dijelovi ponude ne numeriraju dodatno.

Kada ponuda sadrži više dijelova, stranice/listovi se označavaju na način da svaki sljedeći dio započinje rednim brojem kojim se nastavlja redni broj stranice/lista kojim završava prethodni dio.

Ponuda neće biti odbačena ukoliko se neka, pojedinačna stranica/list ponude slučajnim propustom ponuđača ne numeriraju, a pri tome su ostale stranice/listovi ponude numerirane na način da je osiguran kontinuitet numeriranja, te će se ovo smatrati manjim odstupanjem koje bitno ne mijenja osnovni zahtjev za numeraciju stranica/listova, naveden u tenderskoj dokumentaciji.

18.5 Jamstvo za ozbiljnost ponude se ne smije bušiti radi ulaganja u ponudu niti oštećivati na bilo koji način. Iz prethodno navedenog razloga, jamstvo je potrebno uložiti u PVC košuljicu („U“ fascikla, plastična folija), na košuljici naznačiti broj stranice/lista ponude, na način na koji se naznačava broj stranice/lista u cijeloj ponudi, i istu zatvoriti naljepnicom sa pečatom ponuđača ili zatvoriti jamstvenikom, s tim da se na mjesto vezivanja jamstvenika zalijepi naljepnica sa pečatom ponuđača. Ovako pripremljenu PVC košuljicu sa umetnutim jamstvom za ozbiljnost ponude, uvezati u ponudu kao i ostale listove ponude.

18.6 **Ponuda mora biti potpisana od strane ponuđača (odgovorne osobe ponuđača ili osobe opunomoćene za podnošenje ponude od strane ponuđača), te ovjerena pečatom ponuđača,**

na mjestima gdje je to u tenderskoj dokumentaciji naznačeno (na mjestima u Izjavama i Prilozima koji se dostavljaju u ponudi gdje piše potpis i pečat ponuđača, na zadnjoj stranici Nacrta ugovora, na mjestu gdje piše „za Dobavljača” i na svim drugim dokumentima koji moraju da se dostave u ponudi, a koji prema zahtjevima tenderske dokumentacije moraju da budu potpisani od strane ponuđača i ovjereni pečatom ponuđača), ako po zakonu države u kojoj je sjedište ponuđača, isti ima pečat ili sadržavati dokaz da po zakonu države u kojoj je sjedište ponuđača, ponuđač nema pečat.

**Stranice/listove ponude ne treba parafirati.**

18.7 Predlaže se da forma ponude prati poglavlja iz tenderske dokumentacije.

Prilikom pripreme ponude potrebno je jasno napisati šta se nudi: jednoznačno navesti proizvođača, zemlju porijekla, vrstu i tip proizvoda i karakteristike koje pokazuju da je ponuđena stavka ono što se traži u tehničkoj specifikaciji, istih ili boljih karakteristika. Ako je točkom 17.1 tenderske dokumentacije traženo dostavljenje tehničke dokumentacije, u priloženim katalozima, crtežima i drugoj pratećoj tehničkoj dokumentaciji, moraju jasno biti naznačene ponuđene stavke, sa svim detaljima i da se na istima potvrde karakteristike ponuđene stavke (ne prilagati uopštene kataloge u kojima nije jednoznačno navedeno koje parametre ima ponuđena stavka). **Tehnička dokumentacija koja ne upućuje jednoznačno na dati proizvod/uslugu neće biti razmatrana.**

## 19. Jezik i pismo ponude

19.1 Ponuda, svi dokumenti i pisana korespondencija u vezi sa ponudom između ponuđača i Ugovornog tijela mora biti na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini i napisana na latiničnom ili ćirilničnom pismu ili na nekom drugom jeziku, ali pod uvjetom da je obvezno u ponudi dostavljen i zvanični prevod (ovjeren od strane ovlaštenog sudskog tumača za jezik sa kojeg je izvršen prevod), na jedan od službenih jezika u Bosni i Hercegovini.

Izuzetno, tiskana literatura, brošure, nacrti, kataloška dokumentacija proizvođača materijala i opreme i protokoli o tipskim ispitivanjima materijala i opreme, koje ponuđač dostavlja mogu biti napisani na engleskom jeziku, bez obveze prevoda na neki od službenih jezika u BiH.

Takođe, tiskana literatura, brošure, nacrti, kataloška dokumentacija proizvođača materijala i opreme i protokoli o tipskim ispitivanjima materijala i opreme, koje ponuđač dostavlja mogu biti napisani i na drugom jeziku, ali uz uvjet da se dostavi i cjelokupan prijevod na jedan od službenih jezika u Bosni i Hercegovini, izvršen od strane ovlaštenog prevodioca.

## 20. Način dostavljanja ponuda

20.1 Ponuda se dostavlja u originalu i jednoj (1) tiskanoj kopiji (hard copy) i jednoj (1) elektronskoj kopiji na CD-u ili DVD-u ili USB stiku, zajedno sa originalom. Na originalu i kopijama će čitko pisati „ORIGINAL PONUDE“ i „KOPIJA PONUDE“, respektivno. Kopija ponude sadrži sva dokumenta koja sadrži i original. U slučaju razlike između originala i kopije ponude, vjerodostojan je original ponude.

Tiskana kopija ponude se dostavlja zajedno sa originalom u jednoj koverti/paketu, **ako je fizički izvodivo**, ili u više odvojenih koverata/paketa. **Elektronska kopija ponude se dostavlja u posebnoj koverti stavljenoj u kovertu/paket sa originalom ponude ili se dostavlja zalijepljena/uvezana u original ponude.**

20.2 Ponuda, bez obzira na način dostavljanja, mora biti zaprimljena na protokol Ugovornog tijela, na adresi navedenoj u tenderskoj dokumentaciji, do datuma i vremena navedenog u obavjesti o nabavci i tenderskoj dokumentaciji. Sve ponude zaprimljene nakon tog vremena su neblagovremene i kao takve, neotvorene će biti vraćene ponuđaču.

20.3 Ponude se dostavljaju osobno na protokol Ugovornog tijela ili putem pošte, na adresu Ugovornog tijela, u zatvorenoj koverti/paketu na kojoj, na prednjoj strani, mora biti navedeno:

- „**Elektroprenos - Elektroprijenos BiH**“ a.d. Banja Luka, OP Mostar  
**ul. Bleiburških žrtava bb, 88000 Mostar, Bosna i Hercegovina**
- naziv i adresa ponuđača (grupe ponuđača) – u lijevom gornjem uglu koverta/paketa,
- broj nabavke: **JN-OP-882/2024**,
- naziv predmeta nabavke: **Nabavka rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica**
- naznaka: „**OTVARA POVJERENSTVO ZA JAVNU NABAVU**“.

20.4 Dopuštenost dostave alternativnih ponuda: Nije dozvoljeno

20.5 Ponuđač može dostaviti samo jednu ponudu. Ponude ponuđača koji dostavi više ponuda, samostalno ili u okviru skupine ponuđača, biće odbačene.

## 21. Mjesto, datum i vrijeme za prijem ponuda

21.1 Ponude se dostavljaju na način definiran u točki 20. ove tenderske dokumentacije, na protokol Ugovornog tijela na sljedeću adresu:

„**Elektroprenos - Elektroprijenos BiH**“ a.d. Banja Luka, OP Mostar  
**ul. Bleiburških žrtava bb, 88000 Mostar, Bosna i Hercegovina**

21.2 **Rok za dostavljanje ponuda je naveden u Obavještenju o nabavi.**

21.3 Ponuda ponuđača mora biti dostavljena do datuma i sata naznačenog u obavjesti o nabavci odnosno tenderskoj dokumentaciji i za Ugovorno tijelo nije relevantno kada je ona poslata niti na koji način. Ponuđači koji ponude dostavljaju poštom preuzimaju rizik kašnjenja ukoliko ponude ne stignu do krajnjeg roka utvrđenog tenderskom dokumentacijom. Ponude zaprimljene nakon isteka roka za prijem ponuda se vraćaju neotvorene ponuđačima.

## 22. Mjesto, datum i vrijeme otvaranja ponuda

22.1 Javno otvaranje ponuda će se održati u vrijeme i na mjestu navedenom u Obavještenju o nabavi.

22.2 Opunomoćeni predstavnici ponuđača, kao i sve druge zainteresirane osobe mogu prisustvovati otvaranju ponuda. Informacije koje se iskazuju tijekom javnog otvaranja ponuda će se dostaviti svim ponuđačima koji su u roku dostavili ponude putem Zapisnika o otvaranju ponuda, odmah, a najkasnije u roku od 3 dana.

22.3 Na javnom otvaranju ponuda obznanjuju se sljedeće informacije:

- naziv ponuđača;
- cijena ponude (bez PDV-a);
- popust naveden u ponudi, ako je posebno iskazan.

22.4 Predstavnici ponuđača moraju imati punomoć za sudjelovanje na javnom otvaranju ponuda u ime Ponuđača, ovjerenu i potpisanu od strane odgovorne osobe ponuđača, da bi mogli potpisati i preuzeti Zapisnik o otvaranju ponuda i vršiti druge pravne radnje zastupanja interesa Ponuđača na otvaranju ponuda. U suprotnom, prisustvovati otvaranju smatrat će se ostalim zainteresiranim osobama bez gore navedenih prava.

## 23. Izmjena, dopuna i povlačenje ponuda

23.1 Do isteka roka za prijem ponuda, ponuđač može svoju ponudu izmjeniti ili dopuniti i to da u posebnoj koverti/paketu, dostavi sve dokumente koji su vezani za izmjene ili dopune, uvezane na način kako se traži ovom tenderskom dokumentacijom, a na koverti/paketu navesti sljedeće:

- „**Elektroprenos - Elektroprivnos BiH**“ a.d. Banja Luka, OP Mostar  
**ul. Bleiburških žrtava bb, 88000 Mostar, Bosna i Hercegovina**
- naziv i adresa ponuđača (grupe ponuđača) – u lijevom gornjem uglu koverta/paketa,
- **IZMJENA/DOPUNA PONUDE ZA NABAVKU**
- broj nabavke: **JN-OP-882/2024**,
- naziv predmeta nabavke: **Nabavka rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica**
- naznaka: „**OTVARA POVJERENSTVO ZA JAVNU NABAVU**“.

23.2 Ponuđač može do isteka roka za prijem ponuda odustati od svoje ponude, na način da dostavi pisanu izjavu da odustaje od ponude, uz obvezno navođenje predmeta nabave i broja nabave, i to najkasnije do roka za prijem ponuda. U tom slučaju ponuda će biti vraćena ponuđaču neotvorena.

23.3 Ponuda se ne može mijenjati, dopunjavati, niti povući nakon isteka roka za prijem ponuda.

## 24. Cijena ponude

- 24.1 Cijena ponude je cijena bez PDV-a, koja je jednaka zbiru cijena bez PDV-a svih stavki navedenih u Obrascu za cijenu ponude – Prilog 3.
- 24.2 Cijena ponude mora biti isto izražena u Obrascu za ponudu – Prilog 2 i Obrascu za cijenu ponude – Prilog 3. U slučaju da se ne slažu cijene iz ova dva obrasca, prednost se daje cijeni ponude iz Obrasca za cijenu ponude – Prilog 3.
- 24.3 Cijena ponude se u Obrascu za ponudu i Obrascu za cijenu ponude navodi bez PDV-a, a zatim se posebno navodi ponuđeni popust, cijena ponude sa uključenim popustom, iznos PDV-a na cijenu ponude sa uključenim popustom i na kraju ukupna cijena ponude sa uključenim popustom (sa PDV-om). Ukupna cijena ponude sa uključenim popustom (sa PDV-om) piše se brojevima i slovima, kako je to predviđeno u Obrascu za ponudu. U slučaju neslaganja iznosa upisanih broјčano i slovima, prednost se daje iznosu upisanom slovima. Ukupna cijena ponude sa uključenim popustom (sa PDV-om) se u Obrascu za cijenu ponude ne navodi slovima.
- 24.4 Ponuđači su dužni dostaviti popunjen obrazac za cijenu ponude – Prilog 3, sukladno svim zahtjevima koji su u njemu definirani, i ponuđač je dužan dati ponudu za sve stavke koje su navedene u obrascu. U slučaju da ponuđač ne popuni obrazac sukladno postavljenim zahtjevima, njegova ponuda će biti odbačena.
- 24.5 Ponuđač iskazuje popust u postocima i u novčanom iznosu. U slučaju da ponuđač ne nudi popust, na mjestima gdje se upisuje pripadajući iznos popusta upisuje 0,00. Ako ponuđač ne iskaže popust na propisan način ili na bilo koji način uvjetuje popust, smatraće se da nije ni ponudio popust. U slučaju razlike u popustu iskazanom u postocima i u novčanom iznosu prednost se daje iznosu iskazanom u postocima.
- 24.6 Ukoliko ponuđač nije PDV obveznik u Bosni i Hercegovini, cijenu ponude u Obrascu za ponudu i Obrascu za cijenu ponude navodi bez PDV-a, zatim posebno navodi ponuđeni popust, cijenu ponude sa uključenim popustom bez PDV-a, ne prikazuje PDV (na mjestu gdje se upisuje pripadajući iznos PDV-a upisuje 0,00) i na kraju, na mjestu ukupne cijene ponude upisuje prethodno navedenu cijenu ponude sa uključenim popustom bez PDV-a (u Obrascu za ponudu brojevima i slovima, a u Obrascu za cijenu ponude samo brojevima).
- 24.7 U slučaju stranog ponuđača, isti je dužan da se, ukoliko bude izabran kao najpovoljniji, registrira kod poreznog punomoćnika za PDV koji ima sjedište u BiH, a sve sukladno članku 60. Zakona o porezu na dodatu vrijednost („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“, br. 9/05, 35/05 i 100/08, 33/17, 46/23 i 80/23), (u daljem tekstu: Zakon o PDV-u), i o tome Ugovornom tijelu dostavi pisani dokaz najkasnije do zaključenja ugovora.
- 24.8 Ponuđena cijena treba biti na paritetu DDP (Incoterms 2020) i treba uključivati sve obveze vezane za realizaciju ugovora, a naročito:
- sve carinske obveze ili poreze na uvoz i prodaju ili druge poreze koji su već plaćeni ili koji se mogu platiti na komponente i sirovine koje se koriste u proizvodnji ili sastavljanju robe i opreme;
  - sve carinske obveze ili poreze na uvoz i prodaju ili druge poreze koji su već plaćeni na direktno uvezene komponente koje se nalaze ili će se nalaziti u toj robi i opremi;
  - sve pripadajuće indirektne poreze (odnosi se na carine ali ne na PDV koji se plaća u BiH), poreze na prodaju i druge slične poreze na gotove proizvode koji će se trebati platiti u Bosni i Hercegovini, ako ovaj ugovor bude dodijeljen;
  - cijenu prevoza i špediterske usluge;
  - osiguranje;
  - cijenu popratnih (dodatnih) usluga navedenih u tenderskoj dokumentaciji;
  - druge troškove u procesu nabave i isporuke robe.



- 24.9 Cijena ponude koju navede ponuđač neće se mijenjati tijekom izvršenja ugovora i ne podliježe bilo kakvim promjenama. Ugovorno tijelo će kao nepravilnu odbiti onu ponudu koja sadrži cijenu ponude koja se može prilagođavati, a koja nije sukladno ovim stavom.
- 24.10 Cijena ponude treba biti navedena u konvertibilnim markama (KM). Strani ponuđači mogu cijenu ponude iskazati u eurima (EUR), isključivo na paritetu DDP (Incoterms 2020). Navedeni iznos preračunaće se u KM prema zvaničnom tečaju Centralne banke Bosne i Hercegovine na dan otvaranja ponuda i zadržati po istom tečaju sve do kraja realizacije ugovora.

## 25. Kriterij za dodjelu ugovora

25.1 Kriterij za dodjelu ugovora je: **Najniža cijena**

25.2 Ugovor se dodjeljuje ponuđaču koji je ponudio najnižu cijenu ponude.

25.3 Ponude koje ne zadovolje tehničke zahtjeve i specifikacije ili nisu sukladno opisom predmeta javne nabave, biće odbijene.

## 26. Razdoblje važenja ponude

26.1 Ponude moraju da važe devedeset (90) dana, računajući od isteka roka za dostavljanje ponuda. Sve dok ne istekne razdoblje važenja ponuda, Ugovorno tijelo ima pravo tražiti od ponuđača u pisanoj formi da produže razdoblje važenja njihovih ponuda do određenog datuma. Svaki ponuđač ima pravo odbiti takav zahtjev i u tom slučaju ne gubi pravo na povrat jamstva za ozbiljnost ponude.

Ponuđač koji pristane produžiti razdoblje važenja svoje ponude i o tome u pisanoj formi obavijesti Ugovorno tijelo, produžiće razdoblje važenja ponude i dostaviti produženo jamstvo za ozbiljnost ponude sa produženim rokom i to u roku koji odredi Ugovorno tijelo. Ponuda se ne smije mijenjati. Ako ponuđač ne odgovori na zahtjev Ugovornog tijela u vezi sa produženjem razdoblja važenja ponude ili ne dostavi produženo jamstvo za ozbiljnost ponude, smatrat će se da je ponuđač odbio zahtjev Ugovornog tijela, te se njegova ponuda neće razmatrati u daljem tijeku postupka.

26.2 Ponuđeno razdoblje važenja ne može biti kraći od razdoblje traženog u tenderskoj dokumentaciji, a Ugovorno tijelo ne može utvrditi razdoblje kraće od 30 dana. Ukoliko ponuđač u ponudi ne navede razdoblje njenog važenja, smatra se da ponuda važi za razdoblje naznačen u tenderskoj dokumentaciji.

26.3 U slučaju da je razdoblje važenja ponude kraće od razdoblja navedenog u tenderskoj dokumentaciji, Ugovorno tijelo će odbiti takvu ponudu sukladno članku 60. stavak (1) ZJN.

## 27. Nacrt ugovora

27.1 Nacrt ugovora je dat u Prilogu 9 ove tenderske dokumentacije. Ponuđač **ne mora da popuni** nacrt ugovora sa svojim podacima i detaljima koji su sadržani u ponudi (tj. cijena i drugi podaci). Ti podaci će biti uvršteni u ugovor prilikom pripreme istog nakon provedenog postupka javne nabave kojom prilikom će se upisati podaci koje je ponuđač naveo u svojoj ponudi. Nacrt ugovora na njegovoj zadnjoj stranici, treba da bude potpisan od strane **ponuđača (odgovorne osobe ponuđača ili osobe opunomoćene za podnošenje ponude od strane ponuđača)** te ovjeren pečatom ponuđača na za to predviđenom mjestu. Na prethodno opisan način, potpisan i ovjeren nacrt govora čini sastavni dio ponude. U slučaju da ponuđač popuni nacrt ugovora njegova ponuda neće biti odbačena

## 28. Zaključivanje ugovora

- 28.1 Ugovorno tijelo će dostaviti na potpis izabranom ponuđaču prijedlog ugovora i to nakon isteka roka od petnaest (15) dana, računajući od dana kada su svi ponuđači obaviješteni o izboru najpovoljnijeg ponuđača, osim u slučaju da odluka nije postala konačna zbog uložene žalbe (slučaj odgađanja nastavka postupka) ili je poništena povodom uložene žalbe. Prijedlog ugovora će odgovarati nacrtu ugovora iz tenderske dokumentacije pri čemu Ugovorno tijelo zadržava pravo prilagođenja prijedloga ugovora sukladno predmetu nabave.
- 28.2 Ugovor će se zaključiti sukladno uvjetima iz tenderske dokumentacije, prihvaćene ponude i sukladno zakonima o obligacionim odnosima u BiH.
- 28.3 Ugovorno tijelo će dostaviti prijedlog ugovora ponuđaču čija je ponuda na rang listi odmah iza ponude izabranog ponuđača, ako izabrani ponuđač:
- propusti dostaviti originale ili ovjerene kopije dokumenata iz članka 45. i 47. ZJN, ne starije od tri mjeseca od dana dostavljanja ponude, u roku od 5 dana od dana obavjesti o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili
  - propusti dostaviti dokumentaciju koja je bila uvjet za potpisivanje ugovora, a koju je bio dužan dostaviti sukladno propisima u BiH, ili
  - u pisanoj formi odbije dodjelu ugovora, ili
  - propusti dostaviti jamstvo za uredno izvršenje ugovora sukladno uvjetima iz tenderske dokumentacije, ili
  - propusti potpisati ugovor o nabavci u roku koji odredi Ugovorno tijelo ili
  - odbije zaključiti ugovor sukladno uvjetima iz tenderske dokumentacije i ponude koju je dostavio.





## **OSTALI PODACI I DODATNE INFORMACIJE**

### **29. Trošak ponude, objava i preuzimanje tenderske dokumentacije**

- 29.1 Trošak pripreme ponude i podnošenja ponude u cjelini snosi ponuđač.
- 29.2 Ugovorno tijelo objavljuje tendersku dokumentaciju, istovremeno s objavom obavjesti o nabavci, na Portalu javne nabave, u skladu sa članom 53. stav (2) ZJN i članom 8. st. (1) i (2) Naputka o uvjetima i načinu objavljivanja obavjesti i dostavljanja izvješća o postupcima javne nabave na Portalu javne nabave („Službeni glasnik BiH“, broj: 80/22).
- 29.3 Preuzimanje tenderske dokumentacije vrši se na način da zainteresirani gospodarstveni subjekti iz članka 2. stavak (1) točka c) ZJN koji su registrirani na Portalu JN, bez naknade, preuzimaju tendersku dokumentaciju objavljenu na Portalu JN. Objavom tenderske dokumentacije na Portalu JN onemogućeno je dostavljanje iste na druge načine. Također, za istu se ne zahtjeva novčana naknada za preuzimanje.
- 29.4 Kompletna tenderska dokumentacija, za uvid, biće objavljena na web stranici Ugovornog tijela i to: [www.eleprenos.ba](http://www.eleprenos.ba)

### **30. Ispravka i/ili izmjena tenderske dokumentacije, traženje pojašnjenja**

- 30.1 Objavom tenderske dokumentacije na Portalu JN, postavljanje zahtjeva za pojašnjenje tenderske dokumentacije i odgovora s pojašnjenjem može se izvršiti samo u formi i na način kako je definirano na Portalu JN. Izmjene i dopune tenderske dokumentacije se vrše na način da se objavljuje novi dokument na Portalu JN.
- 30.2 Zainteresovani kandidati/ponuđači mogu na Portalu JN tražiti pojašnjenje tenderske dokumentacije blagovremeno, a najkasnije deset (10) dana prije isteka roka za podnošenje zahtjeva za učešće ili ponuda.
- 30.3 Ugovorno tijelo će putem Portala JN odgovoriti na zahtjev za pojašnjenje tenderske dokumentacije, blagovremeno u roku od tri (3) dana, a najkasnije pet (5) dana prije isteka roka za podnošenje zahtjeva za učešće ili ponuda, a odgovor dostaviti svim kandidatima/ponuđačima koji su preuzeli tendersku dokumentaciju na Portalu JN.
- 30.4 Ukoliko odgovor iz stavka (3) ovog članka, dovodi do izmjena tenderske dokumentacije i te izmjene zahtijevaju od kandidata/ponuđača da izvrše znatne izmjene i/ili da prilagode njihove ponude, Naručitelj je obvezan produžiti rok za podnošenje zahtjeva za učešće ili ponuda, najmanje za sedam (7) dana.
- 30.5 Ukoliko se nakon osiguranja tenderske dokumentacije pokaže da je za pripremu ponuda neophodna posjeta mjestu isporuke robe / izvršenja usluga / izvođenja radova, Ugovorno tijelo je obvezan produžiti rok za prijem ponuda za najmanje sedam (7) dana, kako bi se omogućilo da se svi ponuđači upoznaju sa svim informacijama koje su neophodne za pripremu ponuda, izuzev u slučaju kada je u tenderskoj dokumentaciji već predviđen obilazak mjesta ili lokacije za isporuku robe / izvršenje usluga / izvođenje radova.
- 30.6 Ugovorno tijelo može napraviti izmjene i dopune tenderske dokumentacije pod uvjetom da se one učine dostupnim zainteresiranim kandidatima/ponuđačima istog dana, a najkasnije pet dana prije isteka utvrđenog roka za prijem zahtjeva za učešće ili ponuda.

### 31. Podugovaranje

- 31.1 U slučaju da ponuđač u svojoj ponudi (točka 5. Izjave ponuđača u Obrascu za ponudu - Prilog 2) naznači da će dio ugovora dati podugovaraču, mora se izjasniti koji dio (opisno ili postotno ili u vrijednosti ponude izraženoj u valuti ponude bez PDV-a) će dati podugovaraču. U Izjavi ne mora identificirati podugovarača.
- 31.2 Izabrani ponuđač je dužan, prije nego uvede podugovarača u posao, obratiti se pismeno Ugovornom tijelu za suglasnost za uvođenje podugovarača, sa svim podacima vezano za podugovarača. Ugovorno tijelo može izvršiti provjeru kvalifikacija podugovarača sukladno članku 44. ZJN, i u roku od 15 dana od dana prijema obavjesti o podugovaraču, obavjestiti Dobavljača o svojoj odluci.
- 31.3 Ugovorno tijelo ukoliko odbije dati suglasnost za uvođenje podugovarača za koje je izabrani ponuđač dostavio zahtjev, dužan je pismeno obrazložiti razloge zbog kojih nije dao suglasnost.
- 31.4 Ponuđač kojem je dodijeljen ugovor dužan je prije realizacije podugovora dostaviti Ugovornom tijelu podugovor koji obvezno sadrži sljedeće elemente propisane člankom 73. stavak (4) ZJN, i to:
- dio ugovora - koji će realizovati podugovarač;
  - naziv, opis i vrijednost dijela ugovora koji će realizovati podugovarač;
  - podatke o podugovaraču: naziv podugovarača, sjedište, JIB/IDB, broj transakcionog računa i naziv banke kod koje se vodi.
- 31.5 Gore navedeni podaci su temelj za izravno plaćanje podugovaraču.
- 31.6 U slučaju podugovaranja, odgovornost za uredno izvršavanje ugovora snosi izabrani ponuđač.

#### **Napomena:**

Sukladno ZJN podugovarač se ne smatra ponuđačem niti članom skupine ponuđača u smislu postupka javne nabave.

Ako se ponuđač u Izjavi izjasnio da neće angažirati podugovarača, a tijekom realizacije Ugovora se pojavi potreba za angažiranjem podugovarača, Ugovorno tijelo i Dobavljač će postupiti sukladno članku 73. ZJN.

Ako ponuđač u Obrascu za ponudu ne zaokruži nijednu od opcija, smatraće se da se izjasnio da neće podugovarati, a ponuda neće biti odbačena.

### **32. Ukoliko se kao ponuđač javi fizička osoba (uvjeti i dokazi)**

32.1 U slučaju da ponudu dostavlja fizička osoba u smislu odredbe članka 2. stavak (1) točka c) ZJN, u svrhu dokaza u smislu ispunjavanja uvjeta osobne sposobnosti i sposobnosti obavljanja profesionalne djelatnosti dužan je dostaviti sljedeće dokaze:

- a) izvod/uvjerenje nadležnog suda kojim dokazuje da u krivičnom postupku nije izrečena pravosnažna presuda kojom je osuđen za krivično djelo učešća u kriminalnoj organizaciji, za korupciju, prevaru ili pranje novca, sukladno važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registriran, koje glasi na ime vlasnika – preduzetnika;
- b) uvjerenje od nadležnog tijela uprave da nije u postupku obustavljanja poslovne djelatnosti;
- c) potvrda nadležne poreske uprave da izmiruje doprinose za mirovinsko-invalidsko osiguranje i zdravstveno osiguranje za sebe i zaposlene (ukoliko ima zaposlenih u radnom odnosu),
- d) potvrda nadležne poreske uprave da izmiruje sve poreske obveze kao fizička osoba registrirana za samostalnu djelatnost;
- e) potvrda nadležnog općinskog tijela da je registriran i da obavlja djelatnost za koju je registriran.

32.2 Pored dokaza o osobnoj sposobnosti i sposobnosti obavljanja profesionalne djelatnosti, dužan je dostaviti sve dokaze u pogledu ekonomsko-financijske sposobnosti i tehničke i profesionalne sposobnosti, koji se traže u točkama 14. i 15. tenderske dokumentacije.

### **33. Rok za donošenje odluke o izboru**

33.1 Ugovorno tijelo će donijeti odluku o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili odluku o poništenju u postupku javne nabave u roku koji je određen tenderskom dokumentacijom kao rok važenja ponude, a najkasnije u roku od 7 (sedam) dana od dana isteka važenja ponude, odnosno u produženom razdoblju roka važenja ponude, ukoliko se on produži na zahtjev Ugovornog tijela. Odluka o rezultatima postupka javne nabave biće objavljena na web stranici Ugovornog tijela [www.elprenos.ba](http://www.elprenos.ba).

33.2 Svi ponuđači će biti obaviješteni o odluci Ugovornog tijela o rezultatu postupka javne nabave u roku od 7 (sedam) dana od dana donošenja odluke, i to putem pošte s povratnicom. Uz obavjest o rezultatima postupka Ugovorno tijelo će dostaviti ponuđačima odluku o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili poništenju postupka, kao i zapisnik o ocjeni ponuda.

### **34. Rok, način i uvjeti plaćanja izabranom ponuđaču**

34.1 Plaćanje izabranom ponuđaču će se vršiti na način definiran u članku 4. Nacrta ugovora, (Prilog 9 ove tenderske dokumentacije).

### 35. Povjerljivost dokumentacije gospodarstvenih subjekata

35.1 Ponuđač koji dostavlja ponudu koja sadrži određene informacije/podatke koje su povjerljive treba u ponudi dostaviti spisak povjerljivih informacija/podataka u formi koja je dana u Prilogu 4 - Obrazac za povjerljive informacije, potpisan od strane ponuđača i ovjeren pečatom ponuđača ili u slučaju da ponuda ne sadrži povjerljive informacije/podatke, treba da u ponudi dostavi Obrazac za povjerljive informacije potpisan od strane ponuđača i ovjeren pečatom ponuđača, sa izjašnjenjem da nema povjerljivih informacija.

U slučaju postojanja povjerljivih informacija/podataka, uz njihovo navođenje, ponuđač je dužan naznačiti brojeve stranica u ponudi na kojoj se nalaze, pravni osnov po kojem se te informacije/podaci smatraju povjerljivim i koliko dugo će biti povjerljive.

35.2 Ukoliko ponuđač u ponudi ne dostavi Obrazac za povjerljive informacije ili ga dostavi nepopunjenog smatraće se da ponuda ne sadrži povjerljive informacije i neće biti odbačena.

35.3 Povjerljivim podacima ne mogu se smatrati (članak 11.ZJN):

- a) ukupne i pojedinačne cijene iskazane u ponudi;
- b) predmet nabave, odnosno ponuđena roba, usluga ili rad od koje zavisi poređenje sa tehničkom specifikacijom i ocjena da je ponuda sukladno zahtjevima iz tehničke specifikacije;
- c) dokazi o osobnoj situaciji ponuđača (u smislu odredbi čl. 45.-51. ZJN).

35.4 Ako ponuđač označi povjerljivim podatke koji se sukladno ovom točkom tenderske dokumentacije ne mogu proglasiti povjerljivim ili dijelove ponude koji su po svojoj prirodi javne informacije (katalozi, finansijski izvještaji koji su dostupni na web-u, podaci koji se koriste za ocjenu ponude, uvjerenja iz javnih registara i slični dokumenti), Ugovorno tijelo ih neće smatrati povjerljivim, a ponuda ponuđača neće biti odbačena.

35.5 Nakon javnog otvaranja ponuda nijedna informacija vezana za ispitivanje, pojašnjenje ili ocjenu ponuda ne smije se otkrivati nijednom učesniku postupka ili trećoj osobi prije nego što se odluka o rezultatu postupka ne obznanjuje sudionicima postupka.

35.6 Sudionici u postupku javne nabave ni na koji način ne smiju neovlašteno prisvajati, koristiti za svoje potrebe ili proslijediti trećim osobama podatke, rješenja ili dokumentaciju (informacije, planove, kompjuterske programe i dr.) koji su mu stavljeni na raspolaganje ili do kojih su došli na bilo koji način u postupku javne nabave.

35.7 Nakon prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili odluke o poništenju postupka javne nabave, a najkasnije do isteka roka za žalbu, Ugovorno tijelo će po prijemu zahtjeva ponuđača, a najkasnije u roku od dva (2) dana od dana prijema zahtjeva, omogućiti uvid u svaku ponudu, uključujući dokumente podnesene sukladno članku 45. stavak (2) ZJN i pojašnjenja originalnih dokumenata sukladno članku 68. stavak (3) ZJN, osim informacija koje je ponuđač označio kao povjerljive i koje se mogu smatrati povjerljivim sukladno ZJN.

## 26. Neprirodno niska cijena ponude

36.1 Ako Ugovorno tijelo ocijeni da je ponuđena cijena neprirodno niska, sukladno članku 66. ZJN, pismeno će zahtijevati od ponuđača obrazloženje ponuđene cijene.

36.2 Ponuđač je dužan na zahtjev Ugovornog tijela pismeno dostaviti detaljne informacije o relevantnim sastavnim elementima ponude, uključujući elemente cijene, odnosno razloge za ponuđenu cijenu. Ugovorno tijelo će uzeti u razmatranje objašnjenja koja se na primjeren način odnose na:

- a) ekonomičnost proizvodnog procesa, izvršenih usluga ili građevinske metode;
- b) izabrana tehnička rješenja i/ili izuzetno pogodne uvjete koje ponuđač ima za dostavu robe, izvršenje usluga ili za izvođenje radova;
- c) originalnost robe, usluga ili radova koje je ponuđač ponudio;
- d) usklađenost s važećim odredbama koje se odnose na zaštitu na radu i uvjete rada na mjestu gdje se isporučuje roba, izvršavaju usluge ili se izvode radovi;
- e) mogućnost da ponuđač prima državnu pomoć, s tim da ponuđač mora dokazati da je državna pomoć dodijeljena sukladno važećim propisima.

36.3 Ugovorno tijelo će obvezno zatražiti obrazloženje neprirodno niske cijene ponude, u sljedećim slučajevima:

- ako je cijena ponude za više od 50 % niža od prosječne cijene preostalih prihvatljivih ponuda, ako su primljene najmanje tri prihvatljive ponude, ili
- ako je cijena ponude za više od 20% niža od cijene drugorangirane prihvatljive ponude.

Ovo pravilo ne sprečava Ugovorno tijelo zatražiti obrazloženje neprirodno niske cijene ponude i iz drugih razloga propisanih člankom 66. ZJN.

36.4 Ako ponuđač odbije dostaviti pisano obrazloženje ili dostavi obrazloženje, iz kojeg se ne može utvrditi da će ponuđač biti u mogućnosti da isporuči robu / izvrši usluge / izvede radove po ponuđenoj cijeni, Ugovorno tijelo će takvu ponudu odbaciti.

## 37. Provjera računске ispravnosti ponude

37.1 Ugovorno tijelo će ispraviti bilo koju grešku u ponudi koja je čisto aritmetičke prirode, ukoliko se ista otkrije tijekom provjere računске ispravnosti ponude. Ugovorno tijelo će neodložno ponuđaču uputiti obavjest o svakoj ispravci i može nastaviti sa postupkom ocjene ponude, sa ispravljenom greškom, pod uvjetom da je ponuđač pisanim putem prihvatio ispravku u roku koji je odredio Ugovorno tijelo. Ispravljeni iznosi su kao takvi obvezujući za ponuđača. Ako ponuđač ne prihvati predloženu ispravku, ponuda se odbacuje i jamstva za ozbiljnost ponude, ukoliko postoji, se vraća ponuđaču.

37.2 Ugovorno tijelo će ispraviti greške u računanju cijene u sljedećim slučajevima:

- a) ako postoji razlika između jedinične cijene i ukupnog iznosa koji se dobije množenjem jedinične cijene i količine, jedinična cijena koja je navedena će imati prednost i potrebno je ispraviti konačan iznos;
- b) ako postoji greška u ukupnom iznosu u vezi sa szbrajanjem podiznosa, podiznos će imati prednost, kada se ispravlja ukupan iznos.

37.3 Jedinična cijena stavke se ne smatra računskom greškom, odnosno ne može se ispravljati.

### 38. Preferencijalni tretman domaćeg

38.1 Ugovorno tijelo neće primjenjivati preferencijalni tretman domaćeg iz članka 67. ZJN („Službeni glasnik BiH“, br. 39/14, 59/22 i 50/24), jer je Odluka Savjeta ministara BiH o obveznoj primjeni preferencijalnog tretmana domaćeg („Službeni glasnik BiH“, br. 34/20), prestala važiti 01.06.2021.god.

### 39. Sukob interesa

39.1 Sukladno članku 52. ZJN, kao i sa drugim važećim propisima u BiH, Ugovorno tijelo će odbiti ponudu ukoliko je ponuđač koji je dostavio ponudu, dao ili namjerava dati sadašnjem ili bivšem uposleniku Ugovornog tijela mito u vidu novčanog iznosa ili u nekom drugom obliku, u pokušaju da izvrši utjecaj na neki postupak ili na odluku ili na sam tijek postupka javne nabave. Ugovorno tijelo će u pisanoj formi obavijestiti ponuđača i Agenciju za javne nabave o odbijanju ponude, te o razlozima za to i o tome će napraviti zabilješku u izvještaju o postupku nabave.

39.2 Ponuđač je dužan uz ponudu dostaviti i posebnu pismenu Izjavu u vezi člana 52. stav (10) ZJN da nije nudio mito niti učestvovao u bilo kakvim radnjama čiji je cilj korupcija u javnoj nabavci i to u formi utvrđenoj Prilogom 7 tenderske dokumentacije, ovjerenu kod tijela nadležnog za ovjeru dokumenata, ne stariju od datuma objave obavjesti za predmetnu nabavu. Ako ponudu dostavlja skupina ponuđača svaki član mora dostaviti izjavu po članku 52. ZJN.

39.3 Sukob interesa između Ugovornog tijela i gospodarstvenog subjekta obuhvaća situacije kada predstavnici Ugovornog tijela, koji su uključeni u provođenje postupka javne nabave ili mogu utjecati na rezultat tog postupka, imaju, izravno ili neizravno, finansijski, gospodarstveni ili bilo koji drugi osobni interes koji bi se mogao smatrati štetnim za njihovu nepristrasnost i neovisnost u okviru postupka, a naročito:

- a) ako predstavnik Ugovornog tijela istovremeno obavlja upravljačke poslove u gospodarstvenom subjektu;
- b) ako je predstavnik Ugovornog tijela vlasnik poslovnog udjela, dionica, odnosno drugih prava na temelju kojih učestvuje u upravljanju, odnosno u kapitalu tog gospodarstvenog subjekta s više od 0,5%.

Predstavnikom Ugovornog tijela, u smislu ovog članka, smatra se:

- a) rukovoditelj, te član upravnog, upravljačkog i nadzornog tijela Ugovornog tijela;
- b) član Povjerenstva za javnu nabavu;
- c) druga osoba koja je uključena u provođenje ili koja može utjecati na odlučivanje Ugovornog tijela u postupku javne nabave.



#### 40. Pouka o pravnom lijeku

- 40.1 Svaki ponuđač koji ima opravdan interes za ugovor o javnoj nabavci i smatra da je Ugovorno tijelo tijekom postupka javne nabave izvršilo povrede ZJN i/ili podzakonskih akata, ima pravo uložiti žalbu na postupak u roku koji je određen u članku 101. ZJN.
- 40.2 Žalba se izjavljuje Uredu za razmatranje žalbi BiH (u daljem tekstu URŽ) putem Ugovornog organa u najmanje tri primjerka, u pisanoj formi izravno, ili preporučenom poštanskom pošiljkom, u rokovima propisanim člankom 101. ZJN.
- 40.3 Ugovorno tijelo je dužno u roku od pet dana od zaprimanja žalbe donijeti odgovarajuću odluku po žalbi sukladno članku 100. ZJN.
- 40.4 Ugovorno tijelo će zaključkom odbaciti žalbu kao neurednu ukoliko u roku za izjavljivanje žalbe žalilac ne dostavi dokaz iz članka 105. stav (1) točka i) ZJN. Zaključak ugovornog tijela kojim se odbacuje žalba kao neuredna je konačan.
- 40.5 Ako Ugovorno tijelo odbaci žalbu zaključkom kao neblagovremenu, nedopuštenu, neurednu (osim u slučaju iz članka 105. stav (1) točka i) ZJN), izjavljenu od neovlaštene osobe ili izjavljenu od osobe koje nema aktivnu legitimaciju, ponuđač može izjaviti žalbu URŽ u roku od 5 dana, od dana prijema zaključka.
- 40.6 Ako Ugovorno tijelo usvoji žalbu djelimično ili u cjelosti, te svoje rješenje ili odluku zamjeni drugim rješenjem ili odlukom ili poništi postupak nabave, ponuđač može izjaviti žalbu URŽ u roku od 10 (deset) dana, od dana prijema rješenja, posredstvom Ugovornog tijela.
- 40.7 Ako Ugovorno tijelo utvrdi da je žalba blagovremena, dopuštena, uredna, izjavljena od ovlaštene osobe i osobe koja ima aktivnu legitimaciju, ali je neutemeljena, dužno je u roku od pet dana, od datuma njenog zaprimanja prosljediti žalbu URŽ, sa svojim izjašnjenjem na navode žalbe, kao i kompletnom dokumentacijom vezano za postupak protiv kojeg je izjavljena žalba.



## 41. Ovlaštenja

41.1 Ponuđači trebaju uz ponudu dostaviti Izjavu o ovlaštenjima, potpisanu od strane ponuđača i ovjerenu pečatom ponuđača, sukladno formi iz Priloga 12 tenderske dokumentacije, kojom se obvezuju da će, ukoliko budu izabrani kao najpovoljniji ponuđač i da bi mogli pristupiti zaključenju ugovora, u roku od najkasnije 15 dana od dostave obavjesti o izboru najpovoljnijeg ponuđača, Ugovornom tijelu dostaviti ovjerene kopije sljedećih važećih ovlaštenja izdanih od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH :

- važeća ovlaštenja (jedno ili više ovlaštenja) za obavljanje djelatnosti projektovanja, elektro i građevinski dio,
- važeća ovlaštenja (jedno ili više ovlaštenja) za obavljanje djelatnosti građenja/izvođenja radova, elektro i građevinski dio.

**Navedena ovlaštenja je neophodno osigurati prije zaključenja ugovora i kao takva predstavljaju uvjet da bi se pristupilo zaključenju ugovora.** Ukoliko ponuđač u ostavljenom roku ne dostavi Ugovornom tijelu gore navedena važeća ovlaštenja smatraće se da odbija zaključiti predloženi ugovor pod uvjetima navedenim u tenderskoj dokumentaciji, te će se postupiti sukladno članku 72. stavak 3. ZJN, odnosno ugovor će se dodijeliti onom ponuđaču čija je ponuda po redosljedu odmah nakon ponude izabranog ponuđača, te će se pristupiti realizaciji jamstva za ozbiljnost ponude.

**Ponuđačima se skreće pozornost da dostavljanje Rješenja za obavljanje predmetnih djelatnosti izdanih od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH, a ne ovlaštenja, neće biti prihvaćeno, osim za djelatnosti za koje zakonskim odredbama nije predviđeno izdavanje ovlaštenja.**

Skupina ponuđača može zbirno ispunjavati postavljeni uvjet za zaključenje ugovora i dostaviti dokumentaciju kojom dokazuje ispunjavanje postavljenog uvjeta.

## 42. Jamstvo za ozbiljnost ponude

- 42.1 Ponuđači koji sudjeluju u postupku javne nabave dužni su uz ponudu dostaviti originalno **bezuvjetno bankovno jamstva** za ozbiljnost ponude. Iznos traženog jamstva za ozbiljnost ponude je **1,5% procijenjene vrijednosti nabave, odnosno 62.212,99 KM** (riječima: šezdesetdvijetisućedvjestodvanaest i 99/100 KM) ili u slučaju stranog ponuđača protivvrijednost u EUR obračunata po srednjem tečaju Centralne banke BiH na dan izdavanja jamstva i sa rokom važnosti, razdoblje važenja ponude plus trideset (30) dana.
- 42.2 Jamstvo za ozbiljnost ponude se ne smije bušiti radi ulaganja u ponudu niti oštećivati na bilo koji način. Iz prethodno navedenog razloga, jamstvo je potrebno uložiti u PVC košuljicu („U“ fascikla, plastična folija), na košuljici naznačiti broj stranice/lista ponude, na način na koji se naznačava broj stranice/lista u cijeloj ponudi, i isto zatvoriti naljepnicom sa pečatom ponuđača ili zatvoriti jamstvenikom, s tim da se na mjesto vezivanja jamstvenika zalijepi naljepnica sa pečatom ponuđača. Ovako pripremljenu PVC košuljicu sa umetnutom jamstvom za ozbiljnost ponude, uvezati u ponudu kao i ostale listove ponude. Jamstvo za ozbiljnost ponude se dostavlja u formi danoj u Prilogu 13 tenderske dokumentacije.
- 42.3 Ukoliko svi gore navedeni uvjeti za dostavljanje jamstveane budu ispunjeni, ponuda će biti odbijena.
- 42.4 Ukoliko jamstvo za ozbiljnost ponude dostavlja skupina ponuđača, jamstvo za ozbiljnost ponude može dostaviti jedan član skupine, više članova skupine ili svi članovi skupine. U ovom slučaju, jamstoa se dostavlja u traženom iznosu zbirno, bez obzira da li je dostavlja jedan član, više ili svi članovi skupine ponuđača.
- 42.5 Postupanje sa jamstvom za ozbiljnost ponude vršiće se sukladno odredbama **Pravilnika o formi jamstva za ozbiljnost ponude i izvršenje ugovora** („Službeni glasnik BiH“ broj 90/14).

## 43. Jamstvo za uredno izvršenje ugovora

- 43.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji dužan je u roku od petnaest (15) dana od dana obostranog potpisivanja ugovora dostaviti Ugovornom tijelu bezuvjetno bankovno jamstvu za uredno izvršenje ugovora u iznosu od 10% (deset posto) od ukupne vrijednosti ugovora bez uračunatog PDV-a, sa klauzulom plativo na prvi pisani poziv korisnika jamstva i bez prava prigovora, sa rokom važnosti, rok izvršenja ugovornih obveza plus 60 (šezdeset) dana. Ponuđač prihvaća obvezu dostavljanja jamstva za uredno izvršenje ugovora, potpisivanjem i ovjeravanjem pečatom ponuđača Izjave ponuđača u Obrascu za ponudu - Prilog 2 tenderske dokumentacije, točka 7. b).
- 43.2 Jamstvo za uredno izvršenje ugovora će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi danoj u Prilogu 14 tenderske dokumentacije.
- 43.3 Iznos jamstva za uredno izvršenje ugovora će biti plativ Ugovornom tijelu kao kompenzacija za bilo koji gubitak koji bi bio prouzročen ako Dobavljač ne uspije izvršiti svoje ugovorene obveze. Dobavljač će biti dužan po potrebi dostaviti produženje jamstva za uredno izvršenje ugovora do završetka ugovornih obveza.
- 43.4 Uvjeti povrata ili zadržavanja jamstva za uredno izvršenje ugovora vršiće se sukladno Pravilnikom o obliku jamstva za ozbiljnost ponude i izvršenje ugovora („Službeni glasnik BiH“ broj 90/14), odnosno odredbama Zakona o obligacionim odnosima.

#### 44. Jamstvo za osiguranje u jamstvenom razdoblju

- 44.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji dužan je nakon primopredaje objekta, a prije uplate po okončanoj situaciji, dostaviti Ugovornom tijelu bankovno jamstvo na iznos od 2 (dva) % ukupno ugovorene vrijednosti bez PDV-a, kao jamstvo za ispunjavanje ugovorenih obveza u jamstvenom razdoblju, sa rokom važnosti, ponuđeno jamstveno razdoblje, plus 30 dana.
- 44.2 Jamstvo za osiguranje u jamstveno razdoblju će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi danoj u Prilogu 15 tenderske dokumentacije.

#### 45. Jamstvo za avansno plaćanje

- 45.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji se obvezuje nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, dostaviti Ugovornom tijelu bankovno jamstvo na iznos ugovorenog avansa kao jamstvo za povrat avansnog plaćanja, sa rokom važnosti, rok izvršenja ugovornih obveza plus šezdeset (60) dana. Dobavljač će biti dužan po potrebi dostaviti produženje jamstva za avansno plaćanje do završetka ugovornih obveza.
- 45.2 Jamstvo za avansno plaćanje će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi danoj u Prilogu 16 tenderske dokumentacije.
- 45.3 Ponuđač čija ponuda bude izabrana kao najpovoljnija, dužan je u roku ne dužem od pet (5) dana nakon prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača dostaviti izjavu o visini avansa (maksimalno 30% vrijednosti ugovora za nabavu robe (opreme i materijala)), na temelju koje će se u ugovoru definirati ugovoreni avans. Izjava mora biti zaprimljena na protokol Ugovornog tijela najkasnije peti dan po prijemu odluke o izboru, u radnom vremenu Ugovornog tijela do 15:00 sati, te za Ugovorno tijelo nije relevantno na koji je način poslana. Izjava se daje na memorandumu izabranog ponuđača i treba biti potpisana od strane izabranog ponuđača (odgovorne osobe izabranog ponuđača ili osobe opunomoćene za podnošenje ponude od strane izabranog ponuđača) i ovjerena pečatom izabranog ponuđača. U slučaju da izabrani ponuđač u gore navedenom roku ne dostavi izjavu o visini avansa ugovoreni avans će iznositi 30% vrijednosti ugovora, kao što je navedeno u Nacrtu ugovora.

#### 46. E – aukcija

- 46.1 Za ovaj postupak javne nabave predviđeno je provođenje E – aukcije sukladno Pravilniku o uvjetima i načinu korištenja E – aukcije (Službeni glasnik BiH broj 80/23).
- 46.2 E – aukcija je elektronski proces provođenja dijela postupka javne nabavke, koji uključuje podnošenje novih cijena, izmijenjenih naniže, i/ili novih vrijednosti određenih elemenata ponude, a odvija se nakon početne ocjene ponuda i omogućava njihovo rangiranje pomoću automatskih metoda ocjenjivanja na Portalu JN.
- 46.3 Ugovorno tijelo određuje početak i dužinu trajanja E – aukcije na Portalu JN. Za zakazivanje i početak E – aukcije referentno je vrijeme na Portalu JN. Od trenutka zakazivanja do vremena početka E – aukcije mora proći minimalno 48 sati. E – aukcija ne može početi vikendom, neradnim danom i radnim danom prije 9:00 sati i nakon 15:00 sati.
- 46.4 Svi ponuđači koji su podnijeli **prihvatljive** ponude, trenutak zakazivanja E – aukcije obavještavaju se istovremeno putem Portala JN o sljedećem:
- datumu i vremenu početka E – aukcije,
  - prethodno određenom trajanju E – aukcije;
  - broju postupka javne nabave;
  - poziciji na rang listi u početnoj ocjeni ponuda;
- 46.5 Izmjenu vremena početka i dužine trajanja E – aukcije Ugovorno tijelo može vršiti kroz sustav Portala JN do trenutka početka E – aukcije. Od trenutka izmjene do novog početka E – aukcije mora proći minimalno 48 sati. Otkazivanje E – aukcije se može vršiti kroz sustav Portala JN do trenutka početka E – aukcije.
- 46.6 Svako snižavanje cijene ponude je moguće u rasponu od 0,1 % do 10 % od ponudene cijene.
- 46.7 Portal JN šalje obavještenje o završenoj E – aukciji. Ugovorni organ po završetku E – aukcije, donosi odluku o izboru ili poništenju postupka javne nabavke.
- 46.8 Kada se ukupna cijena odnosi na tehničku specifikaciju koja se sastoji od više pozicija tada se svaka od pozicija umanjuje za isti procenat koliko iznosi konačno procentualno umanjenje ukupne cijene postignute nakon E – aukcije, te se na tako umanjene cijene nudi zaključenje ugovora najpovoljnijem ponuđaču u skladu sa članom 72. ZJN.
- 46.9 U skladu sa članom 4 stav (2) Pravilnika o uslovima i načinu korištenja E – aukcije, u slučaju prijema jedne prihvatljive ponude E-aukcija se ne može zakazati, nego se postupak okončava u skladu sa članom 69. ZJN.
- 46.10 Poništenje i ponovno zakazivanje E – aukcije će se vršiti u skladu sa odredbama člana 9. Pravilnika o uslovima i načinu korištenja E – aukcije.

## PRILOZI

Prilog 1 - Popis dokumentacije

Prilog 2 - Obrazac za ponudu

Prilog 3 - Obrazac za cijenu ponude

Prilog 4 - Obrazac za povjerljive informacije

Prilog 5 - Izjava o ispunjavanju uvjeta iz članka 45. ZJN

Prilog 6 - Izjava o ispunjavanju uvjeta iz članka 47. ZJN

Prilog 7 - Izjava sukladna članku 52. ZJN

Prilog 8 - Tehnički zahtjevi i specifikacije

Prilog 9 - Nacrt ugovora

Prilog 10 - Obrazac za rok za realizaciju ugovora

Prilog 11 - Obrazac za jamstveno razdoblje

Prilog 12 - Izjava o ovlaštenjima

Prilog 13 - Forma jamstva za ozbiljnost ponude

Prilog 14 - Forma jamstva za uredno izvršenje ugovora

Prilog 15 - Forma jamstva za osiguranje u jamstvenom razdoblju

Prilog 16 - Forma jamstva za avansno plaćanje

Prilog 17 – Projektni zadatak

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

**PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE**

(Naziv dokumenta 1) broj stranice ponude

(Naziv dokumenta 2) broj stranice ponude

(Naziv dokumenta 3) broj stranice ponude

•  
•  
•

(Naziv dokumenta n)

broj stranice ponude

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



**PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU**

Broj i naziv nabavke: JN-OP-882/2024 (Nabavka rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica)

Broj obavjesti sa Portala javne nabave: \_\_\_\_\_

Broj ponude: \_\_\_\_\_; Datum: \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.2024. godine.

**UGOVORNO TIJELO: „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH” a.d. Banja Luka,  
Marije Bursać 7a, 78 000 Banja Luka, BiH**

**PONUĐAČ:**

	Ponudač (opunomoćeni predstavnik skupine ponuđača)	Članovi skupine ponuđača (ukoliko se radi o skupini ponuđača)	
		Član skupine	Član skupine
Naziv i sjedište ponuđača			
Adresa			
IDB/JIB			
Broj žiro računa			
PDV			
Adresa za dostavljanje pošte			
<b>Članovi skupine ponuđača (ukoliko se radi o skupini ponuđača)</b>			
	Član skupine	Član skupine	Član skupine
Naziv i sjedište ponuđača			
Adresa			
IDB/JIB			
Broj žiro računa			
PDV			
Adresa za dostavljanje pošte			

(Ukoliko ponudu dostavlja skupina ponuđača, upisuju se podaci za sve članove skupine ponuđača, kao i kada ponudu dostavlja samo jedan ponuđač. Podugovarač se ne smatra ponuđačem niti članom skupine ponuđača u smislu postupka javne nabave.)

**KONTAKT OSOBA** (za ovu ponudu):

Ime i prezime	
Adresa	
Broj telefona	
Broj faksa	
E-mail adresa	



## IZJAVA PONUĐAČA

(ukoliko ponudu dostavlja skupina ponuđača, onda ovu Izjavu popunjava samo predstavnik skupine ponuđača)

U postupku javne nabave, koju ste pokrenuli objavom obavjesti broj \_\_\_\_\_ na Portalu javne nabave dana: \_\_\_\_\_ godine, dostavljamo ponudu i izjavljujemo sljedeće:

1. U skladu sa sadržajem i zahtjevima tenderske dokumentacije JN-OP-882-6/2024, ovom izjavom prihvatamo njene odredbe u cijelosti, bez ikakvih rezervi ili ograničenja.
2. Ovom ponudom odgovaramo zahtjevima iz tenderske dokumentacije za Nabavku rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica, u skladu s uslovima utvrđenim u tenderskoj dokumentaciji, kriterijumima i utvrđenim rokovima, bez ikakvih rezervi ili ograničenja.

	Iznos	Valuta
Cijena ponude (bez PDV-a) je:		
Popust koji dajemo na Cijenu ponude ( ____ %) je:		
Cijena ponude, sa uključenim popustom (bez PDV-a) je:		
PDV 17% na Cijenu ponude sa uključenim popustom je:		
<b>Ukupna cijena ponude</b> (sa uračunatim PDV-om) je:		

(slovima: \_\_\_\_\_)

U prilogu se nalazi i obrazac za cijenu naše ponude, koji je popunjen sukladno zahtjevima iz tenderske dokumentacije. U slučaju razlika u cijenama iz ove izjave i obrasca za cijenu ponude, relevantna je cijena iz obrasca za cijenu ponude.

4. Naša ponuda važi \_\_\_\_ dana ( \_\_\_\_\_ ), računajući od isteka roka za dostavljanje ponuda, tj. do: \_\_\_\_\_.
5. Podugovaranje:
  - a) Imamo namjeru podugovaranja prilikom izvršenja ugovora  
Naziv i sjedište podugovarača (nije obvezan podatak): \_\_\_\_\_ i/ili  
Dio ugovora koji se namjerava podugovarati (obvezan podatak, navesti opisno ili u postocima ili u vrijednosti ponude izraženoj u valuti ponude bez PDV-a):  
\_\_\_\_\_.
  - b) Nemamo namjeru podugovaranja

**(zaokružiti točku a) ili b), a ako se izjavi namjera podugovaranja popuniti najmanje obvezne podatke).**

6. Jamstvo za ozbiljnost ponude je dostavljena sukladno zahtjevima iz tenderske dokumentacije.
7. Ako naša ponuda bude najuspješnija u ovom postupku javne nabave, obvezujemo se da ćemo:
  - a) dostaviti dokaze o kvalificiranosti, u pogledu osobne sposobnosti, ekonomske i finansijske sposobnosti, te tehničke i profesionalne sposobnosti koji su traženi tenderskom dokumentacijom i u roku koji je utvrđen, a što potvrđujemo izjavama u ovoj ponudi.
  - b) dostaviti jamstvo za uredno izvršenje ugovora sukladno zahtjevima iz tenderske dokumentacije.

Ime i prezime osobe koja je opunomoćene predstavljati ponuđača: [.....]

Potpis opunomoćene osobe: [.....]

Mjesto i datum: [.....]

Pečat ponuđača:

**PRILOG 3 - OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE**

NAZIV PONUĐAČA: \_\_\_\_\_

Broj ponude: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

**TABELA 1. ISHOĐENJE POTREBNIH DOZVOLA I DOKUMENTACIJE**

TABELA 1. ISHOĐENJE POTREBNIH DOZVOLA I DOKUMENTACIJE					
Stavka	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupna cijena (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.1	<i>Troškovi pribavljanja potrebnih dozvola i suglasnosti, sukladno postojećoj zakonskoj regulativi, prije početka radova</i>	komplet	1		
1.2	<i>Troškovi tehničkog prijema i pribavljanja Uporabne dozvole</i>	komplet	1		
TABELA 1. - UKUPNO BEZ PDV:					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena

\*\* - Dokumente koji nisu eksplicitno navedeni, a nužni su za realizaciju izgradnje, punu funkcionalnost i puštanje TS u pogon, potrebno je također osigurati bez dodatnog troška za Naručioca.

\*\* Skraćenica „kpl“ označava komplet

**TABELA 2. PROJEKTIRANJE**

TABELA 2. PROJEKTIRANJE					
Stavka	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupna cijena (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2.1	<i>Izrada Glavnog i Izvedbenog projekta rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica - (građevinski i elektro dio) sukladno Tehničkom opisu. Obračun komplet.</i>	komplet	1		
2.2	<i>Projekt izvedenog stanja rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica (građevinski i elektro dio)</i>	komplet	1		
TABELA 2. - UKUPNO BEZ PDV:					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS-ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

**TABELA 3. GRAĐEVINSKI RADOVI I OPREMA**

TABELA 3. GRAĐEVINSKI RADOVI I OPREMA					
Stavka	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupno (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>3.1.</b>	<b>VANJSKO POSTROJENJE</b>				
3.1.1.	<p>Demontaža metalne konstrukcije postolja izlaznog rastavljača (DV 110 kV HE Jablanica) i razgradnja pripadajućih temelja.</p> <p>Nakon demontaže konstrukcije, ista se zapisnički predaje u skladište Investitora (TS Mostar 4 (Čule), a materijal razgrađenih temelja se odvozi na deponiju. Obračun komplet.</p>	komplet	1		
3.1.2.	<p>Na mjestu demontiranog rastavljača iz točke 3.1.1. ovog Troškovnika, a sve sukladno projektnoj dokumentaciji iz točke 2. potrebno je izgraditi temelje sa pripadajućom čeličnom konstrukcijom za prihvrat kompaktnog 123 kV postrojenja za polje DV 110 kV HE Jablanica. Obračun komplet.</p>	komplet	1		
3.1.3.	<p>Isporuka novih postolja za prihvrat novog 110 kV prekidača uz eventualnu prilagodbu i korištenje postojećih AB temelja ( polje DV 110 kV Prozor-Rama).</p> <p>Sva nova konstrukcija mora biti vruće pocinčana. Pored navedenog jediničnom cijenom obuhvatiti revitalizaciju svih vidljivih dijelova pripadajućeg temelja („kapa“ i bočne strane do kote -15 cm) sa reparaturnim mortom te zaštitnim, vodonepropusnim premazom kao i sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti.</p> <p>Za slučaj nemogućnosti korištenja postojećih temelja zbog konstrukcije samog prekidača izvršiti izgradnju novih AB temelja koji preko sidrenih vijaka prenose opterećenje od aparata na pripadajući temelj uz ugradnju PVC cijevi Ø100 u temelje za prolaz kabela. Sve do pune funkcionalnosti. Procjenjena količina 3 kom. Obračun komplet.</p>	komplet	1		

**TABELA 3. GRAĐEVINSKI RADOVI I OPREMA**

Stavka	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupno (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.1.4.	<p>Isporuka novih postolja za prihvata novog 110 kV prekidača uz eventualnu prilagodbu i korištenje postojeće metalne konstrukcije postolja prekidača i AB temelja (trafo 110 kV polje Tr 1). Sva nova konstrukcija mora biti vruće pocinčana, a ukoliko se koristi postojeća, istu treba temeljito ostrugati, očistiti te zaštititi antikorozivnom bojom na bazi hladnog cinka. Pored navedenog jediničnom cijenom obuhvatiti revitalizaciju svih vidljivih dijelova pripadajućeg temelja („kapa“ i bočne strane do kote -15 cm) sa reparaturnim mortom te zaštitnim, vodonepropusnim premazom kao i sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti.</p> <p>Za slučaj nemogućnosti korištenja postojećih temelja i čelično rešetkastih postolja zbog konstrukcije samog prekidača izvršiti izgradnju novih AB temelja kao i potpuno nove vruće cinčane konstrukcije koja preko sidrenih vijaka prenosi opterećenje na pripadajući temelj uz ugradnju PVC cijevi Ø100 u temelje za prolaz kabela. Sve do pune funkcionalnosti. Obračun komplet finalno izvedenih prilagodbi (temelja i novih postolja) prekidača.. Procjenjena količina 3 kom.</p>	komplet	1		
3.1.5.	<p>Prilagodba metalne konstrukcije postolja 110 kV rastavljača (trafo 110 kV polje Tr 1 i DV 110 kV Prozor-Rama) za prihvata novih rastavljača. Sva nova konstrukcija mora biti vruće pocinčana, a postojeću treba temeljito ostrugati, očistiti te zaštititi antikorozivnom bojom na bazi hladnog cinka. Pored navedenog jediničnom cijenom obuhvatiti revitalizaciju svih vidljivih dijelova pripadajućeg temelja („kapa“ i bočne strane do kote -15 cm) sa reparaturnim mortom te zaštitnim, vodonepropusnim premazom kao i sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti.</p> <p>Obračun po kompletu finalno izvedenih prilagodbi. Procjenjena količina 3 kompleta po 3 kom finalno Izvedenih prilagodbi.</p>	komplet	3		

**TABELA 3. GRAĐEVINSKI RADOVI I OPREMA**

Stavka	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupno (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.1.6.	<p><i>Prilagodba metalne konstrukcije postolja SMT (trafo 110 kV polje Tr 1 i DV 110 kV Prozor-Rama) za prihvrat novih SMT.</i></p> <p><i>Sva nova konstrukcija mora biti vruće pocinčana, a postojeću treba temeljito ostrugati, očistiti te zaštititi antikorozivnom bojom na bazi hladnog cinka. Pored navedenog jediničnom cijenom obuhvatiti revitalizaciju svih vidljivih dijelova pripadajućeg temelja („kapa“ i bočne strane do kote -15 cm) sa reparaturnim mortom te zaštitnim, vodonepropusnim premazom kao i sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti.</i></p> <p><i>Obračun po kompletu finalno izvedenih prilagodbi. Procjenjena količina 2 kompleta po 3 kom finalno Izvedenih prilagodbi.</i></p>	komplet	2		
3.1.7	<p><i>Prilagodba metalne konstrukcije postolja NMT u mjernom 110 kV polju za prihvrat novih NMT.</i></p> <p><i>Sva nova konstrukcija mora biti vruće pocinčana, a postojeću treba temeljito ostrugati, očistiti te zaštititi antikorozivnom bojom na bazi hladnog cinka. Pored navedenog jediničnom cijenom obuhvatiti revitalizaciju svih vidljivih dijelova pripadajućeg temelja („kapa“ i bočne strane do kote -15 cm) sa reparaturnim mortom te zaštitnim, vodonepropusnim premazom kao i sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti. Obračun komplet. Procjenjena količina 3 kom finalno Izvedenih prilagodbi.</i></p>	komplet	1		
3.1.8.	<p><i>Isporuka i montaža čelične konstrukcije za prihvrat 10 kV kabela koja se montira na vanjski zid SN zgrade.</i></p> <p><i>Sva konstrukcija mora biti vruće pocinčana.</i></p> <p><i>Op. Rješenje u duhu kao što su na vanjskom zidu već prihvaćeni 35 kV kabele.</i></p> <p><i>Obračun po kompletu finalno ugrađene konstrukcije. Procjenjena količina 1 kom.</i></p>	komplet	1		

**TABELA 3. GRAĐEVINSKI RADOVI I OPREMA**

Stavka	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupno (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.1.9.	<p><i>Ručni iskop u zemlji III-V kategorije rova za kablensku trasu (energetski kabeli), dimenzija 60×60 cm.</i></p> <p><i>Sve izvesti prema elektrostrojarskom projektu i ustanovljenom stanju postojećih instalacija na terenu. Iskop je predviđen s pravilnim vertikalnim zasjecanjem stranica. Iskopanu zemlju treba odbaciti 1 m od rova jer će se ponovo koristiti za zatrpavanje, i to na onoj strani koja se neće koristiti za dopremanje materijala za zamjenu opreme. U cijenu uključiti razgradnju temelja SN zgrade (izrada otvora) za prolaz energetskih kabela (10 kV i 35 Kv) u SN zgradu te rješavanje problema potencijalnog ulaska oborinske vode kroz novoizgrađene otvore, a sve sukladno projektnoj dokumentaciji iz točke 1. i 2. ovog Troškovnika.</i></p> <p><i>Jediničnom cijenom obuhvatiti otežanost iskopa zbog postojanja podzemnih instalacija. U cijenu uključen iskop, odbacivanje materijala u stranu, obilježavanje trase sa trakom upozorenja, zatrpavanje, odvoz viška materijala te fino planiranje iskopanog zemljišta. U cijenu uključen sav poteban materijal i radovi do pune funkcionalnosti.</i></p> <p><i>Obračun komplet izrađenog rova sa otvorima za prolaz kabela. Procjenjena količina je cca 15m`</i></p>	komplet	1		
3.1.10.	<p><i>Ručni iskop u zemlji III-V kategorije rova za kablensku trasu (signalni kabeli), dimenzija 40×60 cm.</i></p> <p><i>Sve izvesti prema elektrostrojarskom projektu i ustanovljenom stanju postojećih instalacija na terenu. Iskop je predviđen s pravilnim vertikalnim zasjecanjem stranica. Iskopanu zemlju treba odbaciti 1 m od rova jer će se ponovo koristiti za zatrpavanje, i to na onoj strani koja se neće koristiti za dopremanje materijala za zamjenu opreme. Jediničnom cijenom obuhvatiti otežanost iskopa zbog postojanja podzemnih instalacija. U cijenu uključen iskop, odbacivanje materijala u stranu, obilježavanje trase sa trakom upozorenja, zatrpavanje, odvoz viška materijala te fino planiranje iskopanog zemljišta. U cijenu uključen sav poteban materijal i radovi do pune funkcionalnosti. Obračun komplet komplet izrađenog rova. Procjena količina je 90 m`</i></p>	komplet	1		
<b>3.2.</b>	<b>SN POSTROJENJE</b>				



**TABELA 3. GRAĐEVINSKI RADOVI I OPREMA**

Stavka	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupno (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.2.1.	<p>Izrada kanala ispod novih 24 kV čelija prema revidiranoj dokumentaciji iz točke 1. ovog troškovnika, načelno 160/150 cm sa ekonomičnim korištenjem prostora, a prema nacrtu iz Privitka. Jediničnom cijenom obuhvatiti razgradnju postojeće betonske podne ploče, iskope, oplatu, beton, armaturu, odvoz viška materijala, čelične nosače između čelija, izrada otvora unutar poklopce kanala unutar postrojenja, .... Jediničnom cijenom obuhvatiti sve razgradnje, polaganje potrebnih cijevi, odvoz viška materijala kao i sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti. Obračun komplet.</p>	komplet	1		
3.2.2.	<p>Izrada AB temelja transformatora za uzemljenje, a sve sukladno projektnom rješenju iz točke 2. ovog troškovnika kao i temelja za prihvrat kućnog transformatora. Navedeni temelj će se nalaziti u blizini pripadajućeg energetskog transformatora. Svojom konstrukcijom (visinom) moraju biti dovoljno odignuti od zemlje iz sigurnosnih razloga. Na vrhu temelja se nalaze U profili kao vodilice za kotače transformatora za uzemljenje, a u sredini temelja se nalazi otvor za prijem eventualnog oticanja ulja koje se preko cijevi Ø100 sa dna otvora odvodi u uljnu jamu tj. prostor iz koga se ulje može u slučaju havarije pokupiti i ekološki prihvatljivo odložiti. Jediničnom cijenom obuhvatiti i AB temelj te vruće cinčano postolje rastavne 10 kV sklopke koje se preko sidrenih vijaka veže za pripadajući temelj te mrežu kao zaštitu rastavljača. Jediničnom cijenom obuhvatiti sve navedeno te sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti. Obračun po kompletu finalno ugrađenog transformatora za uzemljenje i pripadajućeg rastavljača.</p>	komplet	2		
3.2.3.	<p>Izrada AB temelja za prihvrat otpornika uzemljenja nul točke 35 kV strane energetskog transformatora, a sve sukladno projektnom rješenju iz točke 2. ovog troškovnika. Jediničnom cijenom obuhvatiti sve radove i materijale do pune funkcionalnosti. Obračun po kompletu finalno ugrađenog temelja otpornika.</p>	komplet	1		
<b>3.3.</b>	<b>KOMANDNA ZGRADA</b>				

**TABELA 3. GRAĐEVINSKI RADOVI I OPREMA**

Stavka	OPIS	Jed. mjere	Količina	Jed. cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupno (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.3.43.	<i>Razgradnja zida debljine 20 cm unutar komandne zgrade, širine 105 cm, a visine 220 cm s ciljem formiranja novog otvora (vrata), Nakon razgradnje u otvor postaviti AB nadvratnik te ugraditi komplet unutarnja šperovana vrata (krilo, štokovi, lajsne, okov, baglame, brava, šteka, ...) u bijeloj boji. Jediničnom cijenom obuhvatiti sve stolarske, zidarske te sve druge radove do potpune funkcionalnosti. Obračun komplet.</i>	komplet	1		
3.3.44.	<i>Izgradnja AB kabelskog kanala unutar postojećeg poda komandne zgrade, svijetlih dimenzija 25×25 cm (između komandne i AKU prostorije). Nakon rezanja i razgradnje dijela u kome će biti smješten AB kabelski kanal potrebno je formirati oplatu, konstruktivno armirati te izbetonirati kanal. Po rubu kanala postaviti L profile u koje će se "utopiti" poklopci od rebrastog lima 4/5 mm tako da su u konačnici poklopci kanala u razini postojećeg poda. Sve metalne dijelove obojati temeljnom bojom te nakon toga iste prelakirati. Jediničnom cijenom obuhvatiti sve radove i materijale do potpune funkcionalnosti. Obračun 1 komplet, procjena je 8m izvedenog kanala.</i>	komplet	1		
<b>TABELA 3. - UKUPNO BEZ PDV:</b>					

**TABELA 4. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI**

TABELA 4. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI					
Stavka	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupna cijena (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)
4.1.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.1 Primarno i sekundarno kompletiranje polja DV 110 kV polja HE Jablanica</i>	komplet	1		
4.2.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.2 Primarno i sekundarno kompletiranje polja Prozor/Rama</i>	komplet	1		
4.3.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.3 Primarna i sekundarna rekonstrukcija 110 kV polja Transformatora br. 1</i>	komplet	1		
4.4.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.4 Primarno i sekundarno kompletiranje 110kV mjernog polja i ugradnja 110 kV sabirničke zaštite</i>	komplet	1		
4.5.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.5 Formiranje umjetne točke 36,75 kV strane Transformatora br. 1 i uzemljenje iste preko otpornika.</i>	komplet	1		
4.6.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.6 Demontaža postojećih i montaža novih 24 kV ćelija</i>	komplet	1		
4.7.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.7. Demontaža postojećih i montaža novih 36,75 kV ćelija</i>	komplet	1		
4.8.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.8. Svođenje SN strana energetskog transformatora i povezivanje istih sa novim pripadajućim SN kV ćelijama</i>	komplet	1		
4.9.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.9. Povezivanje postojećih SN odvoda sa novim pripadajućim 24 kV ćelijama</i>	komplet	1		

TABELA 4. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI					
Stavka	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupna cijena (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)
4.10.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.9. Povezivanje postojećih SN odvoda sa novim pripadajućim 38kV ćelijama</i>	komplet	1		
4.11.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.10. Zamjena postojećeg SCADA sustava</i>	komplet	1		
4.12.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.11. Montaža novog kućnog transformatora</i>	komplet	1		
4.13.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.12. demontaža postojećih i montaža novog AC i DC razvoda</i>	komplet	1		
4.15.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.13. demontaža postojećih i montaža novog ormara ispravljača</i>	komplet	1		
4.14.	<i>Rekonstrukcija tj. razdvajanje električnih instalacija u komandnoj zgradi sukladno C.10.14.</i>	komplet	1		
4.15.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.15. Uzemljenje, povezivanje aparata na uzemljivač</i>	komplet	1		
4.16.	<i>Ostali i nepredviđeni radovi sukladno poglavlju C.10.16</i>	komplet	1		
4.17.	<i>Radovi u obimu sukladno poglavlju C.10.16 Transport demontirane opreme</i>	komplet	1		
TABELA 4. - UKUPNO BEZ PDV:					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena robe

**TABELA 5. SUPERVIZIJA**

TABELA 5. SUPERVIZIJA					
Stavka	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupna cijena (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)
5.1	Supervizija nad montažom i puštanjem u pogon Kompaktnog 123 kV postrojenja (1 kom) od strane ovlaštenog predstavnika proizvođača opreme	komplet	1		
5.2	Supervizija nad montažom i puštanjem u pogon prekidača 110 kV (2 kom) od strane ovlaštenog predstavnika proizvođača opreme	komplet	1		
5.3	Supervizija nad montažom i puštanjem u pogon SN 24kV ćelija od strane proizvođača opreme	komplet	1		
5.3	Supervizija nad montažom i puštanjem u pogon SN 38 kV ćelija od strane proizvođača opreme	komplet	1		
TABELA 5. - UKUPNO BEZ PDV:					

\* Valuta u kojoj se nudi cijena robe

**TABELA 6. ELEKTRO-OPREMA**

TABELA 6. ELEKTRO-OPREMA						
Stavka	Opis	Zemlja porijekla	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupna cijena (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>6.1</b>	<b>Primarna oprema 123 kV - Kompaktno postrojenje i prekidači</b>					
6.1.1	Kompaktno 123 kV postrojenje za DV polje sukladno poglavlju C.1.1		komplet	1		
6.1.2	Trofazni jednopolni prekidač 123 kV sa priključcima za punjenje prekidača SF6 plinom i plin sukladno C 1.2		komplet	1		
6.1.3	Trofazni trolpolni prekidač 123 kV sa priključcima za punjenje prekidača SF6 plinom i plin sukladno C 1.2		komplet	1		
<b>6.2</b>	<b>Primarna oprema 123 kV - Rastavljači</b>					
6.2.1	Tropolni sabirnički rastavljač 123 kV, sukladno C 1.3		komplet	2		
6.2.2	Tropolni izlazni rastavljač 123 kV sa nožem za uzemljenje, C 1.3		komplet	1		
<b>6.2</b>	<b>Primarna oprema 123 kV - Mjerni transformatori</b>					
6.3.1	Kapacitivni naponski mjerni transformatori 123 kV (NMT) sukladno poglavlju C 1.5		kom	3		
6.3.2	Strujni mjerni transformatori 123 kV 2x300/1/1/1/1 A, sukladno C 1.4		kom	3		
6.3.3	Strujni mjerni transformatori 123 kV 2x150/1/1/1/1 A, sukladno C1.4		kom	3		

<b>6.4</b>	<b>Primarna oprema - Ostala oprema u vanjskom VN postrojenju</b>					
6.4.1	Spojna i ovisna oprema, sukladno C 1.6		komplet	1		
6.4.2	Al/Fe užad, cijevi provodnici i zaštitna užad, sukladno C 1.6		komplet	1		
6.4.3	Oprema za uzemljivač, sukladno C 1.6.6		komplet	1		
6.4.4	Otpornik za uzemljenje zvjezdišta 35 kV strane transformatora sukladno C 2.4.1		komplet	1		
6.4.5	Oprema potrebna za formiranje umjetne nul točke transformatora T1 sukladno C 2.4.		komplet	1		
6.4.6	Rastavljač za uzemljenje nul točke 35 kV strane transformatora sukladno C 2.4.1		komplet	1		
6.4.7	Oprema za svođenje SN strana energetskog transformatora u pripadajuće SN ćelije sukladno poglavlju C 2.4.		komplet	1		
6.4.8	Natpisne pločice i oznake za aparate predmeta zamjene, sukladno C 9		komplet	1		
6.4.9	Kućni transformator 2x10,5/0,4 kV sa pripadajućom opremom, sukladno C 6.1		komplet	1		

<b>6.5</b>	<b>Primarna oprema – 38 kV za SN postrojenje</b>					
6.5.1.	Transformatorska ćelija Um=38 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno – upravljačkim uređajem, sukladno C 2.1		komplet	1		
6.5.2.	Odvodna ćelija Um=38 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno – upravljačkim uređajem, sukladno C 2.1		komplet	2		
6.5.3.	Mjerna ćelija Um=38 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno - upravljačkim uređajem, sukladno C 2.1		komplet	1		
6.5.4.	Servisna kolica, sukladno C 2.1		komplet	1		



6.6	<b>Primarna oprema - 24kV SN postrojenje</b>					
6.6.1.	Transformatorska ćelija 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno – upravljačkim uređajem, sukladno C 2.2		komplet	1		
6.6.1.	Odvodna ćelija 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno – upravljačkim uređajem, sukladno C 2.2		komplet	6		
6.6.3.	Mjerna ćelija 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno - upravljačkim uređajem, sukladno C 2.2		komplet	1		
6.6.4.	Ćelija 24 kV za unutrašnju montažu za priključak kućnog transformatora – sa upravljačkim uređajem, sukladno C 2.2		komplet	1		
6.6.5.	Servisna kolica, sukladno C 2.2		komplet	1		
6.7	<b>Oprema za konačno izmještanje distributivnih 10(20) kV vodova u nove SN ćelije</b>					
6.7.1	Oprema za konačno izmještanje distributivnih 10(20) kV vodova u nove SN ćelije sukladno C 2.3		komplet	1		
6.8	<b>Oprema vlastite potrošnje</b>					
6.8.1.	Ormar DC razvoda, sukladno C 6.2.3		komplet	1		
6.8.2.	Ormar AC razvoda, sukladno C 6.2.4		komplet	1		
6.8.3.	Ormar ispravljača, sukladno C 6.2.2.		komplet	1		
6.8.4	Oprema za djelomičnu rekonstrukciju tj. razdvajanje električnih instalacija u komandnoj zgradi sukladno C 2.5		komplet	1		

6.8	<b>Ormari zaštite i upravljanja za 110 kV postrojenja</b>					
6.8.1.	Ormar zaštite i upravljanja za 110 kV dalekovodna polje HE Jablanica kV, sukladno C 3.1.5.4		komplet	1		
6.8.2.	Ormar zaštite i upravljanja za 110 kV dalekovodna polje Prozor/Rama kV, sukladno c 3.1.5.4		komplet	1		
6.8.3.	Ormar zaštite i upravljanja za transformatorsko polje 110 kV, sukladno C 3.1.6.5		komplet	1		
6.8.4	Ormar sabirničke zaštite 110 kV postrojenja, sukladno C 3.1.7.2		komplet	1		
6.8.5	Ormaić mjernog poja 110 kV sukladno C 3.1.10.1		komplet	1		
6.8.6	Oprema i Softver za parametriranje i podešavanje uređaja zaštite i upravljanja i komunikacije prema scada sustavu C 3.1.8		komplet	1		
6.9	<b>Sustav SCADA</b>					
6.9.1	Sustav SCADA, sukladno C 5		komplet	1		
6.11	<b>Komandno signalni i optički kabeļi</b>					
6.11.1	Svi potrebni komandno signalni kabeļi NYCY za povezivanje ormara upravljanja i zaštita, ormara lokalnog upravljanja, ormara vlastite potrošnje, ormara lokalnog SCADA sustava i sve ostale opreme, sukladno sukladno C.4		komplet	1		
6.11.2.	Svi potrebni optički kabeļi za povezivanje terminala upravljanja i zaštita, lokalnog SCADA sustav, TK opreme i sve ostale opreme sukladno sukladno C 5.4		komplet	1		
6.11.3	Ostali nespecificirani kabeļski materijal potreban za realizaciju pune funkcionalnosti sukladno sukladno C 4.2.1		komplet	1		
<b>UKUPNO BEZ PDV:</b>						

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena robe

**TABELA 7. REKAPITULACIJA**

Stavka	TABELA 7. REKAPITULACIJA Opis	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a (_____)*	Ukupna cijena (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Ishođenje potrebnih dozvola i dokumentacije - Tabela 1</i>		
2	<i>Projektiranje – Tabela 2</i>		
3	<i>Građevinska oprema i radovi – Tabela 3</i>		
4	<i>Elektromontažni radovi - Tabela 4</i>		
5	<i>Supervizija – Tabela 5</i>		
6	<i>Elektro oprema – Tabela 6</i>		
<b>UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:</b>			
<b>POPUST (____ %):</b>			
<b>UKUPNA CIJENA SA POPUSTOM BEZ PDV-a:</b>			
<b>IZNOS PDV-a (17%):</b>			
<b>UKUPNA CIJENA SA PDV-om:</b>			

\*) Valuta u kojoj se nudi cijena

**Napomena:**

- Cijene moraju biti jasno izražene u KM (domaći ponuđači) ili EUR (strani ponuđači). Za svaku stavku u ponudi mora se navesti cijena (i jedinična i ukupna), u suprotnom ponuda će biti odbijena kao nepravilna.
- Cijena ponude se iskazuje u skladu s gore datom formom i mora da sadrži sve naknade koje ugovorni tijelo treba platiti ponuđaču. Ugovorni tijelo ne smije imati nikakve dodatne troškove osim onih koji su navedeni u ovom obrascu.
- U slučaju razlika između jediničnih cijena i ukupnog iznosa, ispravka će se izvršiti u skladu sa jediničnim cijenama.
- Jedinična cijena stavke se ne smatra računskom greškom, odnosno ne može se ispravljati. Također se ne može ispravljati popust izražen u procentima, a u slučaju razlike u popustu iskazanom u procentima i u novčanom iznosu, ispravka će se izvršiti u skladu sa iznosom izraženim u procentima.
- Navedene cijene su nepromjenljive za vrijeme trajanja ugovora.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**PRILOG 4 - OBRAZAC ZA POVJERLJIVE INFORMACIJE**

Informacija koja je povjerljiva	Brojevi stranica s tim informacijama u ponudi	Razlozi za povjerljivost tih informacija	Vremensko razdoblje u kojem će te informacije biti povjerljive

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**Napomena:**

Povjerljivim informacijama se ne mogu smatrati informacije propisane člankom 11. ZJN.

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS-ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

**PRILOG 5 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU UVJETA IZ ČLANKA 45.**

stavak (1) tačka od a) do d) Zakona o javnim nabavama („Službeni glasnik BiH“ br. 39/14, 59/22 i 50/24)

Ja, niže potpisani \_\_\_\_\_ (Ime i prezime), sa ličnom kartom broj: \_\_\_\_\_ izdatom od \_\_\_\_\_, u svojstvu predstavnika privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti \_\_\_\_\_ (Navesti položaj, naziv privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti), ID broj: \_\_\_\_\_, čije sjedište se nalazi u \_\_\_\_\_ (Grad/opština), na adresi \_\_\_\_\_ (Ulica i broj), kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabavke: JN-OP-882/2024 Nabavka rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica, a kojeg provodi ugovorni organ „Elektroprivreda – Elektroprivreda BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_ a u skladu sa članom 45. stavovima (1) i (4) pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću

**IZJAVLJUJEM**

Ponuđač \_\_\_\_\_ u navedenom postupku javne nabave, kojeg predstavljam, nije:

- Pravosnažnom sudskom presudom u kaznenom postupku osuđen za kaznena djela organiziranog kriminala, korupcije, prevare ili pranja novca sukladno važećim propisima u BiH ili zemlji u kojoj je registriran;
- Pod stečajem ili je predmetom stečajnog postupka ili je pak predmetom postupka likvidacije;
- Propustio ispuniti obveze u vezi s plaćanjem mirovinskog i invalidskog osiguranja i zdravstvenog osiguranja sukladno važećim propisima u BiH ili zemlji u kojoj je registriran;
- Propustio ispuniti obveze u vezi s plaćanjem izravnih i neizravnih poreza sukladno važećim propisima u BiH ili zemlji u kojoj je registriran.

U navedenom smislu sam upoznat sa obavezom ponuđača da u slučaju dodjele ugovora dostavi dokumente iz članka 45. stavak (2) točke od a) do d) na zahtjev Ugovornog tijela i u roku kojeg odredi Ugovorno tijelo sukladno članku 72. stavak (3) točka a).

Nadalje izjavljujem svjestan sam da krivotvorenje službene isprave, odnosno upotreba neistinite službene ili poslovne isprave, knjige ili spisa u službi ili poslovanju kao da su istiniti predstavlja kazneno djelo predviđeno Kaznenim zakonima u BiH, te da davanje netačnih podataka u dokumentima kojima se dokazuje osobna sposobnost iz članka 45. Zakona o javnim nabavama predstavlja prekršaj za koji su predviđene novčane kazne od 1.000,00 KM do 10.000,00 KM za ponuđača (pravnu osobu) i od 200,00 KM do 2.000,00 KM za odgovornu osobu ponuđača.

Također izjavljujem svjestan sam da Ugovorno tijelo koji provodi navedeni postupak javne nabave sukladno članku 45. stavak (6) Zakona o javnim nabavama u slučaju sumnje u točnost podataka danih putem ove izjave zadržava pravo provjere točnosti iznesenih informacija kod nadležnih tijela.

Mjesto i datum davanja izjave: \_\_\_\_\_

Izjavu dao: \_\_\_\_\_

Potpis i pečat nadležnog tijela: \_\_\_\_\_

**PRILOG 6 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU UVJETA IZ ČLANKA 47.**

st. (1) točka c) i st. (4) Zakona o javnim nabavama („Službeni glasnik BiH“ br. 39/14, 59/22 i 50/24)

Ja, niže potpisani \_\_\_\_\_ (Ime i prezime), sa ličnom kartom broj: \_\_\_\_\_ izdatom od \_\_\_\_\_, u svojstvu predstavnika privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti \_\_\_\_\_ (Navešti položaj, naziv privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti), ID broj: \_\_\_\_\_, čije sjedište se nalazi u \_\_\_\_\_ (Grad/opština), na adresi \_\_\_\_\_ (Ulica i broj), kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabavke: JN-OP-882/2024 Nabavka rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica, a kojeg provodi ugovorni organ „Elektroprenos – Elektroprivreda BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a u skladu sa članom 47. stavovima (1) i (4) pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću

**IZJAVLJUJEM**

Dokumenti čije obične kopije dostavlja ponuđač \_\_\_\_\_ u navedenom postupku javne nabave, a kojima se dokazuje ekonomska i finansijska sposobnost iz članka 47. stavak (1) točka c) Zakona o javnim nabavama, su identični sa originalima.

U navedenom smislu sam upoznat s obvezom ponuđača u slučaju dodjele ugovora dostaviti dokumente iz članka 47. stavak (1) točke c) na zahtjev Ugovornog tijela i u roku kojeg odredi Ugovorno tijelo sukladno članku 72. stavak (3) točka a).

Nadalje izjavljujem svjestan sam da krivotvorenje službene isprave, odnosno upotreba neistinite službene ili poslovne isprave, knjige ili spisa u službi ili poslovanju kao da su istiniti predstavlja kazneno djelo predviđeno Kaznenim zakonima u BiH, te da davanje netočnih podataka u dokumentima kojima se dokazuje ekonomska i finansijska sposobnost iz članka 47. Zakona o javnim nabavama predstavlja prekršaj za koji su predviđene novčane kazne od 1.000,00 KM do 10.000,00 KM za ponuđača (pravnu osobu) i od 200,00 KM do 2.000,00 KM za odgovornu osobu ponuđača.

Mjesto i datum davanja izjave:

Izjavu dao:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

**PRILOG 7 - IZJAVA SUKLADNO ČLANKU 52.**

stavak (10) Zakona o javnim nabavama („Službeni glasnik BiH“ br. 39/14, 59/22 i 50/24)

Ja, niže potpisani \_\_\_\_\_ (Ime i prezime), sa ličnom kartom broj: \_\_\_\_\_ izdatom od \_\_\_\_\_, u svojstvu predstavnika privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti \_\_\_\_\_ (Navesti položaj, naziv privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti), ID broj: \_\_\_\_\_, čije sjedište se nalazi u \_\_\_\_\_ (Grad/opština), na adresi \_\_\_\_\_ (Ulica i broj), kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabavke: JN-OP-882/2024 Nabavka rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica, a kojeg provodi ugovorni organ „Elektroprenos – Elektroprivnos BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavi broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a u skladu sa članom 52. stav (10) Zakona o javnim nabavkama pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću

**IZJAVLJUJEM**

- 1) Nisam ponudio mito ni jednoj osobi uključenoj u proces javne nabave, u bilo kojoj fazi procesa javne nabave.
- 2) Nisam dao, niti obećao dar, ili neku drugu povlasticu službenoj ili odgovornoj osobi u Ugovornom tijelu, uključujući i stranu službenu osobu ili međunarodnog službenika, u cilju obavljanja u okviru službene ovlasti, radnje koje ne bi trebalo izvršiti, ili se suzdržava od vršenja djela koje treba izvršiti on, ili neko tko posreduje pri takvom podmičivanju službene ili odgovorne osobe.
- 3) Nisam dao ili obećao dar ili neku drugu povlasticu službenoj ili odgovornoj osobi u Ugovornom tijelu uključujući i stranu službenu osobu ili međunarodnog službenika, u cilju da obavi u okviru svoje službene ovlasti, radnje koje bi trebalo da obavlja, ili se suzdržava od obavljanja radnji, koje ne treba izvršiti.
- 4) Nisam bio uključen u bilo kakve aktivnosti koje za cilj imaju korupciju u javnim nabavama.
- 5) Nisam sudjelovao u bilo kakvoj radnji koja je za cilj imala korupciju tijekom predmeta postupka javne nabave.

Davanjem ovu izjave, svjestan sam kaznene odgovornosti predviđene za kaznena djela primanja i davanja mita i kaznena djela protiv službene i druge odgovornosti i dužnosti utvrđene u Kaznenim zakonima Bosne i Hercegovine.

Mjesto i datum davanja izjave: \_\_\_\_\_

Izjavu dao: \_\_\_\_\_

Potpis i pečat nadležnog tijela: \_\_\_\_\_



## PRILOG 8 - TEHNIČKI ZAHTJEVI I SPECIFIKACIJE

### A OPSEG ISPORUKE DOKUMENTACIJE, OPREME I RADOVA

#### A.1 UVOD

Predmet ovog postupka javne nabave je nabava usluga za ishodenje dozvola potrebnih u postupku građenja, izrade potrebne tehničke dokumentacije, isporuke opreme i izvođenja radova za rekonstrukciju TS 110/35/10(20) kV Jablanica.

Opis obima ove nabavke dat je u tački A2. Izvođač je dužan izraditi glavni i izvedbeni projekat, projekt izvedenog stanja, nabavku komplet primarne i sekundarne opreme za rekonstrukciju, izvršiti komplet ugradnju primarne i sekundarne opreme, ispitivanje opreme i sve ostale radove za dovođenje stanice do potpune funkcionalnosti.

Rekonstrukcija TS 110/35/10(20) kV podrazumijeva kompletiranje i zamjenu primarne i sekundarne opreme VN postrojenja, formiranje umjetne nul-točke i uzemljenje 35 kV strane Transformatora br.1 110/35/10(20) kV, zamjenu SN postrojenja, zamjenu dijela opreme sustava vlastite potrošnje i zamjenu postojećeg SCADA sustava.

Da bi se osigurali uvjeti za dobivanje što kvalitetnijih ponuda zainteresiranim ponuđačima biti će omogućen obilazak objekta. U sklopu obilaska biti će omogućen uvid u postojeću projektnu dokumentaciju objekta. Termin obilaska objekta će biti naknadno dogovoren sa potencijalnim ponuđačima na osnovu dostavljenog zahtjeva.

Ovaj obim isporuke dokumentacije, opreme i radova okvirno definira i opisuje potreban materijal i opremu koja se isporučuje kao i usluge koje se trebaju uraditi. Sav materijal i oprema se mora osigurati prema zahtjevu, kompletno, ispravno funkcionalno instalirano i mora odgovarati najstrožim standardima inženjerskog projektiranja i izgradnje.

#### Postojeće stanje

TS 110/35/10(20) kV Jablanica povezana je na EES s dva 110 kV dalekovoda i to DV 110 kV HE Jablanica – TS Jablanica i DV 110 kV Jablanica – Rama (Prozor). Sukladno postojećoj projektnoj dokumentaciji trenutno je izgrađeno:

- vanjsko zrakom izolirano postrojenje 110 kV koje se sastoji od:
  - jednog transformatorskog polja sa transformatorom 110/10,5(21)/36,75 kV, 20/20/14 MVA, Yny0d5
  - dva **nekompletna** dalekovodna polja 110 kV DV 110 kV HE Jablanica i DV 110 kV Prozor,
  - Nekompletnog 110 kV mjernog polja,
- komandno pogonska zgrada koja se sastoji od:
  - komandne prostorije u kojoj je smještena oprema vlastitog napajanja, zaštitno upravljačka oprema, oprema SCADA sustava, TK oprema
- srednjenaponsko postrojenje koje se sastoji od:

• odvodnih 24 kV ćelija	šest (6) kom
• transformatorske ćelije 24kV	jedan (1) kom
• mjerne ćelije 24kV	jedan (1) kom
• 24kV ćelije kućnog transformatora 10(20)/0,4kV	jedan (1) kom
• 24kV ćelije sekcionisanja sabirnica	jedan (1) kom
• spojni most 24 kV	jedan (1) kom
• odvodnih 38 kV ćelija	dva (2) kom
• transformatorske ćelije 38kV	jedan (1) kom
• spojni most 38 kV sa 35 kV mjernim poljem	jedan (1) kom

Postojeća nekompletna DV polja 110 kV imaju po jedan rastavljač sa noževima za uzemljenje i po jedan naponski mjerni transformator (NMT) za indicaciju prisutnosti napona na DV-u. DV polje DV 110 kV HE Jablanica je prostorno ograničeno i ne postoji mogućnost kompletiranja polja aparatima klasične izvedbe. Polje DV 110 kV Prozor je također prostorno ograničeno ali u mnogo manjem opsegu pa su već izvedeni građevinski radovi (izrađeni temelji i postavljen dio konstrukcije) kao priprema za kompletiranje polja opremom klasične izvedbe.

Postrojenje 110 kV je praktično izvedeno bez mjernog polja, izvedeni su građevinski radovi (izrađeni temelji i postavljena konstrukcija za NMT-e ) kao priprema za 110 kV kompletiranje mjernog polja. Postojeći stanični sustav upravljanja i zaštita je baziran na zastarjelom sustavu koji se nalazi u KRO ormarima (stari komandno relejni ormari sa opremom statičke izvedbe). Dalekovodna polja su bez zaštita. 110 kV Transformatorsko polje je kompletno ali sa dotrajalom i problematičnom VN opremom. Transformator je štićen starijom izvedbom zaštitnog terminala ABB RET 521 koji je ugrađen u postojeći KRO ormar tj. zadržan je stari sustav upravljanja i signalizacije na koji je dodana zaštita numeričke izvedbe (starija verzija).

SN postrojenje je opremljeno starim sustavom upravljanja i zaštita u KRO ormarima (zaštite statičke izvedbe).

Dispozicije postojećeg 110 kV postrojenja i komandno pogonske zgrade dane su u Projektnom zadatku Prilog 17.

Projektna dokumentacije postojećeg stanja za TS 110/35/10(20) kV Jablanica postoji samo u papirnatom obliku.

## SVRHA REKONSTRUKCIJE

Budući da TS 110/35/10(20) kV Jablanica više nije radialno napajana nužno je kompletiranje postojećih 110 kV dalekovodnih polja (DV 110 kV HE Jablanica i DV 110 kV Prozor/Rama) svom potrebnom primarnom i sekundarnom opremom te kompletiranje 110 kV Mjernog polja. Rekonstrukcija TS 110/35/10(20) Jablanica, tj. kompletiranje 110 kV DV polja i kompletiranje 110 kV mjernog polja neophodna je jer svaka manipulacija u 110 kV dalekovodnim poljima znači isključivanje i beznaponsko stanje kompletne TS 110/35/10(20) kV Jablanica tj. većine potrošača općine Jablanica. Kompletiranje opreme VN postrojenja tj. kompletiranje 110 kV DV polja (ugradnja potrebne primarne i sekundarne opreme) i kompletiranje mjernog polja 110 kV neophodna je i zbog selektivnog isključenja 110kV dalekovoda prilikom kvara na istim na potezu od HE Jablanica preko TS Jablanice do TS Rama. Trenutno bilo kakav kvar na ova dva DV-a uzrokuje ispad oba dalekovoda tj. dovodi do beznaponskog stanja TS 110/35/10(20) kV Jablanica.

Dotrajalu i problematičnu primarnu i sekundarnu opremu u 110 kV Transformatorskom polju je potrebno zamijeniti novom. Pored starog malouljnog VN prekidača (Energoinvest HPGE 11A/16) u polju je potrebno zamijeniti 110 kV sabirnički rastavljač i problematične 110 kV mjerne transformatore (Energoinvest ISF 123). Postojeća zaštita transformatora je problematična i ista je pod pojačanim nadzorom. Prva djelomična sekundarna rekonstrukcija je napravljena prije više od 15 god. na način da je na postojeći KRO ormar ugrađena numerička zaštita transformatora starije izvedbe a s tim da je zadržan stari sustav upravljanja i signalizacije.

Zbog uzemljenja okolne 35 kV mreže (HE Jablanica, TS 110/x kV Konjic) te zbog dodatnog kabeleskog priključka dodatnih proizvođača/potrošača povećana je vrijednost kapacitivnih struja 35 kV vodova pa je potrebno formirati umjetnu točku tercijara tj. 35 kV strane transformatora 110/10,5(21)/36,75 kV, 20/20/14 MVA, Yny0d5 te istu uzemljiti preko otpornika kako bi se ograničila struja jednopolnog kratkog spoja i smanjila pojava opasnih potencijala.

Postrojenje 24 kV i 38 kV se mijenja zbog neadekvatnih karakteristika (dotrajalost opreme, nužnost zamjene sustava upravljanja i zaštita).

Dio opreme sustava vlastite potrošnje tj. vlastitog napajanja (AC i DC razvod, ormar ispravljača) se mijenja zbog dotrajalosti i zbog potrebe prilagodbe novonastalom stanju u TS.

TS Jablanica ne posjeduje stanični SCADA sustav, ista je opremljena RTU-om za prikupljanje procesnih podataka i povezivanje prema nadređenim centrima vođenja.

Zbog ugroženosti 110 kV postrojenja neplaniranom gradnjom okolnih objekata te stalnu opasnost od neželjenih objekata u 110 kV postrojenju kao i opasnost od iznošenja potencijala potrebno izvršiti ugradnju centralizirane sabirničke zaštite čime bi se povećala sigurnost od eventualnih neželjenih slučajeva.

Radovi na rekonstrukciji TS 110/35/10(20) kV Jablanica su uvjetovani isključivanjem iz pogona pojedinih dijelova postrojenja. Radovi će se vršiti etapno sukladno mogućnosti dobivanja isključenja (ovisno o stanju u mreži). Budući da je postrojenje "živo", tj. isto je pod naponom i koristi se za napajanje šireg dijela općine Jablanica sa ograničenom mogućnošću alternativnih napajanja reducirana je mogućnost istovremenog obavljanja radova na više polja. Iz tog razloga, mjesto rada biti će podijeljeno na građevinske zone i rad u tim zonama biti će moguć samo uz isključenje odgovarajućeg dijela postrojenja, uz napomenu da će i dalje u blizini biti prisutan napon. To zahtijeva stalnu primjenu mjera zaštite na radu i zaštite od požara u skladu s važećim zakonima, pravilnicima i tehničkim preporukama.

Za vrijeme radova na gradilištu moraju **NEPREKIDNO** biti prisutni specijalisti Izvođača sukladno radovima koje se izvode u tom periodu, a najmanje:

voditelj gradilišta osposobljen za vođenje posla i provođenje načela zaštite na radu,

stručnjaci za određena područja sukladno zahtjevima u dokumentaciji o nabavi.

Iz prethodno navedenih razloga dinamike radova su podložne korekcijama i Izvođač radova mora biti svjestan da mora svoje radove tako i planirati. Izvođač u svojoj ponudi treba kalkulirati i trošak zbog eventualne promjene dinamike radova uzrokovane nemogućnošću isključenja.

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS-ELEKTROPRIJENOS BIH“ d.o.o. BIAKLUK - samo za uvid

## A.2 OPIS NABAVE

Zbog dotrajalosti postojeće opreme, povećanja sigurnosti i pouzdanosti rada samog EES-a te napajanja konzuma, smanjenja troškova održavanja TS, potrebno je izvršiti kompletiranje i zamjenu dijela primarne opreme 110 kV VN postrojenja, ćelija 24 i 38 kV SN postrojenja, zamjenu dijela opreme vlastite potrošnje, zamjenu cjelokupnog sustava zaštite i upravljanja u TS Jablanica te zamjenu SCADA sustava.

### A.2.1 Rekonstrukcija TS Jablanica – Građevinski dio

Predmet nabave je izrada projektne dokumentacije te izvođenje građevinskih radova neophodnih za smještaj nove opreme unutar SN i VN postrojenja.

#### A.2.1.1 OPĆI I TEHNIČKI UVJETI VEZANI ZA TROŠKOVNIK RADOVA

Sve eventualne nejasnoće ponuđač tj. potencijalni izvođač je dužan razjasniti dogovorno s Investitorom i Projektantima, prije podnošenja ponude, jer se naknadne primjedbe u tom smislu neće moći uzvati.

Radove treba izvesti po opisu pojedine stavke troškovnika, općim uvjetima pojedinih grupa radova i ovim općim i tehničkim uvjetima, te prema odobroj tehničkoj dokumentaciji.

Sve radove treba izvesti od kvalitetnog materijala prema opisu, projektним detaljima te pismenim nalogima Nadzora, ali sve u okviru ponuđene jedinične cijene.

Sve štete učinjene prigodom rada, vlastitim ili tuđim radovima, imaju se ukloniti na račun dobavljača.

Svi nekvalitetni radovi imaju se otkloniti i zamijeniti ispravnim, bez bilo kakve odštete od strane investitora.

Ako opis koje stavke dovodi izvoditelja u sumnju u način izvedbe, treba pravovremeno prije predaje ponude tražiti objašnjenje od Ugovornog tijela.

Eventualne izmjene materijala te način izvedbe tokom građenja moraju se izvršiti isključivo pismenim dogovorom sa projektantom, investitorom i nadzornim inženjerom.

Sve više radnje koje neće biti na taj način utvrđene neće se moći priznati u obračunu.

Jedinična cijena sadrži sve ono nabrojano kod opisa pojedine grupe radova te se na taj način vrši i obračun istih.

Jedinične cijene primjenjivat će se na izvedene količine bez obzira u kojem postotku iste odstupaju od količine u troškovniku.

Izvedeni radovi moraju u cijelosti odgovarati opisu troškovnika, a u tu svrhu investitor ima pravo od izvoditelja tražiti prije početka radova uzorke, koji se čuvaju u upravi gradilišta te izvedeni radovi moraju istima u cijelosti odgovarati.

Sve mjere koje se daju u projektnoj dokumentaciji treba provjeriti u naravi.

Svu kontrolu treba vršiti bez posebne naplate.

U jediničnim cijenama uračunata su sva davanja, svi troškovi terenskog rada, kao i svi troškovi materijala i rada na izradi osnovne stavke.

Jediničnom cijenom treba obuhvatiti sve elemente navedene kako slijedi:

#### Materijal

Pod cijenom materijala podrazumijeva se dobavna cijena svih materijala koji sudjeluju u radnom procesu kao osnovni materijal tako i materijali koji ne spadaju u finalni produkt već su samo kao pomoćni.

U cijenu je uključena i cijena transportnih troškova bez obzira na prijevozno sredstvo sa svim prebacivanjima, utovarima i istovarima te uskladištenjem i čuvanjem na gradilištu od uništenja (prebacivanje, zaštita i sl.).

U cijenu je također uračunato i davanje potrebnih uzoraka kod izvjesnih materijala.

#### Rad

U kalkulaciju rada treba uključiti sav rad, kako glavni, tako i pomoćni te sav unutarnji transport. Ujedno treba uključiti i rad oko zaštite gotovih konstrukcija i dijelova objekata od štetnog atmosferskog utjecaja vrućine, hladnoće i sl.

#### Skele

Sve vrste radnih skela bez obzira na visinu ulaze u jediničnu cijenu dotičnog rada.

#### Oplata

Kod izrade oplata predviđeno je podupiranje, uklještenje i skidanje iste. U cijenu ulazi kvašenje oplata prije betoniranja, kao i mazanje limenih kalupa. Po završetku betoniranja, sva se oplata nakon određenog vremena mora očistiti i sortirati.

Za dio građevina na ovom Projektu, dokaznica za Troškovnik je napravljena tako da oplata nije iskazana posebno te je uključena u cijenu betona.

Dakle, ako oplata nije iskazana posebno, uključena je u cijenu betona.

#### Izmjere

Ukoliko nije u pojedinoj stavci dat način rada, ima se u svemu pridržavati propisa za pojedinu vrstu rada ili prosječnih normi u graditeljstvu.

#### Zimski i ljetni rad

Ukoliko je ugovoreni termin izvršenja građevine uključen i zimski period, odnosno ljetni period, to se neće izvoditelju priznati nikakve naknade za rad pri niskoj odnosno visokoj temperaturi te zaštite konstrukcije od smrzavanja, vrućine i atmosferskih nepogoda, sve to mora biti uključeno u jediničnu cijenu.

Za vrijeme zime izvoditelj ima građevinu zaštititi te se svi eventualno smrznuti dijelovi istog imaju otkloniti i izvesti ponovo bez bilo kakve naplate. Ukoliko je temperatura niža od temperature od koje je dozvoljen dotični rad, a investitor traži da se radi, izvoditelj ima pravo zaračunati naknadu po normi 6006, ali u tom slučaju dobavljač snosi punu odgovornost za ispravnost i kvalitetu rada.

## Faktor

Na jediničnu cijenu radne snage izvoditelj ima pravo zaračunati faktor prema postojećim propisima i privrednim instrumentima na osnovu zakonskih propisa.

Povrh toga izvoditelj ima faktorom obuhvatiti i slijedeće radove, koji se neće posebno naplatiti, bilo kao stavka troškovnika, bilo kao naknadni rad i to:

- kompletnu režiju gradilišta, uključujući dizalice, mostove, strojeve i sl.
- najamne troškove za posuđene strojeve, koje izvoditelj sam ne posjeduje, a potrebni su mu pri izvođenju radova,
- čišćenje ugrađenih elemenata od žbuke,
- sva ispitivanja materijala,
- ispitivanja dimnjaka i ventilacija u svrhu dobivanja potvrde od dimnjačara o ispravnosti istih,
- uređenje gradilišta po završetku rada, sa otklanjanjem i odvozom svih otpadaka, šute, ostataka, građevinskog materijala, inventura, pomoćnih građevina itd..

Ostali opći uvjeti

Pravo na izmjene u projektima:

1. Naručitelj ima pravo na izmjene u projektima prema kojima se izvode radovi radi postizanja boljih tehničkih rješenja i smanjenja troškova. Izvoditelj nema pravo da zbog izmjena u projektu traži od naručitelja odštetu ili izmjenu ugovorenih jediničnih cijena.
2. Izvoditelj nema pravo mijenjati projekte po kojima se izvode radovi, ali može predložiti izmjene, ako se na taj način dobije tehnički ispravno rješenje ili se uz istu kvalitetu postiže ušteda i cijena.
3. Radovi po izmjenama projekata mogu se izvoditi samo ako je te izmjene odobrio odnosno usvojio Naručitelj.

## ZEMLJANI RADOVI

Sve iskope izvesti točno po projektu, u skladu sa statičkim proračunom.

Troškovnikom predviđenu kategoriju tla treba provjeriti te ukoliko ne odgovara, ustanoviti ispravnu u prisutnosti rukovoditelja gradilišta i nadzornog inženjera, te konstatirati upisom u Građ. dnevnik.

Kod zatrpavanja pojedinih iskopa, materijal treba polijevati zbog boljeg zbijanja.

Kod materijala koji će se ponovno upotrijebiti (npr. za zatrpavanje oko temelja), isti treba prevesti na gradilišnu deponiju, uskladištiti je te poslije upotrijebiti. Sve prenose do i sa gradilišne deponije treba uključiti u jediničnu cijenu iskopa, te ponovnog nasipavanja.

Jedinična cijena pojedine stavke mora sadržavati još i:

- sav rad na iskopu,
- razupiranje ako je potrebno,
- eventualno crpljenje vode,
- sva potrebna planiranja (ako nema posebne stavke),
- sve vertikalne i horizontalne transporte,
- sva osiguranja gradilišta i objekta,
- sve mjere zaštite na radu.

U cijenama svih stavki radova treba uračunati i odgovarajuće koeficijente zbijenosti ili rastresitosti, jer isti nisu uključeni u količine.

## ARMIRAČKI RADOVI



Armiračke radove izvesti u skladu s važećim standardima.

Željezo se upotrebljava po oznakama:

- glatki čelik, GA 240/360
- rebrasti čelik tvrdi, RA 400/500
- mreža od glatko hladno vruće žice . MAG 500/560

Savijanje željeza vrši se točno po nacrtu savijanja. Prije početka betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer investitora ili statičar kod složenijih konstrukcija.

Betonsko željezo mora se saviti točno po planu savijanja sa svim preklopnim i nastavcima izvedenim po važećim propisima.

Prije betoniranja betonsko željezo treba dobro očistiti, povezati i postaviti točno po planu armature i u skladu sa svim važećim propisima i pravilima strukture.

Upisom u Građevinski dnevnik od strane nadzornog inženjera ili statičara može se započeti betoniranje.

Obračun se radi prema postojećim normama GN-400.

Jedinična cijena armiračkih radova sadrži:

- sav potreban materijal sa transportom na gradilište,
- sav potreban rad i alat za obradu armature (ispravljanje, sječenje, savijanje), postavljanje armature na mjesto ugradbe sa vezanjem, podmetačima, privremenim povezivanjem za oplatu,
- unutarjni transport,
- čišćenje armature od hrđe, masnoće i ostalih nečistoća,
- primjena zaštite na radu i drugih važećih propisa.

Ovi tehnički uvjeti mijenjaju se ili nadopunjuju opisom pojedinih stavki troškovnika.

## BETON I ARMIRANI BETON

Betonske i armirano-betonske radove izvesti prema opisu u troškovniku te u skladu sa važećim standardima za armirane i ne armirane betone prema pravilniku o tehničkim normativima za beton i armirani beton.

Sav materijal za izradu betona mora zadovoljavati odgovarajuće propise.

Pri betoniranju jedne cjelovite betonske ili AB konstrukcije upotrijebiti isključivo jednu vrstu cementa.

Izvoditelj je dužan dati na ispitivanje betonske uzorke prema "Pravilniku o tehničkim mjerama" bez posebne naplate.

Agregat mora imati propisani granulometrijski sastav, bez organskih primjesa. Za nosivu konstrukciju upotrebljava se agregat u granulometrijskom sustavu predviđenom u "Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i armirani beton".

Sve gore navedeno odnosi se analogno i na tucanik i na drobljenje.

Beton se mora mijesati strojno i to za sve betonske i AB konstrukcije. Marke betona određuje se prema proračunu statičara.

Beton treba zaštititi dok se nije vezao i to od atmosferskih i temperaturnih utjecaja.

Nadzorni inženjer zadržava pravo izvanrednog ispitivanja betona, tj. može uzeti seriju kocki i dati ih na ispitivanje. U slučaju pozitivnog nalaza troškove ispitivanja snosi investitor.

Obračun se vrši po postojećim normama GN 400-1.



U jediničnu cijenu betonskih i AB radova uključeni su:

- sav potreban rad, materijal i transport za spravljanje betona,
- sav potreban rad uključujući unutarnji transport,
- zaštita betonskih i armirano-betonskih konstrukcija od djelovanja atmosferilija i temperaturnih utjecaja,
- ubacivanje betona u oplatu,
- ugradba uz pomoć vibratora,
- svi otvori za prolaz električne i kanalizacije,
- poduzimanje mjera Zaštite na radu i drugih mjera,
- čišćenje nakon završenih radova,

Ovi tehnički uvjeti mijenjaju se ili nadopunjavaju opisom pojedinih stavki troškovnika.

Za sav ugrađeni materijal i opremu moraju se dobiti odgovarajući atesti i certifikati kojima se dokazuje kvaliteta ugrađenog materijala i opreme.

#### STANDARDI I CERTIFIKATI:

Standardi kvalitete:

Brandovi su uz tehničku dokumentaciju uključeni jedino kao primjeri. Sličan/jednak materijal ili oprema je u potpunosti u skladu i prihvatljiva.

#### RADNA SNAGA

Izvođač će osigurati primjenu svih standarda radne snage. Primjenjivat će se odgovarajuće uskladištenje, rukovanje i korištenje materijala.

#### OSTALO

Izvođač mora kontrolirati gdje je locirana infrastruktura kao što su PTT i električni kabeli i cijevi za vodu prije nego počne iskop ili bušenje tla. Izvođač je odgovoran za sve štete na javnom ili privatnom vlasništvu koje prouzrokuje.

#### PRED GRAĐEVINSKI RADOVI:

Pregled radilišta treba obaviti Izvođač. Pregled će pokazati sve neophodne nadmorske visine i razmake. Sastanak prije građenja će organizirati predstavnici Investitora i Izvođač da bi pregledali slijedeće informacije:

- pregled uvjeta
- pregled radilišta
- izjavu o radnom metodu
- raspored rada
- plan sigurnosti i okoliša
- spisak materijala

#### DOKAZI O KVALITETI:

Pored tvorničkih atesta i dokaza o kvaliteti, Izvođač radova je dužan u okviru izvođenja radova predviđjeti i kontinuirano vršiti kontrolu svih ugrađenih materijala i sklopova te dokaze o kvaliteti istih prezentirati Nadzornim inženjerima, te na kraju radova sva ovjerena izvješća predati za potrebe Tehničkog pregleda objekta i samo arhiviranje dokumentacije.

## VAŽNE NAPOMENE PONUDITELJIMA:

- **Razne pripremne radove vršiti u dogovoru sa naručiteljem. Sve radove potrebno je izvesti u skladu sa važećim normativima, pravilnicima i standardima za kompletan završetak određene pozicije rada.**
- **Svo ugrađeno armaturno željezo potrebno je međusobno povariti te propisno povezati (preko adekvatnih spojnica) za uzemljivač postrojenja (raster) kako bi se ostvarilo izjednačavanje potencijala u postrojenju. Ako se građevinska armatura ugrađuje u temelje stupova vanjske ograde postrojenja ili slično, onda se ista povezuje na uzemljivač vanjske ograde.**
- **Za slučaj izvođenja radova u blizini napona Izvođač radova je svjestan da se za izvršenje predviđenih radova mora zatražiti isključenje pojedinog dijela postrojenja koje se dobiva sukladno stanju u elektro energetsom sustavu. Zahtjev se upućuje najmanje 72 sata unaprijed, a isključenje se odobrava po mogućnosti. Isključenje se može dobiti, pored radnih dana i subotom te nedjeljom te u noćnim satima.**

### A.2.1.2 Građevinski radovi u VN i SN

1. Izrada Glavnog i izvedbenog projekta svih građevinskih aktivnosti unutar SN postrojenja, neophodnih u okviru rekonstrukcije te zamjene elektro- energetske opreme postrojenja TS 110/35/10 kV Jablanica. Predmetnu dokumentaciju (sve aktivnosti povezane sa smještajem i aktiviranjem novih ćelija, ...) izraditi u 6 tvrdo uvezanih primjeraka te u digitalnoj formi (AutoCAD i MS Office). Obračun 1 komplet.
2. Izrada Glavnog i izvedbenog projekta svih građevinskih aktivnosti unutar VN postrojenja, neophodnih u okviru rekonstrukcije te zamjene elektro - energetske opreme postrojenja TS 110/35/10 kV Jablanica. Predmetnu dokumentaciju (čelična konstrukcija – postolja aparata, temelji postolja aparata, kabelaške trase, ...) izraditi u 6 tvrdo uvezanih primjeraka te u digitalnoj formi (AutoCAD i MS Office). Obračun 1 komplet.
3. Nakon revizije dokumentacije iz točke 1. i 2., koju će provesti Ugovorno tijelo, potrebno je ishoditi Urbanističku suglasnost te Građevnu dozvolu od nadležne institucije. Jediničnom cijenom obuhvatiti sve aktivnosti i troškove u proceduri ishodaenja istih. Obračun 1 komplet.
4. Demontaža metalne konstrukcije postolja izlaznog rastavljača (DV 110 kV HE Jablanica) i razgradnja pripadajućih temelja. Nakon demontaže konstrukcije, ista se zapisnički predaje u skladište Investitora (TS Mostar 4 (Čule)), a materijal razgrađenih temelja se odvozi na deponiju. Obračun 1 komplet.
5. Na mjestu demontiranog rastavljača iz prethodne točke 4., a sve sukladno projektnoj dokumentaciji iz točke 2. potrebno je izgraditi temelje sa pripadajućom čeličnom konstrukcijom za prihvat kompaktnog zrakom izoliranog 123 kV postrojenja za DV polje DV 110 kV HE Jablanica. Obračun 1 komplet.

6. Isporuka novih postolja za prihvatanje novog 110 kV prekidača uz eventualnu prilagodbu i korištenje postojećih AB temelja (DV 110 kV Prozor-Rama). Sva nova konstrukcija mora biti vruće pocinčana. Pored navedenog jediničnom cijenom obuhvatiti revitalizaciju svih vidljivih dijelova pripadajućeg temelja („kapa“ i bočne strane do kote -15 cm) sa reparaturnim mortom te zaštitnim, vodonepropusnim premazom kao i sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti. Za slučaj nemogućnosti korištenja postojećih temelja zbog konstrukcije samog prekidača izvršiti izgradnju novih AB temelja koji preko sidrenih vijaka prenose opterećenje od aparata na pripadajući temelj uz ugradnju PVC cijevi Ø100 u temelje za prolaz kabela. Sve do pune funkcionalnosti. Obračun komplet. Procjenjena količina je 3 kom po komadu finalno izvedenih novih postolja prekidača (3 kom , 3 temelja za svaki pol jednog prekidača za DV 110 kV Prozor-Rama). Prihvatljiva i izvedba sa dva temelja prekidača ovisno o proizvođaču i tipu prekidača koji se nudi.
7. Isporuka novih postolja za prihvatanje novog 110 kV prekidača uz eventualnu prilagodbu i korištenje postojeće metalne konstrukcije postolja prekidača i AB temelja (trafo 110 kV polje Tr 1). Sva nova konstrukcija mora biti vruće pocinčana, a ukoliko se koristi postojeća, istu treba temeljito ostrugati, očistiti te zaštititi antikorozivnom bojom na bazi hladnog cinka. Pored navedenog jediničnom cijenom obuhvatiti revitalizaciju svih vidljivih dijelova pripadajućeg temelja („kapa“ i bočne strane do kote -15 cm) sa reparaturnim mortom te zaštitnim, vodonepropusnim premazom kao i sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti. Za slučaj nemogućnosti korištenja postojećih temelja i čelično rešetkastih postolja zbog konstrukcije samog prekidača izvršiti izgradnju novih AB temelja kao i potpuno nove vruće pocinčane konstrukcije koja preko sidrenih vijaka prenosi opterećenje na pripadajući temelj uz ugradnju PVC cijevi Ø100 u temelje za prolaz kabela. Sve do pune funkcionalnosti. Obračun komplet. Procjenjena količina je 3 kom po komadu finalno izvedenih novih postolja prekidača (3 kom , 3 temelja za svaki pol jednog prekidača za trafo 110 kV polje Tr 1). Prihvatljiva i izvedba sa dva temelja prekidača ovisno o proizvođaču i tipu prekidača koji se nudi.
8. Prilagodba postojeće metalne konstrukcije postolja strujnih mjernih transformatora (SMT) kao i sabirničkih i linijskih rastavljača za trafo 110 kV polje Tr 1 i DV 110 kV Prozor-Rama za prihvatanje novih aparata (rastavljača i SMT). Sva nova konstrukcija mora biti vruće pocinčana, a postojeću treba temeljito ostrugati, očistiti te zaštititi antikorozivnom bojom na bazi hladnog cinka. Pored navedenog jediničnom cijenom obuhvatiti revitalizaciju svih vidljivih dijelova pripadajućeg temelja („kapa“ i bočne strane do kote -15 cm) sa reparaturnim mortom te zaštitnim, vodonepropusnim premazom kao i sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti. Procjenjena količina 2 kompleta po 3 kom za SMT i 3 kompleta za rastavljače.
9. Prilagodba postojeće metalne konstrukcije postolja NMT u mjernom 110 kV polju za prihvatanje novih NMT. Sva nova konstrukcija mora biti vruće pocinčana, a postojeću treba temeljito ostrugati, očistiti te zaštititi antikorozivnom bojom na bazi hladnog cinka. Pored navedenog jediničnom cijenom obuhvatiti revitalizaciju svih vidljivih dijelova pripadajućeg temelja („kapa“ i bočne strane do kote -15 cm) sa reparaturnim mortom te zaštitnim, vodonepropusnim premazom kao i sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti. Obračun komplet, procjenjena količina je 3 kom.

10. Ručni iskop u zemlji III-V kategorije rova za kablску trasu (energetski kabełi), dimenzija 60×60 cm. Sve izvesti prema elektrostrojarskom projektu i ustanovljenom stanju postojećih instalacija na terenu. Iskop je predviđen s pravilnim vertikalnim zasjecanjem stranica. Iskopenu zemlju treba odbaciti 1 m od rova jer će se ponovo koristiti za zatrpavanje, i to na onoj strani koja se neće koristiti za dopremanje materijala za zamjenu opreme. U cijenu uključiti razgradnju temelja SN zgrade (izrada otvora) za prolaz energetskih kabela (24 kV i 38 kV) u SN zgradu te rješavanje problema potencijalnog ulaska oborinske vode kroz novoizgrađene otvore, a sve sukladno projektnoj dokumentaciji iz točke 1. i 2. ovog Troškovnika. Jediničnom cijenom obuhvatiti otežanost iskopa zbog postojanja podzemnih instalacija. U cijenu uključen iskop, odbacivanje materijala u stranu, obilježavanje trase sa trakom upozorenja, zatrpavanje, odvoz viška materijala te fino planiranje iskopanog zemljišta. U cijenu uključen sav poteban materijal i radovi do pune funkcionalnosti. Obračun po m` komplet izrađenog rova sa otvorima za prolaz kabela (procjena 15m)
11. Ručni iskop u zemlji III-V kategorije rova za kablскую trasu (signalni kabełi), dimenzija 40×60 cm. Sve izvesti prema elektrostrojarskom projektu i ustanovljenom stanju postojećih instalacija na terenu. Iskop je predviđen s pravilnim vertikalnim zasjecanjem stranica. Iskopenu zemlju treba odbaciti 1 m od rova jer će se ponovo koristiti za zatrpavanje, i to na onoj strani koja se neće koristiti za dopremanje materijala za zamjenu opreme. Jediničnom cijenom obuhvatiti otežanost iskopa zbog postojanja podzemnih instalacija. U cijenu uključen iskop, odbacivanje materijala u stranu, obilježavanje trase sa trakom upozorenja, zatrpavanje, odvoz viška materijala te fino planiranje iskopanog zemljišta. U cijenu uključen sav poteban materijal i radovi do pune funkcionalnosti. Obračun po m` komplet izrađenog rova. (procjena 90m).
12. Isporuka i montaža čelične konstrukcije za prihvat 24 kV kabela koja se montira na vanjski zid SN zgrade. Sva konstrukcija mora biti vruće pocinčana. Op. Rješenje u duhu kao što su na vanjskom zidu već prihvaćeni 35 kV kabełi. Obračun po komadu finalno ugrađene konstrukcije. (1 kom)
13. Izrada AB temelja transformatora za uzemljenje i AB temelja kućnog transformatora a sve sukladno projektnom rješenju iz točke 2. ovog troškovnika kao i temelja za prihvat kućnog transformatora. Navedeni temelji će se nalaziti u blizini pripadajućeg energetskog transformatora. Svojom konstrukcijom (visinom) moraju biti dovoljno odignuti od zemlje iz sigurnosnih razloga. Na vrhu temelja se nalaze U profili kao vodilice za kotače transformatora za uzemljenje, a u sredini temelja se nalazi otvor za prijem eventualnog oticanja ulja koje se preko cijevi Ø100 sa dna otvora odvodi u uljnu jamu tj. prostor iz koga se ulje može u slučaju havarije pokupiti i ekološki prihvatljivo odložiti. Jediničnom cijenom obuhvatiti i AB temelj te vruće cinčano postolje rastavne 10 kV sklopke koje se preko sidrenih vijaka veže za pripadajući temelj te mrežu kao zaštitu rastavljača. Jediničnom cijenom obuhvatiti sve navedeno te sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti. Obračun komplet i isti podrazumjeva minimalno temelj za 1 komad finalno ugrađenog transformatora za uzemljenje ili kućni transformator i pripadajućeg rastavljača.
14. Izrada AB temelja za prihvat otpornika uzemljenja nul točke 35 kV strane energetskog transformatora i pripadajućeg rastavljača, a sve sukladno projektnom rješenju iz točke 2. Jediničnom cijenom obuhvatiti sve radove i materijale do pune funkcionalnosti. Obračun komplet.

15. Izrada kanala ispod novih 24 i 38 kV ćelija prema revidiranoj dokumentaciji iz točke 1. ove specifikacije troškovnika, načelno 160/150 cm sa ekonomičnim korištenjem prostora, a prema nacrtu iz Privitka. Jediničnom cijenom obuhvatiti razgradnju postojeće betonske podne ploče, iskope, oplatu, beton, armaturu, odvoz viška materijala, čelične nosače između ćelija, izrada otvora unutar poklopce kanala unutar postrojenja, .... Jediničnom cijenom obuhvatiti sve razgradnje, polaganje potrebnih cijevi, odvoz viška materijala kao i sve druge radove i materijale do pune funkcionalnosti. Obračun 1 komplet.

### A.2.1.3 Građevinski radovi u Komandnoj zgradi

1. Razgradnja zida debljine 20 cm unutar komandne zgrade, širine 105 cm, a visine 220 cm s ciljem formiranja novog otvora (vrata), Nakon razgradnje u otvor postaviti AB nadvrtnik te ugraditi komplet unutarnja šperovana vrata (krilo, štokovi, lajsne, okov, baglame, brava, šteka, ...) u bijeloj boji. Jediničnom cijenom obuhvatiti sve stolarske, zidarske te sve druge radove do potpune funkcionalnosti. Obračun 1 komplet.
2. Izgradnja AB kablenskog kanala unutar postojećeg poda komandne zgrade, svijetlih dimenzija 25×25 cm (između komandne i AKU prostorije). Nakon rezanja i razgradnje dijela u kome će biti smješten AB kablenski kanal potrebno je formirati oplatu, konstruktivno armirati te izbetonirati kanal. Po rubu kanala postaviti L profile u koje će se "utopiti" poklopci od rebrastog lima 4/5 mm tako da su u konačnici poklopci kanala u razini postojećeg poda. Sve metalne dijelove obojati temeljnom bojom te nakon toga iste prelakirati. Jediničnom cijenom obuhvatiti sve radove i materijale do potpune funkcionalnosti. Obračun 1 komplet, procjena je 8m izvedenog kanala.

## **A.2.2 Rekonstrukcija TS Jablanica – Elektromontažni dio**

### **A.2.2.1 Rekonstrukcija TS Jablanica – VN postrojenje**

Predmet nabave su radovi na rekonstrukciji TS 110/35/10(20) kV Jablanica, što podrazumijeva izradu Glavnog i Izvedbenog projekta (građevinski i elektromontažni dio), , izvođenje potrebnih građevinskih radova, demontažu i odvoz stare i isporuku nove opreme, elektromontažne radove do dovođenja u puno funkcionalno stanje, ispitivanje i puštanje u pogon postrojenja koje je predmet rekonstrukcije, izradu projekta izvedenog stanja (građevinski i elektromontažni dio).

Ponuđač je dužan osigurati svu opremu za potrebe rekonstrukcije i dovođenja postrojenja u puno funkcionalno pogonsko stanje, osim ako nije u dokumentaciji javne nabave drukčije navedeno. Potrebno je predvidjeti nabavu i sve ostale nespacificirane opreme potrebne za kompletiranje dijela postrojenja koje je predmet rekonstrukcije, te dovođenje istog u puno pogonsko funkcionalno stanje. Podrazumijeva se nabava sve potrebne ovjesne i spojne opreme, konstrukcije, energetskih i komandno-signalnih kabela, te ostale potrebne opreme.

Predmet Glavnog i Izvedbenog projekta je rekonstrukcija TS 110/35/10(20) kV Jablanica, tj. projektiranje rekonstrukcije 110 kV postrojenja, točnije kompletiranje postojećih 110 kV dalekovodnih polja (DV 110 kV HE Jablanica i DV 110 kV Prozor/Rama) svom potrebnom primarnom i sekundarnom opremom te kompletiranje 110 kV Mjernog polja.

Kod rekonstrukcije nekompletnih DV 110 kV polja, budućih da se radi o relativno malom (ograničenom) prostoru na koji je potrebno smjestiti kompletna polja (sukladno zakonskoj regulativi nije moguće izgraditi polja klasične izvedbe), nužno je ići na kompaktnu verziju 123 kV postrojenja za DV polje.

#### **A.2.2.1.1 Zamjena opreme u dalekovodnom polju DV 110 kV HE Jablanica**

Potrebno je izvršiti demontažu postojeće opreme u polju s tim da se postojeći NMT u liniji zadržava. Potrebno je izvršiti isporuku i ugradnju modula kompaktnog (zrakom ili SF6 plinom izoliranog 123 kV postrojenja za polje DV 110 kV HE Jablanica.

U slučaju nuđenja zrakom izolirano postrojenja prihvatljivo je da se isto izvede sa kliznim prekidačem i SMT čijim klizanjem se ujedno vrši funkcija sabirničkog i linijskog rastavljača (vidno obostrano rastavljanje uz minimalne zakonom zahtijevane razmake za zrakom izolirana postrojenja).

U slučaju nuđenja SF6-plinom izolirani kompaktni modul za DV polje u sebi treba imati integrirane sabirnički i izlazni rastavljač sa noževima za uzemljenje, prekidač sa jednopolnim upravljanjem, te strujne mjerne transformatore.

Potrebno je izvaditi stare i položiti nove upravljačke i signalne kabele od VN aparata do novih ormara zaštite i upravljanja u komandi postrojenja.

U sklopu ugradnje potrebno je izvršiti povezivanje postojeće i nove primarne opreme sa novom sekundarnom opremom i SCADA sustavom.



### **A.2.2.1.2 Zamjena opreme u dalekovodnom polju DV 110 kV Prozor (Rama)**

Potrebno je izvršiti demontažu postojeće opreme u polju s tim da se NMT u liniji zadržava. Polje DV 110 kV Prozor je također prostorno ograničeno ali u mnogo manjem opsegu pa su već izvedeni građevinski radovi ( postoji projekt i na osnovu istog su izrađeni temelji i postavljen dio konstrukcije za sve aparate) kao priprema za kompletiranje polja opremom klasične izvedbe.

Potrebno je izvršiti isporuku i ugradnju opreme klasične izvedbe u raspoloživi prostor polja DV 110 kV Prozor (Rama). Isto podrazimjeva isporuku i ugradnju trolnog sabirničkog rastavljača 123 kV, trofaznog jednopolnog prekidača 123 kV, tri strujna mjerna transformatora, trolnog izlaznog rastavljač 123 kV sa noževima za uzemljenje.

Potrebno je izvaditi stare i položiti nove upravljačke i signalne kabele od VN aparata do novih ormara zaštite i upravljanja u komandi postrojenja.

U sklopu ugradnje potrebno je izvršiti povezivanje postojeće i nove primarne opreme sa novom sekundarnom opremom i SCADA sustavom.

### **A.2.2.1.3 Zamjena opreme u dalekovodnom polju 110kV Transformator**

Potrebno je izvršiti zamjena dotrajale VN opreme u 110 kV Transformatorskom polju što podrazumijeva zamjenu 110 kV prekidača, zamjenu 110 kV sabirničkog rastavljača i zamjenu 110 kV strujnih mjernih transformatora. Vršiti se kompletna sekundarna tehnička rekonstrukcija tj. zamjena sustava upravljanja i zaštita transformatora i pripadajućih polja.

Zbog uzemljenja okolne 35 kV mreže (HE Jablanica, TS 110/x kV Konjic) te zbog kablenskog priključka novih proizvođača / potrošača povećana je vrijednost kapacitivnih struja voda pa je potrebno izvršiti formiranje umjetne nul-točke tercijara tj. 35 kV strane transformatora 110/10,5(21)/36,75 kV, 20/20/14 MVA, Yny0d5 te uzemljenje iste preko otpornika kako bi se ograničila struja jednopolnog kratkog spoja i smanjile pojava opasnih potencijala.

### **A.2.2.2 Rekonstrukcija TS Jablanica – SN postrojenje**

Potrebno je projektom obraditi rekonstrukciju tj. potpunu zamjenu primarne i sekundarne opreme SN postrojenja.

Rekonstrukciju SN postrojenja predvidjeti ugradnjom novih „slobodnostojećih“ prizidnih 24 kV i 38 kV ćelija. Ćelije predvidjeti sa vakuumskim prekidačima i terminalima zaštita i upravljanja koji komuniciraju po protokolu BAS EN 61850 sa novim staničnim SCADA sustavom.

Prije montaže novih 24 kV i 38 kV ćelija potrebno je izvršiti građevinske radove na izradi kanala u SN postrojenju ispod novih 24 kV i 38 kV ćelija za prihvata energetskih kabela svijetle dubine 1500 mm.

Za energetski transformator zasebno predvidjeti te projektantski obraditi prihvata 10 kV kabela preko posebne čelične konstrukcije te prolaz 10 kV i 35 kV kabela kroz vanjske zidove i temelje SN zgrade do unutarnjih AB kanala.

#### **A.2.2.2.1 Zamjena 24 kV ćelija srednjenaponskog postrojenja**

Predmet nabave je demontaža starih 24 kV srednjenaponskih ćelija te nabava, isporuka, montaža kao i primarno i sekundarno povezivanje sa starom i novom opremom te funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon novih 24 kV ćelija. Ćelije je potrebno isporučiti sa terminalima upravljanja i zaštita montiranih na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. Nove zaštitno – upravljačke terminale potrebno je povezati na novi SCADA sustav ugrađen u sklopu ove nabave.



Potrebno je isporučiti sljedeći tip ćelija i količinu prema tehničkim specifikacijama iz točke C.2.2.:

Nazivni napon	Tip ćelije	Kom
24 kV	Transformatorska	1
24 kV	Odvodna	6
24 kV	Mjerna	1
24 kV	Ćelija za priključak kućnog transformatora	1
24 kV	Spojni most	1

Prihvat sredjenaponskih energetskih kabela prema postojećoj situaciji izveden je kroz kabelski kanal ispod sredjenaponskog postrojenja.

Radovi na montaži vršiti će se etapno sukladno mogućnosti dobivanja isključenja pojedinog dijela SN postrojenja. Za vrijeme rekonstrukcije potrebno je osigurati sigurno napajanje konzuma. Predmetom nabave je i sva dodatna oprema i kabelski pribor potreban za privremeno prespajanje energetskih kabela tijekom rekonstrukcije dijela na kojem se izvode radovi. Jedna od mogućnosti je da privremeno prespajanje unutar distributivne mreže osigura potpuno beznaposko stanje SN postrojenja ili da se izvrši prespajanje kabela iz jedne ćelije u drugu, na kojoj se izvode radovi, u paralelni spoj sa kabelima druge sekcije, tako da bi ćelije sekcije pod naponom napajale po dva odvoda. Svi radovi će se vršiti sukladno naknadno izrađenom i usuglašenom programu radova i mogućnosti isključenja i isti će se koordinirati sa lokalnom distribucijom.

#### A.2.2.2.2 Zamjena 38 kV ćelija sredjenaponskog postrojenja

Predmet nabave je demontaža starih 38 kV sredjenaponskih ćelija te nabava, isporuka, montaža kao i primarno i sekundarno povezivanje sa starom i novom opremom te funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon novih odgovarajućih 38 kV ćelija. Ćelije je potrebno isporučiti sa terminalima upravljanja i zaštita montiranih na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. Nove zaštitno – upravljačke terminale potrebno je povezati na novi SCADA sustav ugrađen u sklopu ove nabave.

Potrebno je isporučiti sljedeći tip ćelija i količinu prema tehničkim specifikacijama iz točke C.2.1.:

Nazivni napon	Tip ćelije	Kom
38 kV	Transformatorska	1
38 kV	Odvodna	2
38 kV	Mjerna	1

Prihvat sredjenaponskih energetskih kabela prema postojećoj situaciji izveden je kroz kabelski kanal ispod sredjenaponskog postrojenja.

Radovi na montaži vršiti će se etapno sukladno mogućnosti dobivanja isključenja pojedinog dijela SN postrojenja. Za vrijeme rekonstrukcije potrebno je osigurati sigurno napajanje konzuma. Predmetom nabave je i sva dodatna oprema i kabelski pribor potreban za privremeno prespajanje energetskih kabela tijekom rekonstrukcije dijela na kojem se izvode radovi. Jedna od mogućnosti je privremeno prespajanje kabela iz jedne ćelije u drugu, na kojoj se izvode radovi, u paralelni spoj sa kabelima druge sekcije, tako da bi ćelije sekcije pod naponom napajale po dva odvoda. Svi radovi će se vršiti sukladno naknadno izrađenom i usuglašenom programu radova i mogućnosti isključenja i isti će se koordinirati sa lokalnom distribucijom.

### A.2.3 Rekonstrukcija TS Jablanica – SCADA sustav

Sustav se treba temeljiti na primjeni distribuiranog procesnog sustava osnovanog na korištenju mikroprocesorskih uređaja. Sustav koordinira funkcije nadzora, signalizacije, upravljanja, regulacije napona, mjerenja i zaštite. Pri tome su pojedine funkcije u radu potpuno nezavisne od ostalih i rade potpuno autonomno.

U normalnom pogonu postrojenje će biti vođeno daljinski iz DC OP Mostar, DDC Mostar – EP BiH i DC NOS BiH.

U samoj TS treba izvesti centralno upravljačko mjesto – stanično računalo. Upravljanje se može i sa ormara upravljanja i zaštite i servisno sa aparata.

Moguće razine upravljanja međusobno su uvjetovane položajima izbornih preklopki na način da položajem niže razine onemogućuju upravljanje s više. Nadzor nad postrojenjem moguć je istovremeno na svim razinama, bez obzira na položaj preklopki.

Razine nadzora i upravljanja su sljedeće:

- a) Servisno sa aparata –preko njega je moguće upravljati prekidačima i rastavljačima (linijskim i sabirničkim) polja. Žičano su izvedene samo osnovne blokade u polju.
- b) ORMAR UPRAVLJANJA I ZAŠTITA (OUZ) – Za postrojenje 110 kV smješten je u komandnoj prostoriji. Upravljanje je vođeno putem upravljačko-zaštitnih terminala. Moguće je upravljanje prekidačima i rastavljačima polja.
- c) STANIČNO RAČUNALO (operatorsko mjesto) – Smješteno na komandnom stolu u komandnoj prostoriji.
- d) DC OP Mostar – Cjelokupni sustav vođenja postrojenja u smislu optimalne raspoloživosti biti će izveden na način da u slučaju neraspoloživosti više razine uvijek postoji mogućnost upravljanja s niže razine.
- e) DC NOS BiH – Cjelokupni sustav vođenja postrojenja u smislu optimalne raspoloživosti biti će izveden na način da u slučaju neraspoloživosti više razine uvijek postoji mogućnost upravljanja s niže razine.

Predviđeno je da se kroz ovaj projekt uradi Glavni i Izvedbeni projekt.

Predmet Glavnog i Izvedbenog projekta je ugradnja novog staničnog sustava za daljinski nadzor i upravljanje. To podrazumijeva projektiranje visokovrijednog i pouzdanog sustava za daljinski nadzor i upravljanje (SCADA) koji je predviđen za rad u ovakvom tipu postrojenja sa svim svojim komponentama. Potrebno je projektirati veze prema sekundarnoj opremi svakog polja, izvršiti projektiranje i ugradnju novih optičkih veza sekundarna oprema – ormar SCADA-e.

Također, kod projektiranja novog sustava potrebno je uvažiti osobitosti predviđene komunikacije na razini objekta, odnosno protokola BAS EN 61850 što znači da je potrebno izgraditi mrežu prekopolnika kojom će se osigurati pouzdanost i modularnost cijelog sustava.

Također, projektnom dokumentacijom potrebno je predvidjeti i uvezivanje RTU jedinice za opće signale koja će biti instalirana u ormaru SCADA-e. Ovaj RTU može služiti i za prihvatanje podataka iz sustava napajanja objekta kao i ostalih općih signala (vatrodojava, alarm, otvaranje vrata itd.). Predmetni RTU mora biti temeljen na staničnoj komunikaciji BAS EN 61850.

Novi sustav za nadzor i upravljanje mora biti namijenjen za rasklopna postrojenja naponske razine 110 kV i više te će se zasnivati na komunikacijskom sustavu prema normi BAS EN 61850. Isto mora biti dokazano kroz listu uspješno završenih projekata u zadnje tri godine.

Pri projektiranju potrebno je voditi računa da upravljanje i nadzor TS 110/x kV Jablanica treba predvidjeti da bude organizirano hijerarhijski uz načelo subordinacije tako da je omogućen istovremeni izbor samo jednog mjesta upravljanja, na određenoj razini, a nadzor je moguć istovremeno na svim razinama. Ovo načelo se provodi u svim načinima rada (lokalno i daljinski) što

se ostvaruje posebnom preklopkom za izbor načina rada lokalno/daljinski. Preklopka će se nalaziti na upravljačko-signalnoj jedinici polja u ormarima sekundarne opreme polja.

Upravljanje na razini samog objekta ostvarit će se postavljanjem programske preklopke na radnom mjestu u položaj lokalno, uz uvjet da su preklopke na nižim razinama u položaju daljinski. Pogrešne manipulacije spriječit će se programskim blokadama sklopne opreme. Za nivo upravljanja direktno sa centralnih ormarića prekidača i rastavljača potrebno je izgraditi žičane blokade na nivou polja.

U svrhu uključenja TS 110/x kV Jablanica u sustav daljinskog vođenja (SDV) potrebno je uspostaviti komunikaciju staničnog gateway računala postrojenja sa nadređenim SCADA sustavom u upravljačkom mrežnom centru. Pritom mora biti moguće istovremeno povezivanje na više nadređenih centara, minimalno 4 (četiri). Komunikacijski protokol za centre vođenja je BAS EN 60870-5-104.

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS-ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na području



## A.3 PROJEKTNA I OSTALA DOKUMENTACIJA

Izvođač je dužan izraditi tehničku dokumentaciju u skladu sa Projektnim zadatkom, koji je sastavni dio ove tenderske dokumentacije. Prilikom projektiranja potrebno je uvažiti principe koji se koriste u OP Mostar. Svi crteži i projekti podliježu pregledu i suglasnosti Naručioca prije početka bilo kakvih radova na objektu.

### A.3.1 Projektna dokumentacija

Ponuđač je obavezan izraditi Glavni i Izvedbeni projekt (građevinski i elektromontažni dio) i dostaviti ga Naručitelju na odobrenje prije početka radova. Također, Izvođač radova dužan je Naručitelju dostaviti svu tvorničku dokumentaciju opreme koju isporučuje na odobrenje prije izrade Izvedbenog projekta i početka proizvodnje iste.

Ponuđač odnosno Izvođač radova obavezan je izraditi Izvedbeni projekt sa crtežima za svaki dio opreme kao i sveobuhvatnu tehničku dokumentaciju projekta i crteža za cijelu TS 110/X kV u okviru ove tenderske dokumentacije.

Izvedbeni projekt mora uvažiti postojeće stanje dijela postrojenja koji se ne mijenja. Izvedbeni projekt osim onog što sadrži Glavni projekt mora sadržavati minimalno još i:

- detaljne montažne nacрте opreme koja se ugrađuje
- popise kabela,
- priključne planove.
- sheme djelovanja,
- sheme vezivanja,
- liste alarma i signala SCADA sustava
- logičku shemu upravljanja - SCADA sustav
- logičke sheme rada svih terminala upravljanja i zaštite
- konfiguraciju lokalne komunikacijske mreže sa svim parametrima

Nakon završetka radova Izvođač radova je dužan izraditi projekt Izvedenog stanja (elektro i građevinski dio) i dostaviti ga Naručitelju na odobrenje. Nakon što korigira dokumentaciju u skladu sa primjedbama Naručitelja, Izvođač je dužan dostaviti šest (6) primjeraka Projekta izvedenog stanja u papirnoj kopiji i jedan primjerak u elektronskom obliku sa mogućnošću unošenja kasnijih izmjena (u programima AutoCAD, Word i sl.) na CD/DVD mediju.

### A.3.2 Zahtijevane karakteristike projektne i ostale dokumentacije

#### A.3.2.1 Općenito

Sljedeće klauzule specificiraju podatke i dokumente koji se traže od Izvođača u toku trajanja ugovora. Izvođač mora dostaviti Naručitelju dokumentaciju kao što se ovdje traži.

Kvaliteta dostavljenih dokumenata mora biti u skladu sa međunarodnom praksom i koja omogućava brzu proceduru provjere. Dokumenti koji ne ispunjavaju ove zahtjeve biti će vraćeni Izvođaču bez prijedloga za poboljšanje i ponovno dostavljanje.

Naručitelj ima bezrezervno pravo da odluči da li su dokumenti prihvatljivi ili nisu.

Sve dimenzije na crtežima moraju biti u SI jedinicama i moraju se smatrati korektnim iako se mjerenja preko skale mogu razlikovati. Detaljni crteži se moraju podnijeti kada se razlikuju od crteža općeg sklopa.

Svi crteži moraju biti na bijeloj podlozi sa crnim linijama sa jasno označenom revizijom.

### **A.3.2.2 Greške u crtežima i informacije**

Izvođač će biti odgovoran za sva neslaganja ili previde u crtežima kao i za druge razlike koje je on uradio, bilo da je takve crteže i razlike prihvatio Naručitelj ili nije. Izvođač mora biti odgovoran za provjeru i verifikaciju svih crteža i informacija isporučenih u pisanoj formi od strane Naručitelja i za utvrđivanje detalja specijalnih radova koje je bilo ko od njih specificirao.

### **A.3.2.3 Crteži specifikacija i odziv Izvođača**

#### Crteži specifikacija

Crteži koje dostavi Naručitelj sa specifikacijama koji čine dio dokumenata za svrhu tendera, predviđeni su tako da opisno definiraju karakter poslova i da se koriste u vezi sa zahtjevima specifikacija i ne smiju ni na koji način da ograniče odgovornost Izvođača da isporuči opremu, materijale i neophodne usluge radi osiguranja kompletnog funkcionalnog kompleksa. Svako izostavljanje iz crteža ili specifikacije ili pozivanje na neki detalj ili posao neophodan i očigledno predviđen, ne smije osloboditi Izvođača njegove odgovornosti da uključi ovakav detalj ili posao u svoju isporuku.

Smatra se da je Izvođač provjerio sve dokumente i crteže i da ih je prihvatio bez ograničenja. Neće se prihvatiti prigovori koji potiču od izostavljanja ili neslaganja.

#### Odziv Izvođača

Izvođač mora dostaviti zajedno sa crtežima, šemama, grafcima, i sve informacije neophodne za potpuno razumijevanje sa tehničkog, finansijskog i administrativnog gledišta.

#### Dispozicijski crtež

Izvođač mora dostaviti Naručitelju na pregled i usvajanje:

Dispozicijski crtež opreme koja se nabavlja prema ovom ugovoru zajedno sa utvrđenim težinama, detaljima vješanja, i dovoljnim ukupnim dimenzijama, kako bi se olakšala priprema finalnog projektiranja strukture u koju oprema treba da se ugradi.

#### Sheme djelovanja i vezivanja

Izvođač mora pripremiti i dostaviti Naručitelju:

Kompletne sheme djelovanja i vezivanja za svu isporučenu opremu. Crteži moraju prikazivati vanjske veze svih uređaja kao i unutarnje sheme povezivanja za sve instrumente, releje, i druge uređaje. Sheme moraju prikazivati oznaku za sve uređaje, broj stezaljke, broj provodnika, ili boju i oznaku. Isto tako, za sve ormare (zaštita i upravljanje, SCADA i sl.) neophodno je priložiti i tablicu internog ožičenja.

#### Detaljni crteži

Prije početka procedure sa Proizvođačem opreme, Izvođač mora dostaviti Naručitelju:

Opće crteže sklopa, dovoljno crteža pod-sklopova, i detalje koji pokazuju da će svi dijelovi potpuno zadovoljiti uvjete i odredbe Ugovornih dokumenata i zahtjeve njihovih instalacija, rada i održavanja. Ovi crteži moraju prikazati sve neophodne dimenzije i pod-sklopove.

#### Proračuni/kriteriji za projektiranje

Pored crteža ili kada ugovorna dokumenta to traže, Naručitelj mora dostaviti radi provjere i odobrenja odgovarajuće proračune za utvrđivanje glavnih mjera, dimenzija i radnih karakteristika, jasno označavajući principe na kojima su proračuni zasnovani.

### Montaža i upute za puštanje u rad

Izvođač mora dostaviti Naručitelju na odobrenje:

- Sve informacije koje su neophodne da se obavi zadovoljavajuća montaža, povezivanje i puštanje opreme u rad.
- Upute i crteži moraju sadržavati informacije za rukovanje glavnih komada opreme, montažu, tolerancije i mjere predostrožnosti pri montaži.

### Upute za rad i održavanje

Mjesec dana prije završetka radova, Izvođač mora proslijediti Naručitelju radi odobrenja kopiju Uputa za rad i održavanje.

Poslije provjere i prihvaćanja od strane Naručitelja, Izvođač mora osigurati minimalno 2 (dvije) hard kopije Uputa za rad i održavanje i jednu kopiju u elektronskoj verziji (Word).

Sadržaj Uputa mora odgovarati navedenom sadržaju što je moguće kompletnije. Dokumentacija mora odgovarati isporučenom materijalu i opremi u skladu sa Ugovorom. Nomenklatura ili reference za svaku poziciju moraju biti dosljedne kroz cijele Upute.

Upute za rad moraju biti točne i lake za razumijevanje i moraju sadržavati redosljed pojedinačnih manipulacija koje se zahtijevaju u radu. Informacije moraju biti tako pripremljene da se sadržaj može koristiti za obučavanje osoblja u radu i upravljanju sustavom i njegovim komponentama.

Upute za održavanje moraju sadržavati kompletan i točan opis opreme, njenog sastavljanja i rastavljanja, montaže kao i sve komponente i kopiju odgovarajućih izvještaja o ispitivanju. Zahtijeva se i točan spisak ustanovljenih razmaka, tolerancija, temperatura, zazora itd.

Jedno poglavlje treba obraditi redovno i preventivno održavanje i mora utvrditi zahtijevane preglede u redovnim intervalima, proceduru pregleda, pravila za kalibraciju i podešavanje, redovne provjere sigurnosti i slične korake.

### Dokumentacija Izvedenog stanja

Nakon završetka radova na terenu sva dokumentacija o montaži mora se revidirati gdje je to neophodno kako bi se prikazala oprema onako kako je montirana i instalirana i 2 (dvije) kopije revidiranih uputa se moraju dostaviti na odobrenje. Mora se osigurati kompletan set usvojenih izvještaja, što podrazumijeva kopije u punoj veličini. Crteži sa izvještajima moraju biti označeni sa "Izvedeno stanje" i moraju imati ispravan naslov i nositi broj odobrenja Naručitelja, broj crteža Izvođača i gdje je prikladno pridruženi broj Naručitelja.

Izvođač mora koristiti komercijalni PC kompatibilan softver (Word, Exel, AutoCAD i sl.) radi pripreme dokumentacije postojećeg stanja. Izvođač mora osigurati kopiju ove dokumentacije na elektronskim medijima CD/DVD. Ta kopija mora biti čista i sadržavati samo finalnu verziju svakog dokumenta.



#### **A.3.2.4 Procedura odobrenja**

Izvođač mora osigurati 6 (šest) kopija finalno odobrenih crteža/dokumentacije u papirnatom obliku. Ovi crteži moraju imati kolonu za reviziju označenu sa "Odobreno za izgradnju" prema pismu br..... datum ....., sa brojem revidiranog crteža, korektno ispravljenog.

##### Pregled i odobrenje dokumenata

Izvođač mora pripremiti i osigurati Naručitelju dokumente za odobrenje ili pregled kako je specificirano.

Na bilo kojem dijelu opreme na koji se odnosi dokumentacija koju Naručitelj odobrava, može se raditi samo poslije odobrenja Naručitelja.

U roku od 14 (četnaest) dana pošto je Naručitelj primio dokument za koji se traži odobrenje, Naručitelj mora bilo da vrati jednu kopiju Isporučiocu sa suglasnošću o odobrenju na njegovoj poledini ili mora pismeno obavijestiti Izvođača o ne-odobranju kao i razlozima za to i izmjenama koje predlaže.

Ako Naručitelj odbaci dokument, Izvođač mora izmijeniti dokument i ponovo ga dostaviti Naručitelju na odobrenje. Ako Naručitelj odobri dokument koji je predmet izmjene, Izvođač mora izvršiti zahtijevane izmjene, poslije čega se dokument mora smatrati odobrenim.

Odobrenje od strane Naručitelja, sa ili bez izmjena dokumenta koji je dostavio Izvođač, ne smije osloboditi Izvođača odgovornosti koja se utvrđuje odredbama Ugovora.

Izvođač ne smije odustati od bilo kojeg odobrenog dokumenta osim ako je Izvođač dostavio Naručitelju izmijenjen dokument i dobio na njega suglasnost Naručitelja u skladu sa gore navedenim uvjetima.

Izvođač mora osigurati da je sva dokumentacija prosljeđena Naručitelju i da ima dovoljno vremena za pregled dokumenata u prostorijama Naručitelja. Izvođač mora također osigurati da je dokumentacija ponovo dostavljena radi odobrenja bez odlaganja.

Crteži označeni sa "Odobren" i "Odobren sa izmjenama" daju odobrenje Izvođaču da nastavi sa izgradnjom ili proizvodnjom opreme prema takvim crtežima sa korekcijama, ako ih ima, koje su na njima date. Odobreni crteži moraju biti dostupni prije nego što se oprema ispita u tvornici ili prije nego što otpočnu radovi postavljanja/izgradnje na terenu.

Izvođač mora biti odgovoran za neslaganja i greške ili propuste u crtežima, bilo da su takvi crteži odobreni ili ne od strane Naručitelja, i nikakvo odobrenje od strane Naručitelja ne može osloboditi Izvođača od obaveze da završi ugovorene radove u skladu sa ovom specifikacijom i uvjetima ugovora ili ga oslobodi bilo kakvih garancija.

Ako Izvođač mora zahtijevati odobrenje crteža u kraćem periodu od njihovog predavanja da bi se izbjeglo kašnjenje završetka radova on mora upozoriti Naručitelja na takve efekte pri predaji crteža.

Crteži, uzorci i modeli koje je Izvođač već predao a Naručitelj odobrio ne smiju biti razdvojeni od pisanih uputa Naručitelja.

Izvođač mora također osigurati besplatno crteže i/ili kopije crteža koje traži Naručitelj.

Ukoliko bi se otkrila greška u crtežima Izvođača za vrijeme postavljanja konstrukcije ili montaže opreme, korekcije, uključujući izmjene u projektu koje se smatraju neophodnim, moraju se zapisati na crtežu i on se ponovno dostaviti radi odobrenja a u napomeni treba zapisati "Promjena narudžbine".



### **A.3.2.5 Program, napredovanje radova i izvještavanje**

#### Planiranje radova

Izvođač mora biti informiran i praviti raspored u svom programu za situaciju na terenu i u glavnim centrima u periodu nacionalnih i vjerskih praznika.

#### Tjedni i mjesečni Izvještaj o radu

U mjesečnim intervalima najkasnije petog dana tekućeg mjeseca u tijeku trajanja Ugovora, Izvođač mora dostaviti 2 (dvije) kopije detaljnog Izvještaja o radu. Minimalno jednom tjedno u tijeku trajanja Ugovora, Izvođač mora voditelju projekta putem elektronske pošte dostaviti kratki tjedni Izvještaj o radu.

Izvještaji moraju jasno i točno prikazivati položaj svih aktivnosti vezanih za projektiranje, nabavu materijala, proizvodnju, ispitivanja kod proizvođača, utovar, postavljanje na terenu, ispitivanja i puštanje u rad sa stajališta usuglašanih Ugovorenih dinamika.

Aspekt projektiranja u Izvještaju o radu mora sadržavati sažeto stanje o crtežima, proračunima, prijedlozima i sheme koje se podnose radi odobrenja, moraju biti aktualizirane u gore navedenim intervalima. Aktualizirani spisak crteža će biti uključen da bi se vidjelo najnovije stanje podnijetih crteža i njihovo odobrenje.

Pozicija o nabavama materijala mora imati datum i detalje o naručivanju sa podatkom o isporuci proizvođača. Ukoliko datum isporuke ima suprotan efekt na dinamiku realizacije Ugovora, Izvođač mora da predvidi poboljšanja kako ne bi došlo do kašnjenja.

Pozicija o proizvodnji mora označiti stizanje materijala, napredovanje proizvodnje i datum kada će oprema biti spremna za transport. Zabilježene informacije moraju također sadržavati sva specijalna događanja (kao što su nesreće, kvarovi itd.), koji će uticati na dan završetka radova u proizvodnji.

Početak ispitivanja i puštanja u rad, detalji o trajanju tijekom ovog perioda i poduzetim mjerama o poboljšanjima, datumi završetka itd. moraju biti zapisani i razdvojeni za svaku grupu poslova.

Sva izvedena ispitivanja moraju se navesti kao i kratka zapažanja o rezultatima ispitivanja. Posebna pažnja se mora obratiti na opremu koja nije ispunila zahtjeve ispitivanja. Ispitivanja u fabrici predviđena za naredni mjesec moraju se označiti.

Utovar svake narudžbe i dijela narudžbe mora se pojaviti u Izvještaju o radu i dati datum do kojeg će oprema biti raspoloživa za utovar, procijenjeno vrijeme dolaska na teren i stvarni datum dolaska.

Izvještaj o napredovanju montaže na objektu mora se voditi i uraditi tako da se jasno odvoje dijelovi glavnih i pomoćnih građevinskih radova, strojarskih i električnih radova i svaka pozicija ovih radova se mora nadgledati i njen opseg procentualno prikazati u odnosu na predviđeni datum završetka radova a u skladu sa usvojenim ugovornim programom radova.

Svako kašnjenje koje može utjecati na završetak radova, ispitivanje i primopredaju a koje se odnosi na bilo koji dio Postrojenja mora se detaljno prikazati od strane Izvođača sa naznačenim aktivnostima koje će preuzeti kako bi kompletirao svoje radove prema ugovornom programu radova.

Ako smatra potrebnim, Naručitelj može zahtijevati od Izvođača da mu dostavlja tjedne pa čak i dnevne izvještaje.

Sastanak u vezi sa projektom i zapisnici

Sastanci u vezi sa radovima moraju biti održavani radi kontrole statusa Projekta da bi se osiguralo ispunjavanje i korektna interpretacija specifikacije, pregledao projekt i održala opća koordinacija između osoblja koje sudjeluje u projektu Naručitelja i Izvođača.

Sastanci će biti održavani bilo u prostorijama Naručitelja ili Izvođača. Izvođač mora pripremiti dnevni red prije svakog sastanka za pregled i odobrenje od strane Naručitelja.

Izvođač mora sačiniti zapisnike sa svakog sastanka i dostaviti ga Naručitelju na usuglašavanje i odobrenje u roku od pet radnih dana poslije sastanka. Odluke sa prethodnog sastanka moraju biti zapisane u zapisniku narednog sastanka i moraju postati zvanične.

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid



## B GRAĐEVINSKI DIO

### B.1 UVOD

#### B.1.1 Projektantske podloge

Kao projektantske podloge za izradu ovog projekta mogu se smatrati projektni zadatak izrađen od Investitora, dostupna projektna dokumentacija postojeće trafostanice i zabilješka o pregledu lokacije trafostanice.

#### B.1.2 Zemljani radovi

Sve iskope izvesti točno po projektu, u skladu sa statičkim proračunom.

Troškovnikom predviđenu kategoriju tla treba provjeriti te ukoliko ne odgovara, ustanoviti ispravnu u prisutnosti rukovoditelja gradilišta i nadzornog inženjera, te konstatirati upisom u Grad. dnevnik.

Kod zatrpavanja pojedinih iskopa, materijal treba polijevati zbog boljeg zbijanja.

Kod materijala koji će se ponovno upotrijebiti (npr. za zatrpavanje oko temelja), isti treba prevesti na gradilišnu deponiju, uskladištiti je te poslije upotrijebiti. Sve prenose do i sa gradilišne deponije treba uključiti u jediničnu cijenu iskopa, te ponovnog nasipavanja.

Jedinična cijena pojedine stavke mora sadržavati još i:

- sav rad na iskopu,
- razupiranja ako je potrebno,
- eventualno crpljenje vode,
- sva potrebna planiranja (ako nema posebne stavke),
- sve vertikalne i horizontalne transporte,
- sva osiguranja gradilišta i objekta,
- sve mjere zaštite na radu.

U cijenama svih stavki radova treba uračunati i odgovarajuće koeficijente zbijenosti ili rastresitosti, jer isti nisu uključeni u količine.

#### B.1.3 Armirački radovi

Armiračke radove izvesti u skladu s važećim standardima.

Željezo se upotrebljava po oznakama:

- glatki čelik, GA 240/360
- rebrasti čelik tvrdi, RA 400/500
- mreža od glatko hladno vruće žice . MAG 500/560

Savijanje željeza vrši se točno po nacrtu savijanja. Prije početka betoniranja armaturu pregledava nadzorni inženjer investitora ili statičar kod složenijih konstrukcija.

Betonsko željezo mora se saviti točno po planu savijanja sa svim preklopnim i nastavcima izvedenim po važećim propisima.

Prije betoniranja betonsko željezo treba dobro očistiti, povezati i postaviti točno po planu armature i u skladu sa svim važećim propisima i pravilima strukture.

Upisom u Građevinski dnevnik od strane nadzornog inženjera ili statičara može se započeti betoniranje.

Obračun se radi prema postojećim normama GN-400.

Jedinična cijena armiračkih radova sadrži:

- sav potreban materijal sa transportom na gradilište,

- sav potreban rad i alat za obradu armature (ispravljanje, sječenje, savijanje), postavljanje armature na mjesto ugradbe sa vezanjem, podmetačima, privremenim povezivanjem za oplatu,
- unutarnji transport,
- čišćenje armature od hrđe, masnoće i ostalih nečistoća,
- primjena zaštite na radu i drugih važećih propisa.

Ovi tehnički uvjeti mijenjaju se ili nadopunjuju opisom pojedinih stavki troškovnika.

#### **B.1.4 Beton i armirani beton**

Betonske i armirano-betonske radove izvesti prema opisu u troškovniku te u skladu sa važećim standardima za armirane i ne armirane betone prema pravilniku o tehničkim normativima za beton i armirani beton.

Sav materijal za izradu betona mora zadovoljavati odgovarajuće propise.

Pri betoniranju jedne cjelovite betonske ili AB konstrukcije upotrijebiti isključivo jednu vrstu cementa.

Izvoditelj je dužan dati na ispitivanje betonske uzorke prema "Pravilniku o tehničkim mjerama" bez posebne naplate.

Agregat mora imati propisani granulometrijski sastav, bez organskih primjesa. Za nosivu konstrukciju upotrebljava se agregat u granulometrijskom sustavu predviđenom u "Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za beton i armirani beton".

Sve gore navedeno odnosi se analogno i na tucanik i na drobljenje.

Beton se mora miješati strojno i to za sve betonske i AB konstrukcije. Marke betona određuje se prema proračunu statičara.

Beton treba zaštititi dok se nije vezao i to od atmosferskih i temperaturnih utjecaja.

Nadzorni inženjer zadržava pravo izvanrednog ispitivanja betona, tj. može uzeti seriju kocki i dati ih na ispitivanje. U slučaju pozitivnog nalaza troškove ispitivanja snosi investitor.

Obračun se vrši po postojećim normama GN 400-1.

U jediničnu cijenu betonskih i AB radova uključeni su:

- sav potreban rad, materijal i transport za spravljanje betona,
- sav potreban rad uključujući unutarnji transport,
- zaštita betonskih i armirano-betonskih konstrukcija od djelovanja atmosferilija i temperaturnih utjecaja,
- ubacivanje betona u oplatu,
- ugradba uz pomoć vibratora,
- svi otvori za prolaz elektrike i kanalizacije,
- poduzimanje mjera Zaštite na radu i drugih mjera,
- čišćenje nakon završenih radova,

Ovi tehnički uvjeti mijenjaju se ili nadopunjavaju opisom pojedinih stavki troškovnika.

Za sav ugrađeni materijal i opremu moraju se dobiti odgovarajući atesti i certifikati kojima se dokazuje kvaliteta ugrađenog materijala i opreme.

### **B.1.5 Napomena dobavljaču**

Razne pripremne radove vršiti u dogovoru sa naručiteljem. Sve radove potrebno je izvesti u skladu sa važećim normativima, pravilnicima i standardima za kompletan završetak određene pozicije rada.

Za slučaj izvođenja radova u blizini napona Izvođač radova je svjestan da se za izvršenje predviđenih radova mora zatražiti isključenje pojedinog dijela postrojenja koje se dobiva sukladno stanju u elektro energetsom sustavu. Zahtjev se upućuje najmanje 72 sata unaprijed, a isključenje se odobrava po mogućnosti. Isključenje se može dobiti, pored radnih dana i subotom te nedjeljom.

Svu ugrađenu armaturu potrebno je međusobno povariti te povezati na uzemljivač postrojenja (raster). Isto važi za sve druge metalne dijelove koji se budu ugrađivali tijekom izgradnje.

Pored navedenog kroz troškovnike (projektiranje i izvođenje radova) u istima je definiran i Tehnički prijem te sve popratne aktivnosti na dobivanju Uporabne dozvole.

### **B.1.6 Standardi i certifikati**

Standardi kvalitete:

Brandovi su uz tehničku dokumentaciju uključeni jedino kao primjeri. Sličan/jednak materijal ili oprema je u potpunosti u skladu i prihvatljiva.

### **B.1.7 Radna snaga**

Izvođač će osigurati primjenu svih standarda radne snage. Primjenjivat će se odgovarajuće uskladištenje, rukovanje i korištenje materijala.

### **B.1.8 Ostalo**

Izvođač mora kontrolirati gdje je locirana infrastruktura kao što su PTT i električni kabeli i cijevi za vodu prije nego počne iskop ili bušenje tla. Izvođač je odgovoran za sve štete na javnom ili privatnom vlasništvu koje prouzrokuje.

### **B.1.9 Pred građevinski radovi**

Pregled radilišta treba obaviti Izvođač. Pregled će pokazati sve neophodne nadmorske visine i razmake. Sastanak prije građenja će organizirati predstavnici Investitora i Izvođač da bi pregledali slijedeće informacije:

- pregled uvjeta
- pregled radilišta
- izjavu o radnom metodu
- raspored rada
- plan sigurnosti i okoliša
- spisak materijala

### **B.1.10 Dokazi o kvaliteti**

Pored tvorničkih atesta i dokaza o kvaliteti, Izvođač radova je dužan u okviru izvođenja radova predvidjeti i kontinuirano vršiti kontrolu svih ugrađenih materijala i sklopova te dokaze o kvaliteti istih prezentirati Nadzornim inženjerima, te na kraju radova sva ovjerena izvješća predati za potrebe Tehničkog pregleda objekta i samo arhiviranje dokumentacije.

## B.2 ČELIČNA KONSTRUKCIJA

U statičkom smislu cijela čelična konstrukcija portala i postolja aparata sastavljena je od grednog nosača oslonjenog na dva stupa ili pak od pojedinačnih stupova (u funkciji uklještenog stupa-konzole). Stupovi predstavljaju vijčane prostorne rešetke, a grede ravninske rešetke. Spojevi greda i stupova su vijčani, a uklještenje cijele konstrukcije u temelje postiže se sidrenim vijcima.

Prilikom izrade čelične konstrukcije u radionici valja voditi računa o statičkoj koncepciji, osiguranju kota, mjera i razmaka radi ostvarenja pretpostavki proračuna. Geometrijski odnosi i detalji razrađeni su i definirani u radioničkim nacrtima.

Materijal koji se koristi za izradu čelične konstrukcije mora odgovarati materijalu propisanim ovim projektom. Eventualnu upotrebu drugog materijala mora odobriti projektant konstrukcije uz suglasnost investitora. Svi zavareni spojevi na konstrukciji nisu posebno označeni u smislu kvalitete jer je propisana uobičajena II kvaliteta prema odgovarajućim Tehničkim propisima. U slučaju radioničkog nastavka glavnog nosača obavezan je sučioni var I kvalitete. U tijeku izrade konstrukcije u radionici i montaže izvoditelj radova dužan je voditi zakonom propisane dnevnik. Za preuzimanje čelične konstrukcije u radionici izvođač je dužan predložiti svu potrebnu dokumentaciju: projekt, ateste o osnovnom materijalu, spojnim sredstvima, dodatnom materijalu i zavarivačima, uvjerenje o kvalifikacijama stručnih osoba, te podatke o kontroli varova u opsegu koji propisuju Tehnički propisi za određenu kvalitetu vara. Sve faze izrade čelične konstrukcije, kontrole i potrebne pokusne montaže, uvjeti izrade i ostali detalji moraju biti u skladu s odredbama "Pravilnika o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija". Dopuštena odstupanja mjera i oblika čelične konstrukcije propisane su odgovarajućim Tehničkim propisima. Za vrijeme izrade čelične konstrukcije u radionici posebno je potrebno obratiti pozornost na:

- deformacije uslijed zavarivanja;
- izbjegavanje pojave lokalnih zarezaja;
- tehnologiju zavarivanja

Prilikom zavarivanja potrebno je primijeniti postupak sprečavanja pojave deformacija pri zavarivanju. Prilikom sječenja treba paziti na mogućnost pojave lokalnih zarezaja, naročito u zategnutim elementima. Ne dozvoljava se zavarivanje na temperaturi nižoj od 0°C. Postupak izrade dijelova konstrukcije, sklopova i pozicija treba osigurati u potpunosti dimenzije prema projektu, u suglasju s propisima o dozvoljenim tolerancijama. Prije zavarivanja treba pregledati površine koje se zavaruju. Površine moraju biti metalno čiste bez prljavštine, rđe i masnoća. Poslije završetka radioničkih radova na dijelovima konstrukcije mora se izvršiti geometrijska kontrola i po potrebi probno sklapanje, o čemu se vodi zapisnik koji ovjerava nadzorni inženjer. Dijelovi konstrukcije prije isporuke moraju biti označeni. Za vrijeme radova na izradi konstrukcije potrebno je provoditi mjere zaštite na radu.

Prije otpreme konstrukcije iz radionice izvoditelj je dužan propisati mjere osiguranja konstrukcije u transportu u svrhu sprječavanja oštećenja i deformacija. Čelična konstrukcija prevozi se u skladu s odredbama propisa o gabaritima i prometnim uvjetima transporta u cestovnom, željezničkom i vodnom prometu. Mjesta za pričvršćenje za dizanje konstrukcije moraju se nalaziti na takvom dijelu konstrukcije koja neće izazivati deformacije i oštećenje konstrukcije. Prilikom manipuliranja konstrukcijom koja je već antikorozivno zaštićena, mora se voditi računa da pribor za prihvata (užeta, vilice, kuke i sl.) koji dolazi u doticaj s konstrukcijom bude obavezno od materijala koji ne oštećuje antikorozivnu zaštitu. Za vrijeme prijevoza i uskladištenja potrebno je osigurati naližganje konstrukcije na drvenim podmetačima, odnosno osigurati položaj koji neće uzrokovati deformacije. Dijelovi konstrukcije se slažu tako da se omogućiti lagano pronalaženje pozicija i pristup zbog dizanja i transporta. Za radove u prijevozu, manipuliranju i uskladištenju vrijede odgovarajući propisi zaštite na radu.



Svi radovi na zaštiti čelične konstrukcije od korozije obavljaju se u skladu s odredbama "Pravilnika o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije". Prema izboru sistema zaštite predmetna konstrukcija ovim se projektom svrstava u 2. klasu prema članu br. 7. PRAVILNIKA. S obzirom na funkciju, važnost i potrebnu trajnost konstrukcije ovim se projektom propisuje postupak vrućeg cinčanja prema PRAVILNIKU. Osnovna zaštita vrućim cinčanjem provodi se s najmanjom debljinom prevlake cinka od 65 mikrona odnosno prosječnu debljinu od **najmanje 70 mikrona**, prema tablici br. 1. PRAVILNIKA (čl. 63.), odnosno prema tablici br. 5.

Za montažu ovim projektom nije propisan zaseban "projekt montaže" jer nije neophodan. Svi radovi na montaži konstrukcije obavljaju se u skladu s odredbama "Pravilnika o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija". Prije početka radova na montaži potrebno je izvršiti preuzimanje temelja, odnosno pregledati i provjeriti geometrijske odnose svih temelja tj. svih mjesta oslanjanja konstrukcije, te provjeriti da li su izvršene sve potrebne predradnje. Također, prije radova na montaži potrebno je pregledati svu konstrukciju na skladištu gradilišta, te provjeriti mehaničku i geometrijsku ispravnost nosača i ispravnost antikorozivne zaštite. Eventualno oštećene elemente (u mehaničkom ili antikorozivnom smislu) valja sanirati i nakon provedene sanacije treba ih pregledati od strane nadzornog inženjera, investitora ili odgovorne osobe izvođača radova te po potrebi izdati odobrenje za ugradnju. Nakon prethodno navedenih obaveznih provjera i potrebnih pripremnih radnji pristupa se montaži čelične konstrukcije koja je u tolikoj mjeri jednostavna da se ovdje ne daje njen opis.

## Materijal konstrukcije

### 1. Osnovni materijal

#### Profili i limovi:

Opći konstrukcijski čelik:	JUS C.B0.500 JUS Č.0361, ČN 24-B1
Oblik i mjere:	JUS C.B3.101; C.B3.141; C.K6.020; C.B9.020
Cijevni profili:	JUS Č.1212; Č.B5.221
HOP profili:	C.0361, ČN 24-B1

### 2. Spojni materijal

Vijci:	5.6 klasa čvrstoće JUS M.B1.023; M.B1.068
Matice:	JUS M.B1.028; M.B1.601
Podložne pločice:	JUS M.B2.012; M.B2.110; M.B2.032
Varovi:	prema statičkom proračunu, nacrtima i tehničkim propisima

### 3. Osnovne mehaničke karakteristike

#### Osnovni materijal:

$\sigma_B$	=	370 N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_V$	=	240 N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{dop}$	=	160 N/mm <sup>2</sup>
$\tau_{dop}$	=	96 N/mm <sup>2</sup>

#### Spojni materijal:

$\sigma_B$	=	500 N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_V$	=	300 N/mm <sup>2</sup>
$\sigma_{dop}$	=	150 N/mm <sup>2</sup> -vlak
$\sigma_{dop}$	=	420 N/mm <sup>2</sup> -bočni tlak
$\tau_{dop}$	=	168 N/mm <sup>2</sup> -posmik



## C ELEKTROMONTAŽNI DIO – OPREMA I RADOVI

Nabava opreme i radova koje treba izvršiti Izvođač obuhvaćaju izradu tehničke dokumentacije Glavnog i Izvedbenog elektrotehničkog projekata, Projekata izvedenog stanja, projektiranje opreme, izradu tvorničke dokumentacije, tvorničko ispitivanje, pakiranje, transport, osiguranje, istovar, privremeno skladištenje na gradilištu, konstruktivne radove i montažu, zaštitu od korozije, povezivanje, ispitivanje na objektu, dostavljanje dokumentacije, primopredaju, obuku osoblja Naručitelja i garanciju za opremu i radove.

**U daljnjem tekstu bit će navedene zahtijevane karakteristike opreme koju je potrebno isporučiti, ugraditi i pustiti u pogon. Opremu koja nije eksplicitno navedena, a nužna je za realizaciju izgradnje, punu funkcionalnost i puštanje TS u pogon, potrebno je također predvidjeti, isporučiti, ugraditi i pustiti u pogon bez dodatnog troška za Naručitelja.**

### C.1 PRIMARNA OPREMA VN 110 KV POSTROJENJA

#### C.1.1 Kompaktno 123 kV postrojenje za DV polje

##### C.1.1.1 Obim isporuke

U sklopu ove nabave potrebno je izvršiti isporuku jednog (1) modula kompaktnog zrakom ili SF6 plinom izoliranog 123 kV postrojenja za DV polje sa pripadajućom čelično rešetkastom konstrukcijom, koje ima minimalno prekidač 123 kV, tri strujna mjerna transformatora, nož za uzemljenje dalekovoda i funkciju vidnog razdvajanja tj. funkciju sabirničkog i linijskog rastavljača uvažavajući sve zakonom definirane sigurnosne udaljenosti za zrakom izolirana postrojenja. Prihvatljiva je i oprema koju čini metalom oklopljeno postrojenje izolirano SF6 plinomu skladu sa BAS EN IEC 62271 ili ekvivalentnim standardima, za vanjsku montažu, prilagođena elektrotehničkim, mehaničkim seizmičkim i mikroklimatskim uvjetima. Takav SF6 plinom izolirani kompaktni modul za DV polje u sebi treba imati integrirane sabirnički i izlazni rastavljač sa noževima za uzemljenje, trolni prekidač sa jednopolnim upravljanjem, te strujne mjerne transformatore.

Kroz isporuku potrebno je osigurati odobrenje projektne dokumentacije, tvorničko ispitivanje, isporuku na mjesto ugradnje, istovar, montažu, nadzor nad montažom i puštanje u rad uz superviziju proizvođača opreme, kompaktna 123 kV postrojenje sa pripadajućom čelično rešetkastom konstrukcijom za jedno DV polje.

##### C.1.1.2 Poštivanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane dobavljača moraju biti u skladu sa odgovarajućim uvjetima standarda u nastavku, odnosno odgovarajućih ekvivalentnih standarda navedenim standardima:

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>
	Visokonaponske sklopne i upravljačke aparature	BAS EN 62271-1
	Gasom izolovana metalom oklopljena postrojenja za nazivne napone iznad 52kV	BAS EN 62271-203
	Prekidači naizmjenične struje	BAS EN IEC 62271-100
	Rastavljači i zemljospojnici izmjenične struje	BAS EN IEC 62271-102
	Mjerni transformatori	BAS EN 61869-1
	Provodni izolatori	BAS EN 60137
	Izolatori	BAS EN 61462

Na mjestima gdje se standardi spominju od strane Dobavljača, podrazumijeva se da je to zadnje objavljeno izdanje standarda, osim ako nije drugačije izričito navedeno.

### C.1.1.3 Opći uvjeti za kompletno kompaktno postrojenje

#### C.1.1.3.1 Radni uvjeti za kompletno kompaktno postrojenje

Postrojenja rade u sljedeći klimatskim uslovima:

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	/
	-Izvedba	Vanjska	/
	- Nadmorska visina	Manje od 1000m	/
	- Zagađenje (BAS IEC/TS 60815 ili ekvivalent) Strujna staza	III – teško ≥25 mm/kV	/
	- Temperatura okoline - (i) Maximum - (ii) Minimum	40°C -25°C	/
	- Relativna vlažnost - (i)Vlažnost	80%	/
	- Brzina vjetra - (i)Maximum	36 m/s 740Pa	/
	-Solarno zračenje (BAS EN 62271-1 ili ekvivalent)	< 1000 W/m2	/
	- Seizmički uslovi (BAS EN IEC/TR 62271-300 ili ekvivalent)	0.5 g	/

#### C.1.1.3.2 Nazivne vrijednosti opreme za kompletno kompaktno postrojenje

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	/
	- Nazivni napon sistema	123 kV	/
	-Broj faza	3	/
	- Nazivni podnosivi napon osnovne učestalosti (50Hz/1 min)	230 kV rms	/
	- Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	550 kV peak	/
	- Učestanost sistema	50 Hz	/
	- Uzemljenje sistema	Direktno	/
	-Nazivna struja	≥1600	/
	-Nazivna prekidna struja kratkog spoja	≥31,5 kA rms	/
	-Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	/

#### C.1.1.3.3 Posebni zahtjevi

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	/
	Nosiva čelična postrojenja i materijal potreban za montažu	toplocinčana, min. zaštita 70μm.	/
	Nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54	/

### C.1.1.3.4 Izvedba i sigurnosni zahtjevi

123 kV rasklopna oprema mora biti primjereno projektirana i izrađena za siguran, pravilan i kontinuirani rad u svim navedenim ili očekivanim uvjetima opisanim u ovoj tehničkoj specifikaciji bez pretjeranog zagrijavanja, napreznja, vibracija, korozije ili drugih radnih poteškoća.

Osim ako nije drugačije navedeno, sva oprema mora biti serijske izvedbe koja u potpunosti odgovara tehničkoj specifikaciji. Miješanje različitih tehnologija da bi se postigla suglasnost sa tehničkom specifikacijom, nije prihvatljivo.

Oprema i njene komponente moraju biti tako izvedene da omoguće slobodno širenje i stezanje pod utjecajem temperature, bez izazivanja pretjeranih napreznja, izobličenja ili curenja.

Oprema mora biti projektirana i proizvedena na način da se omogući zamjenjivosti dijelova, što omogućuje zamjenu između svakog aparata iste funkcije ili iz zaliha rezervnih dijelova.

Sve mehanička i električna oprema mora biti projektirana, proizvedena i pakirana na način da se neće oštetiti pri prekomorskom transportu i skladištenju, instalaciji i radu opreme u klimatskim uvjetima kojima će biti izloženi.

Svi materijali moraju biti u skladu sa specifikacijom, novi (nekorišteni) i prvoklasni u svim aspektima. Lijevanje i kovanje nije dozvoljeno na opremi na mjestu ugradnje.

Svi teški dijelovi moraju biti opremljeni prikladnim sredstvima za vezivanje ili rukovanje tokom transporta, instalacije i održavanja, kao što su uške za podizanje, okasti zavrtnj i sl.

Sva oprema mora biti izrađena u standardnim metričkim veličinama.

123 kV rasklopna oprema mora osigurati maksimalni nivo sigurnosti za osoblje trafostanice (operatere) i druge osobe koje se nalaze u blizini opreme u svim normalnim radnim uvjetima i pod uvjetima kvara (kratki spojevi).

Operater koji stoji u uobičajenom radnom položaju ne bi trebao biti ugrožen od bilo kojeg pokretnog dijela rasklopne opreme.

Svi izloženi željezni dijelovi opreme moraju biti toplopocinčani.

Kompaktno zrakom ili SF6 plinom izolirano 123 kV postrojenje za DV polje mora biti opremljeno svim osnovnim mehaničkim i električnim blokadama (interlokinzima) unutar polja.

Položaj prekidača i rastavljača/uzemljivača mora signaliziran dvostrukim sustavom indikacije stanja. Položaj prekidača i rastavljača/uzemljivača mora biti direktno mehanički povezano i prikazano mimičkom dijagramu, sa trofaznim pokazivačima položaja rastavljača i uzemljenja, te prekidača koji su odmah vidljivi operateru koji stoji ispred kompaktnog postrojenja. Moraju biti raspoloživi i dodatni indikatori koji precizno pokazuju za svaku fazu posebno položaj rastavljača/uzemljivača, uključujući indikacija dopuštenih tolerancija, kako bi se pokazalo je li položaj rastavljača dovoljno (i sigurno) otvoren. Kompletan kinematički lanac ispitan prema prema BAS EN IEC 62271-102, Dodatak A ili ekvivalent.

Za slučaj nuđenja modula kompaktnog SF6 plinom izoliranog 123 kV postrojenja isto mora biti opremljeno i dodatnim signalnim otvorima/prozorima preko kojih bi se u nuždi moglo vidno provjeriti stanje rastavljača/uzemljivača.

### C.1.1.3.5 Pakiranje i transport

- Dobavljač je odgovoran za pravilno pakiranje sve opreme i komponenti, sa obzirom na vrstu transporta koji će se koristiti. Oprema mora biti zaštićena od:

korozije, udara tokom utovara / istovara, i transporta, ostalih mogućih tipova oštećenja.

Posebnu pažnju treba obratiti na sve izolacijske materijale (izolatore).

- Sva električna i mehanička oprema treba biti zaštićena u svojim kutijama i / ili kontejnerima, zaštićena od prodora vlage i topline.

Dovoljna količina silika gela (ili odgovarajućeg materijala) treba se staviti u pakiranje zajedno sa opremom, za održavanje opreme suhom i u vodootpornim uslovima, tokom najmanje šest mjeseci.

Sva oprema i njeni dijelovi, mora biti jasno označena da osigura jednostavnu identifikaciju i omogući montažu u najkraćem vremenu. Sve oznake moraju biti jasne, lako čitljive i otporne na vodu i sunce.

Pakiranje ulja, boja, opasnih ili zapaljivih materijala moraju biti označeni sa:  
naznačenom "točke paljenja" ,  
preporučenim uvjetima i temperaturom za skladištenje,  
metodama za rukovanje.

#### **C.1.1.3.6 Nacrti i publikacije**

- Detaljni nacrti; za svaku vrstu ponuđene opreme dobavljač će dostaviti kupcu, na odobrenje u roku od trideset (30) dana od dana potpisa Ugovora, četiri kopije sljedećih dokumenata:

Nacrti glavnih komponenti,

Nacrt dijelova i detalja,

Planovi i upute za montažu i održavanje,

Nacrti za montažu sa dimenzijama.

Dobavljač će dostaviti, za pregled i komentare od strane Naručioca, detaljne nacрте u skladu sa planom dogovorenim između dobavljača i kupca. Nacrti moraju biti sa izračunima, kao dokazom prikladnosti izvedbe. Dobavljač će također poslati na pregled i odobrenje, nacрте za izradu i sastavljanje, sheme vezivanja za svu električnu opremu, sheme djelovanja koje pokazuju sve priključke, nacрте za postavljanje i montažu, i druge nacрте po zahtjevu kupca u svrhu dokazivanja da su svi dijelovi isporučene opreme u skladu sa zahtjevima iz tehničke specifikacije.

U roku od 15 dana od dana primitka nacрта, Naručitelj će vratiti kopiju Dobavljaču sa sljedećim pečatom i / ili komentarima:

"Odobreno". U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju robe .

"Odobreno sa komentarima". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe u skladu sa komentarima Kupca, te ažurirati nacрте u skladu sa istima. Dobavljač će tada poslati Kupcu, pet originalnih nacрта i jednu kopiju na konačno usvajanje .

"Revidirati". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženu reviziju, ali nije dozvoljeno nastaviti sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dopušteno nabaviti sve standardne komponente, koje neće biti promijenjene nakon revizije.

U roku od deset (10) dana od dana primitka, Dobavljač će ponovno dostaviti Kupcu revidirane dokumente na odobrenje.

- Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Kupcu. Odobrenje nacрта i dokumenata od strane Kupca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja suglasnost Kupca za eventualna loša tehnička rješenja.

Nacrti i dokumenti Dobavljača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na jednom od službenih jezika u BiH. Softver koji će Dobavljač koristiti za nacрте i dokumente, biće dogovoren sa Kupcem.

- Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima i nositi će sljedeći naslov u naslovnom bloku:

Elektroprijenos BiH a.d. BANJA LUKA, OP Mostar ;

Stavka ( ime i tip uređaja )

#### **C.1.1.3.7 Upute za korištenje i održavanje**

- Nakon potpisivanja Ugovora biti će dostavljene u četiri (4) kopije upute na jednom od službenih jezika u BiH i jedan (1) primjerak u digitalnom formatu. Uputstvo će biti dovoljno detaljno da se omogući montaža, demontaža, održavanje i prilagodba opreme i njenih dijelova.

- Upute moraju najmanje sadržavati sljedeće dijelove:

Opći opis opreme,

Upute za rad,

Upute za montažu i testiranje,

Učestalost i postupke za redoviti pregled i preventivno održavanje,

Učestalost i postupke za izvanredne i planske preglede,

Popis svih nacrti i dokumenata pripremljenih od strane dobavljača,  
Popis rezervnih dijelova, uključujući i dijelove komponenti, sa dobavljačevim nazivom i narudžbenim brojem,

Preporučeni rezervni dijelovi za malu i veliku reviziju i period nakon kojeg se iste obavljaju.

- Upute se daju u formatu A4 papira.

Ako revizija Upute bude neophodna, kao rezultat informacijama dobivenih tokom montaže i probnog rada, Dobavljač će izvršiti potrebne izmjene i dostaviti četiri kopije revidiranih dijelova ( na papiru i u digitalnom formatu) bez dodatnih troškova za kupca .

#### **C.1.1.3.8 Ispitivanja**

- Sva oprema obuhvaćena ovim specifikacijama biti će ispitana u skladu sa važećim standardima. Sva ispitivanja moraju biti dokumentirana, a izvještaji o ispitivanju dostavljaju se u četiri primjerka.

- Dobavljač je sa ponudom, obavezan dostaviti izvještaje o tipskom ispitivanju urađena od strane ispitne institucije, akreditirane od strane nacionalne organizacije za akreditaciju, o prethodno izvršenim tipskim ispitivanjima opreme specificiranog dizajna i nazivnih vrijednosti ispitivanja (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka). Izvještaji o tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Ukoliko nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i ukoliko nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji opreme, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Dobavljač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Dobavljač je u ovom slučaju dužan dostaviti dokaz o akreditaciji ispitne institucije, izdat od strane nacionalne agencije za akreditaciju, ili izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorni organ i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.

#### **C.1.1.3.9 Suradnja sa drugim stranama**

Dobavljač ima obvezu prikupljanja svih potrebnih informacija za projektiranje, proizvodnju, isporuku, nadzor nad instalacijom i puštanjem u rad opreme u skladu sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija i uvjetima rada. Stoga se preporučuje da Dobavljač posjeti mjesto montaže opreme i sam prikupi sve neophodne informacije.

Dobavljač će također osigurati potrebnu suradnju sa drugim stranama koje sudjeluju u ovom projektu za razmjenu neophodnih informacija.

#### **C.1.1.3.10 Dokumentacija koja se podnosi zajedno sa ponudom**

Dobavljač je obavezan zajedno sa ponudom da dostavi i sljedeću tehničku dokumentaciju:

Nacrte koji dokazuju da se kompaktno 123 kV postrojenje može montirati na predviđenu lokaciju u DV poljima uz poštovanje zakonske regulative za zrakom izolirana postrojenja nazivnog napona 110 kV (nacrti sa dimenzijama kompaktnog 123 kV postrojenja za DV polje,)

Katalošku dokumentaciju

Tipске атесте

#### **C.1.1.3.11 Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora**

U roku od 30 dana po potpisu Ugovora Dobavljač Kupcu na pregled i ovjeru dostavlja u četiri primjerka sljedeću dokumentaciju: mjerna skica za ponuđeni tip kompaktnog postrojenja, mjerna skica sekundarne priključnog/komandnog ormara, natpisnu tablicu aparata;

Kupac ima obavezu da u roku od 14 dana od prijema iste dokumentaciju dostavi dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:



"Odobreno"

"Odobreno sa komentarima" dobavljač ima obavezu da uskladi nacrt-e u skladu sa komentarima Kupca. Ispravljene mjerne skice dostavlja na ovjeru.

"Revidirati" U ovom slučaju dobavljač će odmah početi traženu reviziju. U roku od 5 dana od dana prijema, dobavljač će ponovno dostaviti Kupcu revidirane dokumente na ovjeru.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS EN standardima ili ekvivalentnim i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:

Elektroprenos BiH a.d. BANJA LUKA

broj Ugovora

Stavka (MT tip, pozicija iz Ugovora)

- Dobavljač je obavezan minimalno tri tjedna prije planiranog termina ponovljenih prijemnih ispitivanja na suglasnost i ovjeru dostaviti program rutinskih ispitivanja uz poziv za prisustvovanje predstavnika Naručioca istim.

### **C.1.1.3.12 Dokumentacija koja se dostavlja zajedno sa robom**

Sljedeća tehnička dokumentacija treba biti isporučena zajedno sa robom:

Nacrti;

Sheme djelovanja, sheme vezivanja i listu opreme;

Upute za pakiranje, transport, montažu i skladištenje na jednom od službenih jezika u BiH;

Specifikaciju svih neophodnih alata i opreme za montažu i puštanje u rad kompaktnog 123 kV postrojenja za DV polje nakon montaže.

Uputstvo za održavanje na jednom od službenih jezika u BiH;

Certifikat za porculanske izolatore C 130 ili certifikat za polimerne kompozitne izolatore prema BAS EN 61462 ili ekvivalent;

Certifikat o završnom ispitivanju a u radionicama proizvođača (Rutinski testovi);

Druga standardna proizvođačka dokumentacija.

### **C.1.1.4 JEDNOPOLNI PREKIDAČ 123 kV - KAO SASTAVNI DIO KOMPAKTNOG POSTROJENJA**

#### **C.1.1.4.1 Opći dio**

Ovo poglavlje navodi detaljne zahtjeve za 123 kV prekidač koji je sastavni dio kompaktnog postrojenja koje je predmet isporuke u skladu sa ovim Tehničkim specifikacijama.

#### **C.1.1.4.2 Nazivne vrijednosti i karakteristike**

Prekidač mora ispunjavati sve zahtjeve koje su ovdje navedeni u skladu sa standardom BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent.

Prekidač treba biti izoliran sa SF6 plinom niskog tlaka, sa spontanom samootpuhivanjem (selfblasting) luka, sa izoliranim kućištem, za vanjsku montažu. Prekidač je specificirani sa jednopolnim pogonskim mehanizmom (jednopolni prekidači).

Operacija ponovnog uključivanja prekidača za predmetno dalekovodnim poljima (jednopolni prekidač) biti će pogodna za jednofazno, brzo i trofazno, sa zadržkom cikluse ponovno uključivanja, da bi osigurali zaštitnu funkciju sa automatskim ponovnim uključivanjem.

Prekidač mora izvršiti:

Prekidanje kapacitivnih struja (struja punjenja) na dalekovodima do 31.5 A, bez ponovnog preskoka, pri naponima čije su vrijednosti do najvišeg napona sustava;

Prekidanje struje magnetiziranja transformatora i kapacitivnih struja (struja punjenja) kabela bez ponovnog preskoka ili prenapona većeg od dvostruke fazne vrijednosti;

### C.1.1.4.3 Detaljni zahtjevi

#### Opće

Postrojenje treba biti tipa za vanjsku ugradnju. Funkcija prekidača treba ispunjavati sve zahtjeve koji su ovdje navedeni bez da se mehanički naprežu, da SF6 plin curi ili drugih vidova ponašanja koji mogu da ugroze njihov rad.

Prekidački elementi će biti identični i zamjenjivi sa kontaktima predviđenim za termičko i strujno opterećenje pri prijenosu nazivne vrijednosti struje bez prekoračenja dozvoljenog temperaturnog porasta definiranog u relevantnom BAS/IEC/EN standardu ili ekvivalentu. Glavni prekidački dijelovi (između kojih dolazi do pojave luka) biće dostupni za pregled i održavanje sa minimumom demontaže i rastavljanja prekidača. Kontakti će biti podesivi kako bi dozvoli trošenje i lako i brzo zamjenjivi.

#### Pogonski mehanizam

Tražen je prekidač sa opružnim pogonskim mehanizmom. Drugi tipovi pogonskih mehanizama nisu prihvatljivi. Za jednopolni prekidač Dobavljač će isporučiti tri (3) pogonska mehanizma, za svaku fazu po jedan, kao što je traženo u tenderskoj dokumentaciji, sposobne za izvršavanje svih funkcija navedenih u Tehničkim specifikacijama.

Pogonski mehanizam svakog prekidača mora imati dovoljne rezerve energije za izvršavanje najmanje jednog radnog ciklusa bez pomoćnog napajanja. Potrebno minimalno trajanje pauze između dva uzastopna radna ciklusa također biti će navedeni u Tehničkim detaljima.

Motori za navijanje opruga biti će opremljeni sa svim potrebnim grančnim prekidačima (krajnjeg hoda), sklopnicima, električnom zaštitom (prekostrujnom i preopterećenje) i sredstvima za daljinsko upravljanje i biti će smješteni u vodootporna kućišta sa zaptivenim vratima, pogodna za montažu na čeličnu konstrukciju.

Prekidači trebaju biti opremljeni sa relejima za zaštitu od ponovnog uključanja (anti-pumping).

Prekidači trebaju biti pripremljeni za daljinsko uključanje i isključenje. Prekidači će biti mehanički i električno "trip – free", izuzev u slučaju ručnog rada za ispitivanje i podešavanje, da bi se osigurao isključak prekidača unutar zadanog vremena prekidanja ako stigne komanda isključivanja u poziciji potpuno ili djelomično zatvorenog prekidača.

Biti će opremljeni sa dva potpuno nezavisna isključna kola zajedno sa isključnim špulama (kalemovi), jedan za primarnu zaštitu i jedan za rezervnu (back-up) zaštitu. Isključne špule biti će fizički odvojene, električno i magnetno nezavisne i radice simultano, na taj način da kvar jedne špule ne ugrozi rad druge. Svaki isključni krug kod jednopolnog prekidača biti će pogodan za jednofazni i trofazni isključak. Svi jednopolni prekidači biti će opremljeni sa zaštitom od nesklada polova sa podesivim vremenom starta i pogodni za blokadu u slučaju jednofaznog automatskog ponovnog uklopa i kontaktima za daljinsku signalizaciju.

Električni uređaji za isključenje trebaju raditi u granicama napona od 70% do 110% nazivnog DC napona. Svi ostali električni uređaji koji se napajaju AC ili DC pomoćnim naponom, trebaju raditi u granicama napona od 85% do 110% nazivnog napona.

Poluge ili tasteri za ručni uklop i isključak trebaju biti na svakom pogonu prekidača za manipulacije prilikom testiranja ili održavanja. Katanci ili druga odgovarajuća sredstva biti će predviđena da bi se izvršilo zaključavanje mehanizma u položaju "otvoreno – isključeno" i za blokiranje svake ručne poluge u položaju "neutralno".

Konačna pozicija svakog prekidača za svaku fazu ("otvoreno" ili "zatvoreno") mora biti direktno i nedvojbeno vizualno prepoznatljiva. Mehanički indikator treba biti vidljiv kroz prozorčić na pogonskom mehanizmu. Svi prekidači imati će brojač operacija u krugu uklopa.

#### Upravljački ormari

Prekidačem može imati glavni upravljački ormar, koji je sastavni dio ormara upravljanja kompaktnog postrojenja DV polja. Ormari će biti zaštićeni od prodora vlage (IP54), sa prednje strane trebaju imati vrata sa šarkama i sa donje strane ploču sa uvodnicama za kablove koja se može skinuti i biće opremljen sa higrostatski ili termostatski kontroliranim grijačem predviđenim za kontinuiran rad radi



prevencije pojave kondenzacije. Svi ormari trebaju imati odgovarajuća sredstva za zaključavanje (ključ) i ključ će biti isti za sve ormariće u 123 kV postrojenju.

Sljedeće upravljačke funkcije ugrađene su u glavnom upravljačkom ormaru svakog prekidača:

Preklopka sa min dvije pozicije za izbor lokalno – daljinsko upravljanje. Pozicija "lokalno" blokirati će komande prekidača iz bilo koje daljinske komande, ali neće blokirati isklop zaštitnih uređaja. U tom slučaju samo je lokalna komanda moguća. Pozicija "daljinski" neće dozvoliti lokalno upravljanje i omogućiti će daljinsku komandu. Isklop zaštitnih uređaja treba biti omogućen nezavisno od položaja L/R preklopke.

Tasteri ili druga odgovarajuća oprema za isklop i uklop prekidača.

Sve preklopke moraju imati signale pozicije radi daljinske signalizacije.

Ormari trebaju biti napravljeni od limova aluminijskih legura ili od nehrđajućih limova.

Glavni upravljački ormar mora imati odgovarajuću lampu radi osvjetljavanja unutrašnjosti ormarića koja će biti kontrolirana otvaranjem vrata i utičnicu 230 V AC.

Veze pogonskih mehanizama do glavnog upravljačkog ormara biti će ostvarene preko kablova postavljenih na kablovske regale montirane na visini koja će biti definirana u toku odobravanja dokumentacije. Svaki pol jednog polne izvedbe prekidača treba biti povezan za glavnim upravljačkim ormarom preko konektora koji će biti uključeni u isporuku.

Glavni upravljački ormar biti će opremljen sa priključcima za tri DC pomoćna napona i jedan AC pomoćni napon. DC naponi će biti: Upravljanje/Isklop1, Isklop2 i Napajanje motora. AC pomoćni napon napaja grijače, osvjetljenje i utičnicu.

Sva ožičenja koja idu od prekidača trebaju biti u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima za priključne blokove (klemne). Svaki priključni blok imati će traku za označavanje koja će biti ne brisiva i moći će se skinuti. Svaki priključni blok imati će 10% dodatnih slobodnih klemna (ali ne manje od dvije) i dodatno biti će ostavljeno dovoljno prostora za dodavanje najmanje 20 dodatnih klemna. Redoslijed klemna biti će odobren od strane Naručioaca.

Ormar mora imati bakarnu traku za uzemljenje predviđenu za prihvatanje pet kablovskih plašteva radi povezivanja kablovskih omotača.

#### Pomoćni kontakti

Prekidači će biti opremljeni sa pomoćnim kontaktima, koji će se direktno pogoniti sa pogonskog mehanizma (za jednog polnu izvedbu prekidača, na svakoj fazi). Minimalno pet normalno otvorenih i minimalno pet normalno zatvorenih pomoćnih kontakata će biti dodatno osigurano bez onih koje je koristio proizvođač.

Svi pomoćni prekidači, kontakti i strujni krugovi moraju biti predviđeni za strujno opterećene od najmanje 10 A DC, bez prekoračenja dozvoljenih temperaturnih porasta definiranih u odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

#### Manometri i nadzor tlaka

Kompaktno postrojenje u SF6 izvedbi ili zaseban prekidač kao dio kompaktnog postrojenja za svaku SF6 plinsku zonu mora imati manometar za indicaciju i nadzor tlaka SF6 plina. Manometar mora biti smješten na prednjoj strani glavnog upravljačkog ormara. Manometar mora biti odgovarajuće prigrušen da bi se osigurala neosjetljivost na tranzijentne oscilacije tlaka i mora se moći očitati sa zemlje.

Manometri će imati mogućnost pokazivanja visokog i niskog tlaka.

Tlačne sklopke biti će temperaturno kompenzirane i sadržavati sljedeće funkcije:

Signal alarma za nizak tlak SF6 plina,

Blokadu automatskog ponovnog uklopa ukoliko je tlak nedovoljan za izvršenje ciklusa O-C-O,

Blokada uklopa ukoliko je tlak nedovoljan za izvršenje ciklusa C-O

Blokadu isklopa ukoliko je tlak nedovoljan za izvršenje operacije isključenja,

Isklop i blokadu prekidača u isključenoj poziciji u koliko tlak SF6 plina opada.

Potrebno je predvidjeti zasebne kontakte za svaki kontrolni i isključni krug.

Upravljački krugovi:

napon napajanja upravljačkih krugova 220 V DC

jedan krug uklopa za tri faze

dva nezavisna kruga isklopa za svaku fazu

dvopolna komanda uklopa, jednopolna komanda isklopa

krugovi uklopa i glavnog isklopa povezani na isti napon, drugi krug isklopa povezan na zaseban napon

lokalna komanda uklop/isklop sa glavnog upravljačkog ormara

preklopka lokalno/daljinski (L/R)

poseban priključak za komandu daljinskog isklopa (prije preklopke L/R) od komande daljinskog

nužnog isklopa (isklop djelovanjem zaštite) (poslije L/R preklopke), tj. položaj "lokalno", L/R

preklopke blokirati će daljinski isklop ali neće blokirati daljinski nužni isklop

brojač radnih operacija u krugu uklopa

funkcija zaštite od ponovnog uključanja (anti-pumping funkcija)

SF6 tlačna sklopka opremljena sa tri kontakta:

jedan za signalizaciju

jedan za blokadu uklopa i blokadu/nužni isklop glavnog isklopnog kruga

jedan za blokadu/nužni isklop drugog isklopnog kruga

mogućnost za izbor između blokiranja i nužnog isklopa pri padu tlaka SF6 plina korištenjem

jednostavnih kratkih veza (kratkospojnika) u oba isklopna kruga

blokadu komande uklopa u slučaju da opruge nisu nabijene

mora postojati NC kontakt, sa jednim krajem spojenim na špulu isklopa i drugim krajem vezanim za

priključnu lajsnu da bi se ostavila mogućnost rada kontrole isključnih krugova u isklopljenom stanju

prekidača (za sve špule isklopa)

otpornici 33 kOhm, 5W, povezani na priključnu lajsnu, kao priprema za korištenje pri ispitivanju

isključnih krugova u isklopljenom stanju prekidača (za sve špule isklopa – šest za jednopolnu izvedbu

prekidača i dvije za trolnu izvedbu prekidača)

isklop pri neskladu polova

Krug motornog pogona

napon napajanja motora pogonskog mehanizma je 220 V DC

napajanje motora pogonskog mehanizma se vrši odvojeno od napajanja upravljačkih krugova

Signalni krugovi

svi signali su beznaponski ("potential free"), odvojeni jedni od drugih, povezani na priključnu lajsnu

najmanje pet indikacija pozicije NO kontaktima sa svakog pola u serijskoj vezi

najmanje pet indikacija pozicije NC kontaktima sa svakog pola u serijskoj vezi

najmanje pet indikacija pozicije NO kontaktima sa svakog pola vezanih posebno na priključnu lajsnu

najmanje pet indikacija pozicije NC kontaktima sa svakog pola vezanih posebno na priključnu lajsnu

1x signal pada tlaka SF6 plina (nivo alarma)

1x signal pad/ispravan tlak SF6 plina (prijelazni NO/NC "change-over " kontakt) (nivo blokade glavnog isključnog kruga)

1x signal pad/ispravan tlak SF6 plina (prijelazni NO/NC "change-over " kontakt) (nivo blokade drugog isključnog kruga)

1x signal opruge nabijene/nisu nabijene (prijelazni NO/NC "change-over " kontakt)

signal isklopa zbog nesklada polova

signal isklopa MCB

1x signal lokalno/daljinski (prijelazni NO/NC "change-over " kontakt)

### Izolator

Prihvatljivi su prekidači sa izolatorom od polimernih materijala za izradu izolacijskih nosača i kućišta. Porculan je također prihvatljiv. Izolatori od kompozitnih materijala neće biti bonificirani. Izolacija prekidača biti će u skladu sa podnosivim nivoima izolacije danim u ovoj tenderskoj dokumentaciji i odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

Izolator prekidača biti će pogodan za korištenje u uvjetima jako zagađene atmosfere i minimalna strujna staza (stepen zagađenja) biti će 25 mm/kV. Izolator će biti u skladu sa zahtjevima koji definiraju pojavu korone i RIV smetnje.

Mehanička čvrstoća i fizičke osobine izolatora biti će takve da izolator može podnijeti najteže udare prekidača za sve pogonske uvijete unutar nazivnih granica, naprezanje od strane priključene užadi i promjene vlage i temperature. Izolator će biti pogodan za vanjsku montažu i rad u svim vremenskim uvjetima i periodima godine kada se može pojaviti kondenzacija vlage unutar prekidača.

Porculanska izolacija biće klase C130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili ekvivalent.

### Sustav sa SF6 plinom

SF6 plin za punjenje prekidača biti će isporučen od strane Dobavljača. Isporučka SF6 plina izvršiti će se u specijalnim zapečaćenim bocama. Dobavljač će dostaviti dodatne količine SF6 plina za kompaktno postrojenje kao cjelinu (33% SF6 gasa potrebnog za prvo punjenje) koje će biti isporučene na definirano mjesto isporuke zajedno sa SF6 plinom za prvo punjenje. Isporučen SF6 plin biti će u specijalnim bocama sa maksimalnom količinom SF6 plina od 20 do 25 kg.

SF6 plin biti će u skladu sa svim zahtjevima BAS EN IEC 60376 ili ekvivalent.

Curenje plina biti će manje od 1% godišnje; vrijeme između dva punjenja neće biti manje od 4 godine.

### Pomoćna napajanja

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i indikativne funkcije, uključujući isklon i uklop biti će 220 V DC za sve trafostanice.

Motri za navijanje opruga napajati će se sa 220 V DC i raditi će ispravno pri naponima od 85% do 110% nazivnog napona.

Pomoćni AC napon biti će 230 V AC, 50 Hz.

### Natpisne pločice i označavanje

Prekidači i njegovi radni dijelovi moraju imati natpisnu pločicu od nehrđajućeg čelika ili drugog odobrenog nehrđajućeg materijala.

Natpisne ploče biti će istaknute na vidljivu poziciju. Slova i brojevi biti će utisnuti (ugravirani) i neće se oštetiti vremenom. Jezik natpisne ploče biti će jedan od službenih jezika u BiH i biti će predmet odobravanja od strane Naručioca.

Natpisne pločice će sadržavati sve informacije navedene u odgovarajućoj BAS/EN/IEC publikaciji ili ekvivalentu.

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	/
	Standard	BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent	/
	Broj polova	3	/
	Medij za gašenje luka	SF6	/
	Nazivni napon	123 kV rms	/
	Nazivna učestanost	50 Hz	/
	Nazivna struja	≥1600 rms	/
	Nazivna prekidna struja kratko spoja	≥31,5 kA rms	/
	Nazivna udarna podnosiva struja	100 kA	/
	Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	/
	Vrijeme isklopa, maximum	60 milliseconds	/
	Vrijeme uklopa	≤140 ms, maksimalno trajanje luka ≤35 ms	/
	Jednominutni podnosivi napon industrijske učestalosti	230 kV rms	/
	Udarni Podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 μs)	550 kV peak	/
	Faktor prvog pola	1,5	/
	Nazivni radni ciklus (O-otvoren, C-zatvoren)	O-0.3 sec-CO-3 min-CO	/
	Pohranjeni radni ciklus	O – CO	/
	Princip prekida	(spontano) samo otpuštanje luka SF6	/
	Ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja	kl. C1: mala vjerojatnoća	/
	Učestalost mehaničkih operacija	klasa M2	/
	Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 61462 ili porculan C130, BAS EN 60672-3, ili ekvivalent	/
	Vanjska kontrola SF6 gasa (temperaturno kompenzirano)	1 senzor gustoće	/

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	/
Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:			
	Broj pogonskih mehanizama	3	/
	Radna metoda	motorno opružni pogon male snage	/
	Broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata	minimalno 5 NO+5 NC	/
	Automatsko ponovno uključivanje pogodno za:	1 + 3 pola	/
	Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	/
	Upravljački naponi: -dvopolna komanda za uklop prekidača -jednopolna komanda za isklon prekidača	220 V DC	/
	Broj svitaka za isklon	2 po polu	/
	Broj svitaka za uklop	1 po polu	/
	Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	/

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	/
Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:			
	Nivo zaštite upravljačkog ormara	IP 54	/
	Grijač sa termostatom:	220 V AC	/
	Ormar lokalnog upravljanja	ožičen	/

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	/
Dodatna oprema			
	- SF6 plin sa opremom za punjenje	BAS EN IEC 60376 ili ekvivalent	/

#### C.1.1.4.4 Tvornička montaža, pregled i ispitivanja

Iako nije navedeno u tekstu, sva potrebna ispitivanja će se izvršiti da bi se utvrdilo da oprema radi ispravno i ima odgovarajuće performanse.

##### Tipski testovi

Dobavljač je dužan sa ponudom dostaviti izvještaje o tipskom ispitivanju kompletnog kompaktnog postrojenja urađena od strane ispitne institucije, akreditirane od strane nacionalne organizacije za akreditaciju, o prethodno izvršenim tipskim ispitivanjima opreme specificiranog dizajna i nazivnih vrijednosti ispitivanja (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka). Izvještaji o tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Ukoliko nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i ukoliko nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji opreme, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Dobavljač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biti će prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Dobavljač je u ovom slučaju dužan dostaviti dokaz o akreditaciji ispitne institucije, izdat od strane nacionalne agencije za akreditaciju, ili izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorni organ i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.

##### Rutinska ispitivanja

Prekidači kao sastavni dio kompaktnog 123 kV postrojenja za DV polje će u tvornici biti kompletno sastavljeni, ožičeni, podešeni i testirani. Nakon sastavljanja, biti će ispitan rad prekidača u simuliranim radnim uvjetima da bi se osiguralo ispravno funkcioniranje opreme, uključujući blokade specificirane u ovoj tehničkoj specifikaciji i točnost ožičenja.

Ispitivanja trebaju biti u skladu sa BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent. Svi testovi, uključujući i ponovljene testove izvršene na odbijenim jedinicama nakon modificiranja i prepravke kao dokaz da odgovaraju zahtjevima ove Tehničke specifikacije, biti će izvršeni o trošku Dobavljača.

Rutinska ispitivanja će se izvršiti na svakom 123 kV prekidaču u skladu sa navedenim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

##### Tvorničko prijemno ispitivanje

Predstavnici Naručitelja prisustvovati će tvorničkom prijemnom ispitivanju (ponovljeno rutinsko ispitivanje) prekidača kao sastavnog dijela kompaktnog 123 kV postrojenja za DV polje o svom trošku (put i smještaj). Formalni poziv za prisustvovanje testiranju, uključujući i predloženu listu testova i procedure ispitivanja moraju se dostaviti najmanje tri tjedna prije početka tvorničkog ispitivanja. Lista testova i procedura su predmet odobravanja od strane Naručitelja.

##### Instalacija, ispitivanje na mjestu ugradnje, puštanje u rad i prijemno ispitivanje

Isporučitelj je dužan izvršiti montažu, ispitivanje i puštanje u pogon uz osiguranje supervizije od strane proizvođača ili certificiranog osoblja Izvođača.

Ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad kompaktnog zrakom izoliranog 123 kV postrojenja za DV polje biti će izvršeno od specijalista iz tvornice ili certificiranog osoblja Izvođača.

##### Obuke u tvornici proizvođača

Tvornička obuka nije predmet ove nabave.



## Obuka na mjestu ugradnje

Isporučitelj je dužan prilikom montaže, ispitivanje i puštanje u pogon izvršiti osnovnu obuku uposlenika Naručitelja. Obuku će izvršiti predstavnici proizvođača prilikom supervizije nakon montaže kompaktnog 123 kV postrojenja za DV polje.

### SF6 plin

Potrebno je predvidjeti količinu SF6 plina za prvo punjenje i dodatnu količinu koja je jednaka 33% prvog punjenja. Neophodno je navesti količinu SF6 plina za kompaktno postrojenje. Također, treba navesti i kalkulaciju:

\_\_\_\_\_kg SF6 plina = \_\_\_\_\_ kg po polju kompaktnog postrojenja x 1,33.

### Oprema za punjenje SF6 plina

Isto tako predvidjeti i opremu za punjenje SF6 plina (jedan komplet).

Komplet opreme za punjenje prekidača sa SF6 plinom u pravilu se sastoji od redukcionog ventila sa preciznim manometrima sa zapornim ventilom i osiguračem podtlaka (nepovratni ventil) i visokotlačnog crijeva sa pratećim priključcima za punjenje plinom i vakuumiranje prekidača (T-razdjelnik sa pripadajućim ventilima). Potrebno je isporučiti jedan komplet.

Pored navedenog potrebno je specificirati i isporučiti set preporučenih rezervnih dijelova nužnih za redovito održavanje i eksploataciju.

### C.1.1.5 FUNKCIJA VIDNOG ODVAJANJA (RASTAVLJAČ 123 kV) KAO SASTAVNI DIO KOMPAKTNOG POSTROJENJA

Ovo poglavlje navodi detaljne zahtjeve za konstrukciju kompaktnog postrojenja koja ima funkcije vidnog odvajanja (funkcija sabirničkog i izlaznog rastavljača sa noževima za uzemljenje) koje je predmet isporuke u skladu sa ovim Tehničkim specifikacijama. Radi jednostavnosti i lakšeg opisa gore navedeno će se u daljnjem tekstu nazivati rastavljačima.

#### C.1.1.5.1 Nazivne vrijednosti i karakteristike za opremu koja osigurava funkciju 123 kV rastavljača sa noževima za uzemljenje

Pored osnovne funkcije rastavljanja (funkcija sabirničkog i linijskog rastavljača (vidna i pouzdana signalizacija obostrano rastavljanje uz minimalne zakonom zahtjevane razmake za zrakom ili SF6 plinom izolirana postrojenja). Kompaktno postrojenje mora biti opremljeno i nožem za uzemljenje za uzemljavanje DV-a. Funkcija razdvajanja mora biti troplone izvedbe sa motornim pogonskim mehanizmom. Postrojenje mora imati noževe za uzemljenje sa trolnim ručnim i/ili motornim pogonom.

Dizajn, nazivne vrijednosti i karakteristike rastavljača i noževa za uzemljenje, biti će kako je niže navedeno:

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	/
	Standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	/
	Broj polova	3	/
	Nazivni napon	123 kV rms	/
	Nazivna učestanost	50 Hz	/
	Nazivna struja	≥1600A rms	/
	Nazivna prekidna struja kratko spoja	≥31,5 kA rms	/
	Nazivno trajanje kratkog spoja	1 s	/

Položaj rastavljača/uzemljivača mora signaliziran dvostrukim sustavom indikacije stanja. Položaj prekidača i rastavljača/uzemljivača mora biti direktno mehanički povezano i prikazano signalnom sustavu, sa trofaznim pokazivačima položaja rastavljača i uzemljenja, koji moraju biti jasno vidljivi operateru koji stoji ispred kompaktnog postrojenja. Moraju biti raspoloživi i dodatni indikatori koji precizno signaliziraju uklopno stanje za svaku fazu posebno položaj rastavljača/uzemljivača, uključujući i prikaz dopuštenih tolerancija, kako bi se pouzdano pokazalo da je položaj rastavljača dovoljno (i sigurno) otvoren. Kompletan kinematički lanac mora biti ispitan prema prema BAS EN IEC 62271-102, Dodatak A ili ekvivalent.

U slučaju nudenja modula kompaktnog postrojenja izoliranog SF6 plinom isto mora biti opremljeno i dodatnim signalnim otvorima/prozorima preko kojih bi se u nuždi moglo vidno provjeriti stanje rastavljača/uzemljivača.

Naručilac uvažavaju činjenicu da su signalni otvori / prozori su vrlo mali, te da ne osiguravaju vidljivost tijekom noći u mraku. Signalni otvori / prozori su smješteni relativno visoko, nisu uvijek lako dostupni jer se nalaze u blizini dijelova pod naponom).

Signalni otvori / prozori zahtijevaju dodatna brtvljenja, koja su mogući izvor curenja plina.

### C.1.1.5.2 Detaljni zahtjevi

Funkcija vidnog rastavljanja biti će u skladu sa zahtjevima iz BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent za rastavljače i rastavljače sa noževima za uzemljenje za izmjeničnu struju.

Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	/
Karakteristike pogonskog mehanizma:		
Broj mehanizama	1	/
Radna metoda	motorno pogonjen	/
Broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	minimalno 4 NO + 4 NC	/
Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	/
Upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 V DC	/
Indikator pozicije	dvostruki sustav signalizacije uklopnog stanja direktno pogonjeni sa mogućnosti dodatnim dodatnem vidne provjeri stanja rastavljača/uzemljivača	/

#### Pogonski mehanizam

Motorni pogonski mehanizam mora biti reverzibilnog tipa u kompletu sa svim neophodnim graničnim prekidačima (krajnjeg hoda), kontaktorima, električnom zaštitom (prekostrujna i preopterećenje) i relejima za daljinsku komandu. Motorni pogonski mehanizam mora biti zatvoren u vodootporno kućište sa zaptivenim poklopcem koji se može skinuti. Radni napon motora i upravljanja dat je tenderskoj dokumentaciji.

Mehanizam mora imati mogućnost ručnog pogona rastavljača i noževa za uzemljenje. Upravljački krugovi biti će automatski isključeni kada se stavi poluga za ručnu manipulaciju. U slučaju da je funkcija vidnog rastavljanja ili rada noža za uzemljenje blokirana, zbog uklopnog stanja nekog aparata (interlocking), biti će nemoguće da se stavi poluga za ručnu manipulaciju i ručno pokrene rastavljač ili nož za uzemljenje.

Funkcija rastavljača će imati mogućnost da se zaključaju u potpuno zatvorenom ili potpuno otvorenom položaju.

#### Upravljački ormar

Upravljanje se vrši iz glavnog komandnog ormara kompaktnog postrojenja DV polja.

Sljedeće upravljačke funkcije biti će ugrađene u svaki upravljački ormar svakog rastavljača:

#### Pomoćni kontakti

Funkcija rastavljača i noževi za uzemljenje će biti opremljeni sa pomoćnim kontaktima, koji će se direktno pogoniti sa pogonskog mehanizma. Za rastavljač, četiri normalno otvorena i četiri normalno zatvorena pomoćnih kontakata će biti dodatno osigurano bez onih koje je koristio proizvođač. Za nož za uzemljenje, četiri normalno otvorenih i četiri normalno zatvorenih pomoćnih kontakata će biti dodatno osigurano bez onih koje je koristio proizvođač.

Svi "rastavljači" biti će opremljeni sa kontaktima za signalizaciju položaja, takvima da pozicije "zatvoreno" i "otvoreno" budu signalizirane samo kada kontakti rastavljača i noževa za uzemljenje dostignu krajnje pozicije.

Svi pomoćni prekidači, kontakti i strujni krugovi moraju biti predviđeni za strujno opterećene od najmanje 10 A DC, bez prekoračenja dozvoljenih temperaturnih porasta.

### Upravljački krugovi

napon napajanja upravljačkih krugova 220 V DC

dvopolna komanda zatvaranja, dvopolna komanda otvaranja

krugovi zatvaranja i otvaranja povezani na isti napon

lokalno zatvoreno/otvoreno sa upravljačkog ormara rastavljača

preklopka lokalno/daljinski (L/R)

daljinska komanda treba da se blokira preklopkom L/R bez potrebe za povratom upravljačkog napona u upravljački sistem stanice

komande otvaranja i zatvaranja treba da se blokiraju međusobno

komande otvaranja i zatvaranja treba da se blokiraju u slučaju gubitka napona napajanja motornog pogona

funkcija zadržke; kad se daju impulsi za zatvaranje ili otvaranje (1-2 sekunde) rastavljač mora završiti traženu operaciju

komande otvaranja i zatvaranja treba da se blokiraju u slučaju postavljanja položaja za ručnu manipulaciju.

### Krug motornog pogona

napon napajanja motora pogonskog mehanizma je 220 V DC

napajanje motora pogonskog mehanizma se vrši odvojeno od napajanja upravljačkih krugova.

#### Signalni krugovi

svi signali su beznaponski ("potential free"), odvojeni jedni od drugih, povezani na priključnu lajsnu

najmanje četiri slobodna NO kontakata

najmanje četiri slobodna NC kontakata

signal ispada automata pomoćnog napajanja u ormaru,

signal lokalno/daljinski (prelazni "change-over" kontakt)

signal nema/ima napona napajanja motornog pogona (prelazni "change-over" kontakt)

### Pomoćna napajanja

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i indikativne funkcije, uključujući zatvaranje i otvaranja je 220 V DC.

Pomoćni AC napon biće 230 V AC, 50 Hz.

Radni opseg AC i DC pomoćnih napona treba biti od 85% do 110% nazivnog napona.

Motorni za pogon rastavljača sa 220 V DC i radiće ispravno pri naponima od 85% do 110% nazivnog napona.

#### Natpisne pločice i označavanje

Rastavljači i njegovi radni dijelovi moraju imati natpisnu pločicu od nehrđajućeg čelika ili drugog odobrenog nehrđajućeg materijala.

Natpisne ploče biti će istaknute na vidljivu poziciju. Slova i brojevi biti će utisnuti (ugravirani) i neće se oštetiti vremenom. Jezik natpisne ploče biti će jedan od službenih jezika u BiH i biti će predmet odobravanja od strane Naručitelja.

Natpisne pločice će sadržavati sve informacije navedene u odgovarajućoj BAS/EN/IEC publikaciji ili ekvivalentu.

### C.1.1.5.3 Tvornička montaža, pregled i ispitivanja

Iako nije navedeno u tekstu, sva potrebna ispitivanja će se izvršiti da bi se utvrdilo da oprema radi ispravno i ima odgovarajuće performanse.

#### Tipski testovi

Dobavljač je dužan sa ponudom dostaviti izvještaje o tipskom ispitivanju kompletnog kompaktnog postrojenja urađena od strane ispitne institucije, akreditirane od strane nacionalne organizacije za akreditaciju, o prethodno izvršenim tipskim ispitivanjima opreme specificiranog dizajna i nazivnih vrijednosti ispitivanja (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka). Izvještaji o tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Ukoliko nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i ukoliko nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji opreme, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Dobavljač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biti će prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Dobavljač je u ovom slučaju dužan dostaviti dokaz o akreditaciji ispitne institucije, izdat od strane nacionalne agencije za akreditaciju, ili izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorni organ i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.

#### Rutinska ispitivanja

Rastavljačke funkcije i noževi za uzemljenje će u tvornici biti kompletno sastavljeni, ožičeni, podešeni i testirani. Nakon sastavljanja, biti će ispitan rad u simuliranim radnim uvjetima da bi se osiguralo ispravno funkcioniranje opreme, uključujući blokade specificirane u ovoj tehničkoj specifikaciji i točnost ožičenja.

Ispitivanja trebaju biti u skladu sa standardom BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent. Svi testovi ovdje navedeni, uključujući i ponovljene testove izvršene na odbijenim jedinicama nakon modifikacije i prepravke kao dokaz da odgovaraju zahtjevima ove Tehničke specifikacije, biti će izvršeni o trošku Dobavljača.

Rutinska ispitivanja će se izvršiti na svakom 123 kV rastavljaču i rastavljaču sa noževima za uzemljenje u skladu sa navedenim standardom.

#### Tvorničko prijemno ispitivanje

Predstavnici Naručioca prisustvovati će tvorničkom prijemnom ispitivanju (ponovljeno rutinsko ispitivanje) kompaktnog zrakom izoliranog 123 kV postrojenja za DV polje i u sklopu toga i ispitivanju funkcije rastavljača i noževa za uzemljenje, o svom trošku (put i smještaj). Formalni poziv za prisustvovanje testiranju, uključujući i predloženu listu testova i procedure ispitivanja moraju se dostaviti najmanje tri tjedna prije početka tvorničkog ispitivanja. Lista testova i procedura su predmet odobravanja od strane Naručitelja.

### **C.1.1.6 STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI 123 kV KAO SASTAVNI DIO KOMPAKTNOG POSTROJENJA**

Predmet ove nabave je isporuka i ugradnja strujnih mjernih transformatora prijenosnog omjera 600 /1/1/1/1/1 (A/A) koji se sasavni dio kompaktnog posrojenja DV polja (3 kom SMT po polju). Strijni mjerni transformatori nisu klasične izvedbe kao samostalne jedinice, budući da su isti sastavni dio kompaktnog postrojenja isti mogu biti integrirani u kućište uz prekidač. Prihvatljiva su i druga rješenja koja osiguravaju potpunu funkcionalnost DV polja uz zadovoljenje svih traženih zahtjeva za zrakom ili SF6 plinom izolirana postrojenja.

#### **C.1.1.6.1 Opći tehnički zahtjevi**

Usklađenost sa važećim standardima

Ponuđena oprema uključujući ugrađene materijale i komponente moraju biti u skladu sa važećim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima, standardima Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO) i sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija.

Dobavljač uz ponudu mora priložiti dokument sa navedenim standardima u skladu sa kojima će biti proizvedena oprema, materijali i njene komponente.

Dizajn

Mjerni transformatori trebaju biti dizajnirani i konstruirani tako da omogućavaju siguran i pouzdan rad u pogonskim i klimatskim uslovima koji su definirani u okviru tehničkih partikulara.

Svi materijali i komponente korišteni u proizvodnji mjernih transformatora trebaju biti novi, kompatibilni jedni sa drugima, najbolje kvalitete i da omoguće pogon u očekivanim uslovima i osiguraju dugu i sigurnu eksploataciju.

Sva oprema treba biti proizvedena prema standardnim metričkim jedinicama.

Mjerni transformatori u eksploataciji trebaju pružiti maksimalnu sigurnost za pogonsko osoblje kako u normalnim pogonskim uslovima tako i u uslovima kvara.



Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	/
Nazivni izolacioni nivo	123 kV	/
Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min)	230 kV	/
Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV	/
Nazivna frekvencija	50 Hz	/
Prijenosni odnos	600/1/1/1/1 A	/
Broj sekundarnih jezgara	5	/
Prijenosni odnos I jezgra	600/1 A	/
Klasa točnosti I jezgra	0,2	/
Prošireni strujni opseg	120%	/
Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2In	/
Faktor sigurnosti	Fs = 10	/
Nazivna snaga	5 VA	/
Prijenosni odnos II jezgra	600/1 A	/
Klasa točnosti II jezgra	0,5	/
Prošireni strujni opseg	120 %	/
Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2In	/
Faktor sigurnosti	Fs = 10	/
Nazivna snaga	15 VA	/
Prijenosni odnos III jezgra	600/1 A	/
Klasa točnosti III jezgra	5P30	/
Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 In	/
Nazivna snaga	30 VA	/
Prijenosni odnos IV jezgra	600/1 A	/
Klasa točnosti IV jezgra	5P30	/
Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 In	/
Nazivna snaga	30 VA	/
Prijenosni odnos V jezgra	600/1 A	/
Klasa točnosti V jezgra	5P30	/
Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 In	/
Nazivna snaga	30 VA	/
Nazivna kratkotrajna termička struja $I_{th}$	$\geq 40$ kA; 1 s	/
Nazivna dinamička struja $I_{dyn}$ min.	100 kA	/
Primijenjeni standardi	BAS EN 61869 -1 -2 ili ekvivalent	/

## C.1.2 PREKIDAČI 110 KV

Predmet ove nabave je isporuka jednog jednopolnog prekidača (isporučen zajedno sa tvorničkom čeličnom konstrukcijom) 123 kV za 110 kV dalekovodno polje te jednog trolejnog prekidača (isporučeni zajedno sa tvorničkom čeličnom konstrukcijom) za 110 kV transformatorsko polje.

### C.1.2.1 Opći uvjeti

#### C.1.2.1.1 Poštivanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane Dobavljača moraju biti u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
1.	Circuit breakers	BAS EN IEC 62271-100

Gdje se standardi spominju od strane Dobavljača, podrazumijeva se da je to zadnje objavljeno izdanje standarda, osim ako nije drugačije izričito navedeno.

#### C.1.2.1.2 Izvedba i sigurnosni zahtjevi

Mora biti primjereno projektirana i izrađena za siguran, pravilan i kontinuirani rad u svim navedenim ili očekivanim uvjetima opisanim u ovoj tehničkoj specifikaciji bez pretjeranog zagrijavanja, naprezanja, vibracija, korozije ili drugih radnih poteškoća.

Osim ako nije drugačije navedeno, sva oprema mora biti serijske izvedbe koja u potpunosti odgovara tehničkoj specifikaciji. Miješanje različitih tehnologija da bi se postigla suglasnost sa tehničkom specifikacijom, nije prihvatljivo.

Oprema i njene komponente moraju biti tako izvedene da omoguće slobodno širenje i stezanje pod utjecajem temperature, bez izazivanja pretjeranih naprezanja, izobličenja ili curenja.

Oprema mora biti projektirana i proizvedena na način da se omogući zamjena dijelova, što omogućuje zamjenu između svakog aparata iste funkcije ili iz zaliha rezervnih dijelova.

Sve mehanička i električna oprema mora biti projektirana, proizvedena i pakirana na način da se neće oštetiti pri prekomorskom transportu i skladištenju, instalaciji i radu opreme u klimatskim uvjetima kojima će biti izloženi.

Svi materijali moraju biti u skladu sa specifikacijom, novi (nekorišteni) i prvoklasni u svim aspektima. Lijevanje i kovanje nije dozvoljeno na opremi na mjestu ugradnje.

Svi teški dijelovi moraju biti opremljeni prikladnim sredstvima za vezivanje ili rukovanje tokom transporta, instalacije i održavanja, kao što su uške za podizanje, okasti zavrtnj i sl.

Sva oprema mora biti izrađena u standardnim metričkim veličinama.

123 kV, rasklopna oprema mora osigurati maksimalni nivo sigurnosti za osoblje trafostanice (operatore) i druge osobe koje se nalaze u blizini opreme u svim normalnim radnim uvjetima i pod uvjetima kvara (kratki spojevi).

Operater koji stoji u uobičajenom radnom položaju ne bi trebao biti ugrožen od bilo kojeg pokretnog dijela rasklopne opreme.

Svi izloženi željezni dijelovi opreme moraju biti toplo pocinčani.

#### C.1.2.1.3 Pakiranje i transport

Dobavljač je odgovoran za pravilno pakiranje sve opreme i komponenti, sa obzirom na vrstu transporta koji će se koristiti. Oprema mora biti zaštićena od:

- korozije,
- udara tokom utovara / istovara, i transporta,
- ostalih mogućih tipova oštećenja.

Posebnu pažnju treba obratiti na sve izolacijske materijale (izolatore).

Sva električna i mehanička oprema treba biti zaštićena u svojim kutijama i / ili kontenjerima, zaštićena od prodora vlage i topline.

Dovoljna količina silka gela (ili odgovarajućeg materijala) treba se staviti u pakiranje zajedno sa opremom, za održavanje opreme suhom i u vodootpornim uvjetima, tokom najmanje šest mjeseci.

Sva oprema i njeni dijelovi, mora biti jasno označena da osigura jednostavnu identifikaciju i omogućiti montažu u najkraćem vremenu. Sve oznake moraju biti jasne, lako čitljive i otporne na vodu i sunce.

Pakiranje ulja, boja, opasnih ili zapaljivih materijala moraju biti označeni sa:

- naznačenom "točke paljenja" ,
- preporučenim uvjetima i temperaturom za skladištenje,
- metodama za rukovanje.

#### C.1.2.1.4 Nacrti i publikacije

Detaljni nacrti; za svaku vrstu ponuđene opreme dobavljač će dostaviti kupcu, na odobrenje u roku od trideset (30) dana od dana potpisa Ugovora, četiri kopije sljedećih dokumenata:

- Nacrti glavnih komponenti,
- Nacrt dijelova i detalja,
- Planovi i uputstva za montažu i održavanje,
- Nacrti za montažu sa dimenzijama.

Dobavljač će dostaviti, za pregled i komentare od strane Naručitelja, detaljne nacрте u skladu sa planom dogovorenim između Dobavljača i Kupca. Nacrti moraju biti sa izračunima, kao dokazom prikladnosti izvedbe. Dobavljač će također poslati na pregled i odobrenje, nacрте za izradu i sastavljanje, sheme vezivanja za svu električnu opremu, sheme djelovanja koje pokazuju sve priključke, nacрте za postavljanje i montažu, i druge nacрте po zahtjevu Kupca u svrhu dokazivanja da su svi dijelovi isporučene opreme u skladu sa zahtjevima iz tehničke specifikacije.

U roku od 15 dana od dana primitka nacрта, Naručitelj će vratiti kopiju Dobavljaču sa sljedećim pečatom i / ili komentarima:

"Odobreno". U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju robe .

"Odobreno sa komentarima". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe u skladu sa komentarima Kupca, te ažurirati nacрте u skladu sa istima. Dobavljač će tada poslati Kupcu, pet originalnih nacрта i jednu kopiju na konačno usvajanje .

"Revidirati". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženu reviziju, ali nije dozvoljeno nastaviti sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dopušteno nabaviti sve standardne komponente, koje neće biti promijenjene nakon revizije.

U roku od deset (10) dana od dana primitka, Dobavljač će ponovno dostaviti Kupcu revidirane dokumente na odobrenje.

Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Kupcu. Odobrenje nacрта i dokumenata od strane Kupca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera

tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja suglasnost Kupca za eventualna loša tehnička rješenja.

Nacrti i dokumenti Dobavljača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na jednom od službenih jezika u BiH. Softver koji će Dobavljač koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Kupcem.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima i nositi će sljedeći naslov u naslovnom bloku:

Elektroprijenos BiH a.d. BANJA LUKA

OP Mostar ;

Stavka ( ime i tip uređaja )

#### **C.1.2.1.5 Uputstva za korištenje i održavanje**

Biti će dostavljene u četiri (4) kopije uputstva na jednom od službenih jezika u BiH i jedan (1) primjerak u digitalnom formatu. Uputstvo će biti dovoljno detaljno da se omogući montaža, demontaža, održavanje i prilagodba opreme i njenih dijelova.

Uputstva moraju najmanje sadržavati sljedeće dijelove:

- Opći opis opreme,
- Uputstva za rad,
- Uputstva za montažu i testiranje,
- Učestalost i postupke za redoviti pregled i preventivno održavanje,
- Učestalost i postupke za izvanredne i planske preglede,
- Popis svih nacрта i dokumenata pripremljenih od strane dobavljača,
- Popis rezervnih dijelova, uključujući i dijelove komponenti, sa dobavljačevim nazivom i serijskim brojem,
- Preporučeni rezervni dijelovi za malu i veliku reviziju i period nakon kojeg se iste obavljaju

Uputstva se daju u formatu A4 papira.

Ako revizija Uputstva bude neophodna, kao rezultat informacijama dobivenih tokom montaže i probnog rada, Dobavljač će izvršiti potrebne izmjene i dostaviti četiri kopije revidiranih dijelova (na papiru i u digitalnom formatu) bez dodatnih troškova za kupca.

#### **C.1.2.1.6 Ispitivanja**

Sva oprema obuhvaćena ovim specifikacijama biti će ispitana u skladu sa važećim standardima. Sva ispitivanja moraju biti dokumentirana, a izvještaji o ispitivanju dostavljaju se u četiri primjerka.

Dobavljač je sa ponudom, obvezan dostaviti izvještaje o tipskom ispitivanju urađena od strane ispitne institucije, akreditirane od strane nacionalnog tijela za akreditaciju, o prethodno izvršenim tipskim ispitivanjima opreme specificiranog dizajna i nazivnih vrijednosti ispitivanja (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorno tijelo zadržava pravo provjere podataka). Izvještaji o tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Ukoliko nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i ukoliko nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji opreme, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Dobavljač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Dobavljač je u ovom slučaju dužan dostaviti dokaz o akreditaciji ispitne institucije, izdat od strane nacionalne agencije za akreditaciju, ili

izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorno tijelo i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.

#### C.1.2.1.7 Suradnja sa drugim stranama

Dobavljač ima obvezu prikupljanja svih potrebnih informacija za projektiranje, proizvodnju, isporuku, nadzor nad instalacijom i puštanjem u rad opreme u skladu sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija i uvjetima rada. Stoga se preporučuje da Dobavljač posjeti mjesto montaže opreme i sam prikupi sve neophodne informacije.

Dobavljač će također osigurati potrebnu suradnju sa drugim stranama koje sudjeluju u ovom projektu za razmjenu neophodnih informacija.

#### C.1.2.2 123 kV Prekidači – detaljni zahtjevi

U ovom poglavlju navode se detaljni zahtjevi za projektiranje i izradu 123 kV prekidača u skladu sa Tehničkim specifikacijama.

##### C.1.2.2.1 Opći tehnički podaci

U sljedećoj tablici nalaze se opći podaci o mjesto ugradnje 123 kV prekidača.

##### Radni uvjeti

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
1.	Izvedba	Vanjska
2.	Nadmorska visina	Manje od 1000m
3.	Zagađenje (BAS IEC/TS 60815 ili ekvivalent) Strujna staza	III – teško $\geq 25$ mm/kV
4.	Temperatura okoline (i) Maximum (ii) Minimum	40°C -25°C
5.	Relativna vlažnost (i) Vlažnost	80%
6.	Brzina vjetra (i) Maximum	34m/s
7.	-Solarno zračenje (BAS EN 62271-1 ili ekvivalent)	< 1000 W/m <sup>2</sup>
8.	- Seizmički uslovi (BAS EN IEC/TR 62271-300 ili ekvivalent)	0.3 g

##### C.1.2.2.2 Nazivne vrijednosti i karakteristike

Prekidači (isporučeni zajedno sa čeličnim nosačima prekidača) će ispunjavati sve zahtjeve koji su ovdje navedeni i biti će u skladu sa standardom BAS EN IEC 62271-10 ili ekvivalentom.

Prekidači će biti izolirani sa SF<sub>6</sub> plinom niskog tlaka, sa spontanom samootpuhivanjem (selfblasting) luka, sa izoliranim kućištem, za vanjsku montažu. Prekidači su specificirani sa jednopolnim pogonskim mehanizmom (jednopolni prekidači) i trolnim pogonskim mehanizmom (trolni prekidači).

Operacija ponovnog uključivanja prekidača u dalekovodnim poljima (jednopolni prekidač) biti će pogodna za jednofazno, brzo i trolfazo, sa zadržkom ciklusa ponovno uključivanja, da bi osigurali zaštitnu funkciju sa automatskim ponovnim uključivanjem.

Nazivne vrijednosti opreme specificirane u sljedećoj tablici.

Nazivne vrijednosti opreme

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
1.	Nazivni napon sistema	123 kV
2.	Broj faza	3
3.	Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50Hz/1 min)	230 kV rms
4.	Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV peak
5.	Frekvencija sistema	50 Hz
6.	Uzemljenje sistema	Direktno
7.	Nazivna struja	$\geq 2000$
8.	Nazivna prekidna struja kratko spoja	$\geq 40$ kA rms
9.	Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s
10.	Nazivna podnosiva udarna struja	100 kA
11.	Rastojanje između faza	700-2000 mm

Prekidač mora izvršiti:

Prekidanje kapacitivnih struja (struja punjenja) na dalekovodima do 31.5 A, bez ponovnog preskoka, pri naponima čije su vrijednosti do najvišeg napona sustava;

Prekidanje struje magnetiziranja transformatora i kapacitivnih struja (struja punjenja) kablova bez ponovnog preskoka ili prenapona većeg od dvostruke fazne vrijednosti;

### C.1.2.2.3 Detaljni zahtjevi

#### C.1.2.2.3.1 Opći zahtjevi

Prekidači su tipa za vanjsku ugradnju i trebaju biti tako izvedeni da omogućavaju jednostavnu montažu i demontažu sa mjesta ugradnje. Prekidači će ispunjavati sve zahtjeve koji su ovdje navedeni bez da se mehanički naprežu, da SF6 plin curi ili drugih vidova ponašanja koji mogu da ugroze njihov rad.

Prekidački elementi će biti identični i zamjenjivi sa kontaktima predviđenim za termičko i strujno opterećenje pri prijenosu nazivne vrijednosti struje bez prekoračenja dozvoljenog temperaturnog porasta definiranog u relevantnim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima. Glavni prekidački dijelovi (između kojih dolazi do pojave luka) biće dostupni za pregled i održavanje sa minimumom demontaže i rastavljanja prekidača. Kontakti trebaju biti podesivi kako bi dozvolili trošenje i lako i brzo zamjenjivi.

Prekidači trebaju imati standardni ravni priključak za aluminijski konektor za vezu sa drugim visokonaponskim aparatima.

Bakrena ploča za uzemljenje treba imati spojnice (klemu) pogodnu za prihvatanje uzemljivačkog užeta presjeka 50-95 mm<sup>2</sup>. Ormari pogona, ukoliko se posebno montiraju, moraju imati spojnice za uzemljenje.



### C.1.2.2.3.2 Pogonski mehanizam

Tražen je prekidač sa motorno - opružnim pogonskim mehanizmom. Drugi tipovi pogonskih mehanizama nisu prihvatljivi. Za jednopolni prekidač Dobavljač će isporučiti tri (3) pogonska mehanizma, za svaku fazu po jedan, kao što je traženo u tenderskoj dokumentaciji, sposobna za izvršavanje svih funkcija navedenih u Tehničkim specifikacijama. Za trolni prekidač Dobavljač će isporučiti jedan pogonski mehanizam kao što je traženo u tenderskoj dokumentaciji, sposoban za izvršavanje svih funkcija navedenih u Tehničkim specifikacijama.

Pogonski mehanizam svakog prekidača mora imati dovoljne rezerve energije za izvršavanje najmanje jednog radnog ciklusa bez pomoćnog napajanja. Potrebno minimalno trajanje pauze između dva uzastopna radna ciklusa navedeno je u Tehničkim detaljima.

Motori za navijanje opruga moraju biti opremljeni sa svim potrebnim graničnim prekidačima (krajnjeg hoda), sklopnicima, električnom zaštitom (nadstrujnom i temperaturnom) i sredstvima za daljinsko upravljanje i biti će smješteni u vodootporna kućišta sa vratima, pogodna za montažu na čeličnu konstrukciju.

Prekidači treba da budu opremljeni sa relejima za zaštitu od ponovnog uključivanja (*anti-pumping*).

Prekidači treba da budu pripremljeni za daljinsko uključivanje i isključivanje. Prekidači će biti mehanički i električni "*trip – free*", izuzev u slučaju ručnog rada za ispitivanje i podešavanje, da bi se osigurao isključak prekidača unutar zadanog vremena prekidanja ako stigne komanda isključivanja u poziciji potpuno ili djelimično zatvorenog prekidača.

Biti će opremljeni sa dva potpuno nezavisna isključna kruga zajedno sa isključnim svitcima, jedan za primarnu zaštitu i jedan za rezervnu (*back-up*) zaštitu. Isključni svitci trebaju biti fizički odvojeni, električno i magnetno nezavisni i raditi istovremeno, na taj način da kvar jednog svitka ne ugrozi rad drugog. Svaki isključni krug kod jednopolnog prekidača biti će pogodan za jednofazni i trofazni isključak.

Svi jednopolni prekidači biti će opremljeni sa zaštitom od nesklada polova sa podesivim vremenom starta i pogodni za blokadu u slučaju jednofaznog automatskog ponovnog uklopa i kontaktima za daljinsku signalizaciju.

Električni uređaji za isključivanje treba da rade u granicama napona od 70% do 110% nazivnog DC napona. Svi ostali električni uređaji koji se napajaju AC ili DC pomoćnim naponom, treba da rade u granicama napona od 85% do 110% nazivnog napona.

Poluge ili tasteri za ručni uklop i isključak treba da budu na svakom pogonu prekidača za manipulacije prilikom testiranja ili održavanja. Katanci ili druga odgovarajuća sredstva biti će predviđena da bi se izvršilo zaključavanje mehanizma u položaju "otvoreno – isključeno" i za blokiranje svake ručne poluge u položaju "neutralno".

Konačna pozicija svakog prekidača za svaku fazu ("otvoreno" ili "zatvoreno") mora biti direktno i nedvojbeno vizualno prepoznatljiva. Mehanički indikator treba biti vidljiv kroz prozorčić na pogonskom mehanizmu. Svi prekidači imati će brojač operacija u krugu uklopa.

### C.1.2.2.3.3 Upravljački ormari

Svaki prekidač može imati glavni upravljački ormar, montiran na srednjem polu za jednopolnu izvedbu prekidača. Ormari će biti zaštićeni od prodora vlage (IP54), sa prednje strane trebaju imati vrata sa šarkama i sa donje strane ploču sa uvodnicama za kablove koja se može skinuti, biti će opremljen sa higrostatski ili termostatski kontroliranim grijačem predviđenim za kontinuiran rad radi prevencije pojave kondenzacije. Svi ormari trebaju imati odgovarajuća sredstva za zaključavanje (ključ) i ključ će biti isti za sve ormariće u 123 kV postrojenju.

Sljedeće upravljačke funkcije ugrađene su u glavnom upravljačkom ormaru svakog prekidača:

Preklopka sa tri pozicije za izbor lokalno – off – daljinsko upravljanje. Pozicija "lokalno" blokirati će komande prekidača iz bilo koje daljinske komande, ali neće blokirati isključak zaštitnih uređaja. U tom slučaju samo je lokalna komanda moguća. Pozicija "off" blokirati će sve komande prekidača i daljinske i lokalne, ali neće blokirati isključak zaštitnih uređaja. Pozicija "daljinski" neće dozvoliti lokalno upravljanje i omogućiti će daljinsku komandu. Isključak zaštitnih uređaja treba biti omogućen

nezavisno od položaja L/R preklopke. Tasteri ili druga odgovarajuća sredstva za isklon i uklop prekidača.

Sve preklopke moraju imati signale pozicije radi daljinske signalizacije.

Ormaru trebaju biti napravljeni od limova aluminijskih legura ili od nehrđajućih limova.

Glavni upravljački ormar mora imati odgovarajuću lampu radi osvjetljavanja unutrašnjosti ormarića koja će biti kontrolirana otvaranjem vrata i utičnicu 230 V AC.

Veze pogonskih mehanizama do glavnog upravljačkog ormara biti će ostvarene preko kablova postavljenih na kablovske regale montirane na visini koja će biti definirana u toku odobravanja dokumentacije. Svaki pol jednopolne izvedbe prekidača treba biti povezan sa glavnim upravljačkim ormarom preko konektora koji će biti uključeni u isporuku.

Glavni upravljački ormar biti će opremljen sa priključcima za tri DC pomoćna napona i jedan AC pomoćni napon. DC naponi će biti: Upravljanje/Isklon1, Isklon2 i Napajanje motora. AC pomoćni napon napaja grijače, osvjetljenje i utičnicu.

Sva ožičenja koja idu od prekidača trebaju biti u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima za priključne blokove (stezaljke). Svaki priključni blok imati će traku za označavanje koja će biti nebrisiva i moći će se skinuti. Svaki priključni blok imati će 10% dodatnih slobodnih stezaljki (ali ne manje od dvije) i dodatno biti će ostavljeno dovoljno prostora za dodavanje najmanje 20 dodatnih stezaljki. Redosljed stezaljki biti će odobren od strane Naručioca.

Ormar mora imati bakrenu traku za uzemljenje predviđenu za prihvatanje pet kablovskih plaštova radi povezivanja kablovskih omotača.

#### C.1.2.2.3.4 Pomoćni kontakti

Prekidači će biti opremljeni sa pomoćnim kontaktima, koji će se direktno pogoniti sa pogonskog mehanizma (za jednopolnu izvedbu prekidača, na svakoj fazi). Dvanaest normalno otvorenih i dvanaest normalno zatvorenih pomoćnih kontakata će biti dodatno osigurano (za jednopolnu izvedbu prekidača, na svakoj fazi) bez onih koje je koristio proizvođač.

Svi pomoćni prekidači, kontakti i strujni krugovi moraju biti predviđeni za strujno opterećene od najmanje 10 A DC, bez prekoračenja dozvoljenih temperaturnih porasta definiranih u odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

#### C.1.2.2.3.5 Manometri i nadzor tlaka

Svaka plinska zona SF<sub>6</sub> prekidača imati će manometar za indikaciju tlaka SF<sub>6</sub> plina i nadzor tlaka. Manometar mora biti smješten na prednjoj strani glavnog upravljačkog ormara. Manometar mora biti odgovarajuće prigušen da bi se osigurala neosjetljivost na tranzijentne oscilacije tlaka i mora se moći očitati sa zemlje.

Manometri će imati mogućnost pokazivanja visokog i niskog tlaka.

Tlačne sklopke biti će temperaturno kompenzirane i sadržavati sljedeće funkcije:

- Signal alarma za nizak tlak SF<sub>6</sub> plina,
- Blokadu automatskog ponovnog uklopa ukoliko je tlak nedovoljan za izvršenje ciklusa O-C-O,
- Blokadu uklopa ukoliko je tlak nedovoljan za izvršenje ciklusa C-O
- Blokadu isklopa ukoliko je tlak nedovoljan za izvršenje operacije isključenja,
- Isklon i blokadu prekidača u isključenoj poziciji u koliko tlak SF<sub>6</sub> plina opada.

Zasebni kontakti biti će predviđeni za svaki kontrolni i isključni krug.

### C.1.2.2.3.6 Upravljački krugovi

Upravljački krugovi imati će sljedeće karakteristike:

- napon napajanja upravljačkih krugova 220 V DC
- jedan krug uklopa za tri faze
- dva nezavisna kruga isklopa (za jednopolnu izvedbu prekidača 3x jednofazna isklopna kruga)
- dvopolna komanda uklopa, jednopolna komanda isklopa
- krugovi uklopa i glavnog isklopa povezani na isti napon, drugi krug isklopa povezan na zaseban napon
- lokalna komanda uklop/isklop sa glavnog upravljačkog ormara
- preklopka lokalno/daljinski (L/R)
- poseban priključak za komandu daljinskog isklopa (prije preklopke L/R) od komande daljinskog -nužnog isklopa (isklop djelovanjem zaštite) (poslije L/R preklopke), tj. položaj "lokalno", L/R -preklopke blokirati će daljinski isklop ali neće blokirati daljinski nužni isklop
- brojač radnih operacija u krugu uklopa
- funkcija zaštite od ponovnog uključanja (anti-pumping funkcija)
- SF6 tlačna sklopka opremljena sa tri kontakta:
  - jedan za signalizaciju
  - jedan za blokadu uklopa i blokadu/nužni isklop glavnog-isklopnog kruga
  - jedan za blokadu/nužni isklop drugog isklopnog kruga
- mogućnost za izbor između blokiranja i nužnog isklopa pri padu tlaka SF6 plina korištenjem jednostavnih kratkih veza (kratkospojnika) u oba isklopna kruga
- blokadu komande uklopa u slučaju da opruge nisu nabijene
- mora imati mogućnost kontrole isključnog kruga u isključenom i uključenom stanju preko NO/NC kontakata koji su s jedne strane spojeni na isključni svitak
- mora postojati NC kontakt, sa jednim krajem spojenim na svitak isklopa i drugim krajem vezanim za priključnu lajsnu da bi se ostavila mogućnost rada kontrole isključnih krugova u isklopljenom stanju prekidača (za sve špule isklopa)
- otpornici 33 kOhm, 5W) povezani na priključnu lajsnu, kao priprema za korištenje pri ispitivanju isključnih krugova u isklopljenom stanju prekidača (za sve špule isklopa – šest za jednopolnu izvedbu prekidača i dvije za trolpolnu izvedbu prekidača)
- isklop pri neskladu polova

### C.1.2.2.3.7 Krug motornog pogona

Napon napajanja motora mora biti 220 V DC. Napajanje motora pogonskog mehanizma se vrši odvojeno od napajanja upravljačkih krugova.

### C.1.2.2.3.8 Signalni krugovi

- svi signali su beznaponski ("potential free"), odvojeni jedni od drugih, povezani na priključnu lajsnu
- najmanje šest indikacija pozicije NO kontaktima sa svakog pola u serijskoj vezi
- najmanje šest indikacija pozicije NC kontaktima sa svakog pola u serijskoj vezi
- najmanje šest indikacija pozicije NO kontaktima sa svakog pola vezanih posebno na priključnu lajsnu
- najmanje šest indikacija pozicije NC kontaktima sa svakog pola vezanih posebno na priključnu lajsnu

- 1x signal pada tlak SF6 plina (nivo alarma)
- 2x signal pad/ispravan tlak SF6 plina (prijelazni NO/NC "change-over " kontakt) (nivo blokade glavnog isključnog kruga)
- 2x signal pad/ispravan tlak SF6 plina (prijelazni NO/NC "change-over " kontakt) (nivo blokade drugog isključnog kruga)
- 2x signal opruga napeta/nije napeta (prijelazni NO/NC "change-over " kontakt)
- signal isklopa zbog nesklada polova
- signal isklopa MCB
- 2x signal lokalno/daljinski (prijelazni NO/NC "change-over " kontakt)

#### C.1.2.2.3.9 Izolator

Preferiraju se prekidači sa izolatorom od polimernih materijala za izradu izolacijskih nosača i kućišta. Porculan je također prihvatljiv. Izolatori od kompozitnih materijala neće biti bonificirani. Izolacija prekidača biti će u skladu sa podnosivim nivoima izolacije dekalriranim tehničkom specifikaciji u ovoj tenderskoj dokumentaciji i odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

Izolator prekidača biti će pogodan za korištenje u uvjetima jako zagađene atmosfere i minimalna strujna staza (stepen zagađenja) biti će 25 mm/kV. Izolator će biti u skladu sa zahtjevima koji definiraju pojavu korone i RIV smetnje.

Mehanička čvrstoća i fizičke osobine izolatora biti će takve da izolator može podnijeti najteže udare prekidača za sve pogonske uvjete unutar nazivnih granica, naprezanje od strane priključene užadi i promjene vlage i temperature. Izolator će biti pogodan za vanjsku montažu i rad u svim vremenskim uvjetima i periodima godine kada se može pojaviti kondenzacija vlage unutar prekidača.

Porculanska izolacija biti će klase C130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili ekvivalent.

#### C.1.2.2.3.10 Sustav sa SF6 plinom

SF<sub>6</sub> plin za punjenje prekidača biti će isporučen od strane Dobavljača. Isporučka SF<sub>6</sub> plina izvršiti će se u specijalnim zapečaćenim bocama. Dobavljač će dostaviti dodatne količine SF<sub>6</sub> plina za svaki isporučeni prekidač (33% SF<sub>6</sub> gasa potrebnog za prvo punjenje) koje će biti isporučene na definirano mjesto isporuke zajedno sa SF<sub>6</sub> plinom za prvo punjenje. Isporučen SF<sub>6</sub> plin biti će u specijalnim bocama sa maksimalnom količinom SF<sub>6</sub> plina od 20 do 25 kg.

SF<sub>6</sub> plin biti će u skladu sa svim zahtjevima BAS EN IEC 60376 ili ekvivalent.

Curenje plina biti će manje od 1% godišnje; vrijeme između dva punjenja neće biti manje od 4 godine.

#### C.1.2.2.3.11 Pomoćno napajanje

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i indikacijske funkcije, uključujući isklup i uklop biti će 220 V DC za sve trafostanice.

Motori za navijanje opruga napajati će se sa 220 V DC i raditi će ispravno pri naponima od 85% do 110% nazivnog napona.

Pomoćni AC napon biti će 230 V AC, 50 Hz.

#### C.1.2.2.3.12 Natpisne pločice i označavanje

Prekidači i njegovi radni dijelovi moraju imati natpisnu pločicu od nehrđajućeg čelika ili drugog odobrenog nehrđajućeg materijala.

Natpisne ploče biti će istaknute na vidljivu poziciju. Slova i brojevi biti će utisnuti (ugravirani) i neće se oštetiti vremenom. Jezik natpisne ploče biti će jedan od službenih jezika u BiH i biti će predmet odobravanja od strane Naručioaca.

Natpisne pločice će sadržavati sve informacije navedene u odgovarajućoj BAS/EN/IEC ili ekvivalent publikaciji.

#### **C.1.2.2.3.13 Tvornička montaža, pregled i ispitivanja**

Iako nije navedeno u tekstu, sva potrebna ispitivanja će se izvršiti da bi se utvrdilo da oprema radi ispravno i ima odgovarajuće performanse.

#### **C.1.2.2.3.14 Tipiski testovi**

Izvedba prekidača 123 kV će se izvršiti u skladu sa svim zahtjevima navedenim u ovim Tehničkim specifikacijama. Tipiski testovi trebaju biti urađeni od strane ispitne institucije, akreditirane od strane nacionalne organizacije za akreditaciju, o prethodno izvršenim tipskim ispitivanjima opreme specificiranog dizajna i nazivnih vrijednosti ispitivanja (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka). Izvještaji o tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Ukoliko nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i ukoliko nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji opreme, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Dobavljač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biti će prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Dobavljač je u ovom slučaju dužan dostaviti dokaz o akreditaciji ispitne institucije, izdat od strane nacionalne agencije za akreditaciju, ili izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorni organ i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.

#### **C.1.2.2.3.15 Rutinska ispitivanja**

Prekidači će u tvornici biti kompletno sastavljeni, ožičeni, podešeni i testirani. Nakon sastavljanja, biti će ispitani rad prekidača u simuliranim radnim uvjetima da bi se osiguralo ispravno funkcioniranje opreme, uključujući blokade specificirane u ovoj tehničkoj specifikaciji i točnost ožičenja.

Ispitivanja trebaju biti u skladu sa BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent. Svi testovi, uključujući i ponovljene testove izvršene na odbijenim jedinicama nakon modificiranja i prepravke kao dokaz da odgovaraju zahtjevima ove Tehničke specifikacije, biti će izvršeni o trošku Dobavljača.

Rutinska ispitivanja će se izvršiti na svakom 123 kV prekidaču u skladu sa navedenim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

#### **C.1.2.2.3.16 Tvorničko prijemno ispitivanje**

Predstavnici Naručioca prisustvovati će tvorničkom prijemnom ispitivanju (ponovljeno rutinsko ispitivanje) prekidača o svom trošku (put i smještaj). Broj i tip prekidača za testiranje biti će definiran prije početka testiranja. Formalni poziv za prisustvovanje testiranju, uključujući i predloženu listu testova i procedure ispitivanja moraju se dostaviti najmanje tri tjedna prije početka tvorničkog ispitivanja. Lista testova i procedura su predmet odobravanja od strane Naručioca.

#### **C.1.2.2.3.17 Instalacija, ispitivanje na mjestu ugradnje, puštanje u rad i prijemno ispitivanje**

Isporučitelj je dužan izvršiti montažu, ispitivanje i puštanje u pogon uz osiguranje supervizije od strane proizvođača ili certificiranog osoblja Izvođača.

Ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad prekidača biti će izvršeno od specijalista iz tvornice proizvođača ili certificiranog osoblja Izvođača.

Na osnovu izvješća o superviziji nad montažom prekidača i protokola o provedenim ispitivanjima na licu mjesta, predstavnik proizvođača će sačiniti zapisnik kojim konstatira da je prekidač spreman za puštanje pod napon.

#### **C.1.2.2.3.18 Obuke**

Obuke u tvornici proizvođača

Tvornička obuka za 110 kV prekidače nije predmet ove nabavke

Obuka na mjestu ugradnje



Isporučitelj je dužan prilikom montaže, ispitivanja i puštanja u pogon izvršiti osnovnu obuku uposlenika Naručioca. Obuku će izvršiti predstavnici proizvođača prilikom supervizije nakon montaže prekidača.

#### **C.1.2.2.3.19 SF<sub>6</sub> plin**

Potrebno je predvidjeti količinu SF<sub>6</sub> plina za prvo punjenje i dodatna količinu koja je jednaka 33% prvog punjenja prekidača. Neophodno je navesti količinu SF<sub>6</sub> plina po prekidaču. Također, treba navesti i kalkulaciju:

\_\_\_\_\_ kg SF<sub>6</sub> plina = \_\_\_\_\_ kg po prekidaču x 1,33 x 2 kom.

#### **C.1.2.2.3.20 Oprema za punjenje SF<sub>6</sub> plina**

Isto tako predvidjeti i opremu za punjenje SF<sub>6</sub> plina (jedan komplet).

Komplet opreme za punjenje prekidača sa SF<sub>6</sub> plinom u pravilu se sastoji od redukcijskog ventila sa preciznim manometrima sa zapornim ventilom i osiguračem podataka (nepovratni ventil) i visokotlačnog crijeva sa pratećim priključcima za punjenje plinom i vakuumiranje prekidača (T-razdjelnik sa pripadajućim ventilima). Potrebno je isporučiti dva seta jedan za trole i jedan za jednopolne prekidače.

Pored navedenog potrebno je isporučiti set preporučenih rezervnih dijelova nužnih za redovito održavanje i eksploataciju.

#### **C.1.2.2.3.21 Dokumentacija koja se podnosi zajedno sa ponudom**

Dobavljač je obavezan zajedno sa ponudom da dostavi i sljedeću tehničku dokumentaciju:

- Nacrte (nacrte sa dimenzijama prekidača, nacrt temelja, natpisnu pločicu)
- Shemu djelovanja, shemu veza, i spisak uređaja
- Tipske testove

#### **C.1.2.2.3.22 Dokumentacija koja se dostavlja zajedno sa robom**

Sljedeća tehnička dokumentacija treba biti isporučena zajedno sa robom:

- Nacrti;
- Sheme djelovanja, sheme vezivanja i listu opreme;
- Upute za pakiranje, transport, montažu i skladištenje na jednom od službenih jezika u BiH;
- Specifikaciju svih neophodnih alata i opreme za montažu i puštanje u rad prekidača nakon montaže.
- Uputstvo za održavanje na jednom od službenih jezika u BiH;
- Certifikat za porculanske izolatore C 130 ili certifikat za polimerne kompozitne izolatore prema BAS EN 61462 ili ekvivalentom standardu;
- Certifikat o završnom ispitivanju prekidača u radionicama proizvođača (Rutinski testovi);
- Druga standardna proizvođačka dokumentacija.



**C.1.2.2.4 TEHNIČKI DETALJI Jednopolni SF6 prekidač za vanjsku montažu**

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>
1.	Standard	BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent
2.	Broj polova	3
3.	Medij za gašenje luka	SF <sub>6</sub>
4.	Nazivni napon	123 kV rms
5.	Nazivna frekvencija	50 Hz
6.	Nazivna struja	≥ 2000 rms
7.	Nazivna prekidna struja kratko spoja	≥ 40 kA rms
8.	Nazivna udarna podnosiva struja	100 kA
9.	Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s
10.	Nakupljanje leda	klasa: I0
11.	Temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"
12.	Vrijeme isklopa	≤ 60 ms
13.	Vrijeme uklopa	≤ 80 ms
14.	Jednominutni podnosivi napon industrijske frekvencije	230 kV rms
15.	Udarni podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 μs)	550 kV peak
16.	Faktor prvog pola	1,5
17.	Nazivni radni ciklus (O-otvoren, C-zatvoren)	O-0.3 sec-CO-3 min-CO
18.	Pohranjeni radni ciklus	O – CO
19.	Rastojanje između faza	1700-2000 mm
20.	Tip VN priključka	Ravni za Al priključak
21.	Princip prekida	(spontano) samo otpuhivanje luka SF <sub>6</sub>
22.	Ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja	kl. C1: mala vjerojatnoća
23.	Učestalost mehaničkih operacija	klasa M2
24.	Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 61462 ili porculan C130, BAS EN 60672-3, ili ekvivalent
25.	VN priključci (terminali)	alumijski ravni (DIN opcija za rupe)
26.	Sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	≥ 1500 N ≥ 3000 N

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
27.	Vanjska kontrola SF <sub>6</sub> gasa (temperaturno kompenzirano)	1 senzor gustoće po polu

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
<b>Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:</b>		
1.	Broj pogonskih mehanizama	3
2.	Radna metoda	motorno opružni pogon male snage
3.	Broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata	12 NO+12 NC
4.	Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC
5.	Upravljački naponi: -dvopolna komanda za uklop prekidača -jednopolna komanda za isklon prekidača	220 V DC
6.	Broj svitaka za isklon	2
7.	Broj svitaka za uklop	1
8.	Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
<b>Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:</b>		
1.	Nivo zaštite upravljačkog ormara	IP 54
2.	Zaštita od korozije	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika
3.	Grijač sa termostatom:	220 V AC
4.	Ormar lokalnog upravljanja	ožičen

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
<b>Dodatna oprema i posebni zahtjevi</b>		
1.	SF <sub>6</sub> plin sa opremom za punjenje	BAS EN IEC 60376 ili ekvivalent
2.	Nosiva čelična konstrukcija i materijal potreban za montažu	toplocinčana, min. zaštita 70µm.

**C.1.2.2.5 TEHNIČKI DETALJI Tropolni SF6 prekidač za vanjsku montažu**

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
1.	Standard	BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent
2.	Broj polova	3
3.	Medij za gašenje luka	SF <sub>6</sub>
4.	Nazivni napon	123 kV rms
5.	Nazivna frekvencija	50 Hz
6.	Nazivna struja	≥ 2000 rms
7.	Nazivna prekidna struja kratko spoja	≥ 40 kA rms
8.	Nazivna udarna podnosiva struja	100 kA
9.	Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s
10.	Nakupljanje leda	klasa: I0
11.	Temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"
12.	Vrijeme isklopa, maximum	≤ 60 ms
13.	Vrijeme uklopa	≤ 80 ms
14.	Jednominutni podnosivi napon industrijske učestalosti	230 kV rms
15.	Udarni Podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 μs)	550 kV peak
16.	Faktor prvog pola	1,5
17.	Nazivni radni ciklus (O-otvoren, C-zatvoren)	O-0.3 sec-CO-3 min-CO
18.	Pohranjeni radni ciklus	O – CO
19.	Rastojanje između faza	1700-2000 mm
20.	Tip VN <sup>+</sup> priključka	Ravni za Al priključak
21.	Princip prekida	(spontano) samo otpuhivanje luka SF <sub>6</sub>
22.	Ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja	kl. C1: mala vjerojatnoća
23.	Učestalost mehaničkih operacija	klasa M2
24.	Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 61462 ili porculan C130, BAS EN 60672-3, ili ekvivalent
25.	VN priključci (terminali)	alumijski ravni (DIN opcija za rupe)
26.	Sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	≥ 1500 N ≥ 3000 N

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
27.	Vanjska kontrola SF <sub>6</sub> gasa (temperaturno kompenzirano)	1 senzor gustoće po polu

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
<b>Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:</b>		
9.	Broj pogonskih mehanizama	1
10.	Radna metoda	motorno opružni pogon male snage
11.	Broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata	12 NO+12 NC
12.	Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC
13.	Upravljački naponi: -dvopolna komanda za uklop prekidača -jednopolna komanda za isklon prekidača	220 V DC
14.	Broj svitaka za isklon	2
15.	Broj svitaka za uklop	1
16.	Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
<b>Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:</b>		
5.	Nivo zaštite upravljačkog ormara	IP 54
6.	Zaštita od korozije	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika
7.	Grijač sa termostatom:	220 V AC
8.	Ormar lokalnog upravljanja	ožičen

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
<b>Dodatna oprema i posebni zahtjevi</b>		
3.	SF <sub>6</sub> plin sa opremom za punjenje	BAS EN IEC 60376 ili ekvivalent
4.	Nosiva čelična konstrukcija i materijal potreban za montažu	toplocinčana, min. zaštita 70µm.

### C.1.3 RASTAVLJAČI 123 kV

Predmet ove nabave je isporuka dva sabirnička rastavljača i jednog linijskog (izlaznog) rastavljača s noževima za uzemljenje.

#### C.1.3.1 OPĆI UVJETI

##### C.1.3.1.1 Poštivanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane dobavljača moraju biti u skladu s odgovarajućim uvjetima standarda u nastavku, odnosno odgovarajućeg ekvivalentnog standarda:

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
1.	Standard	BAS EN IEC 62271-102

Gdje se standardi spominju od strane Dobavljača, podrazumijeva se da je to zadnje objavljeno izdanje standarda, osim ako nije drugačije izričito navedeno.

##### C.1.3.1.2 Izvedba i sigurnosni zahtjevi

123 kV rasklopna oprema mora biti primjereno projektirana i izrađena za siguran, pravilan i kontinuirani rad u svim navedenim ili očekivanim uvjetima opisanima u ovoj tehničkoj specifikaciji bez pretjeranog zagrijavanja, naprezanja, vibracija, korozije ili drugih radnih poteškoća.

Osim ako nije drugačije navedeno, sva oprema mora biti serijske izvedbe koja u potpunosti odgovara tehničkoj specifikaciji. Miješanje različitih tehnologija da bi se postigla suglasnost s tehničkom specifikacijom, nije prihvatljiva.

Linijski i sabirnički rastavljači trebaju biti s polovima u paraleli.

Oprema i njene komponente moraju biti tako izvedene da omogućе slobodno širenje i stezanje pod utjecajem temperature, bez izazivanja pretjeranih naprezanja, izobličenja ili curenja.

Oprema mora biti projektirana i proizvedena na način da se omogući zamjenjivost dijelova, što omogućuje zamjenu između svakog aparata iste funkcije ili iz zaliha rezervnih dijelova.

Sva mehanička i električna oprema mora biti projektirana, proizvedena i pakirana na način da se neće oštetiti pri prekomorskom transportu i skladištenju, instalaciji i radu opreme u klimatskim uvjetima kojima će biti izložena.

Svi materijali moraju biti u skladu sa specifikacijom, novi (nekorišteni) i prvoklasni u svim aspektima.

Lijevanje i kovanje nije dozvoljeno na opremi na mjestu ugradnje.

Svi teški dijelovi moraju biti opremljeni prikladnim sredstvima za vezivanje ili rukovanje tijekom transporta, instalacije i održavanja, kao što su uške za podizanje, okasti zavrtanj i sl.

Sva oprema mora biti izrađena u standardnim metričkim veličinama.

123 kV rasklopna oprema mora osigurati maksimalni nivo sigurnosti za osoblje trafostanice (operatore) i druge osobe koje se nalaze u blizini opreme u svim normalnim radnim uvjetima i pod uvjetima kvara (kratki spojevi).

Operater koji stoji u uobičajenom radnom položaju ne bi trebao biti ugrožen od bilo kojeg pokretnog dijela rasklopne opreme.

Svi izloženi željezni dijelovi opreme moraju biti toplo pocinčani.

### C.1.3.1.3 Pakiranje i transport

- Dobavljač je odgovoran za pravilno pakiranje sve opreme i komponenti, s obzirom na vrstu transporta koji će se koristiti. Oprema mora biti zaštićena od:

- a) korozije,
- b) udara tokom utovara / istovara, i transporta,
- c) ostalih mogućih tipova oštećenja.

Posebnu pažnju treba obratiti na sve izolacijske materijale (izolatore).

- Sva električna i mehanička oprema treba biti zaštićena u svojim kutijama i / ili kontejnerima, zaštićena od prodora vlage i topline.

Dovoljna količina silika gela (ili odgovarajućeg materijala) treba se staviti u pakiranje zajedno s opremom, za održavanje opreme suhom i u vodootpornim uvjetima, tokom najmanje šest mjeseci.

Sva oprema i njeni dijelovi, moraju biti jasno označeni da se osigura jednostavna identifikacija i omogućiti montaža u najkraćem vremenu. Sve oznake moraju biti jasne, lako čitljive i otporne na vodu i sunce.

Pakiranje ulja, boja, opasnih ili zapaljivih materijala moraju biti označeni s:

- naznačenom "točke paljenja" ,
- preporučenim uvjetima i temperaturom za skladištenje,
- metodama za rukovanje.

### C.1.3.1.4 Nacrti i publikacije

- Detaljni nacrti; za svaku vrstu ponuđene opreme dobavljač će dostaviti kupcu, na odobrenje u roku od trideset (30) dana od dana potpisa Ugovora, četiri kopije sljedećih dokumenata:

- a) Nacrti glavnih komponenti,
- b) Nacrt dijelova i detalja,
- c) Planovi i upute za montažu i održavanje,
- d) Nacrti za montažu s dimenzijama.

Dobavljač će dostaviti, za pregled i komentare od strane Naručitelja, detaljne nacрте u skladu s planom dogovorenim između dobavljača i kupca. Nacrti moraju biti s izračunima, kao dokazom prikladnosti izvedbe. Dobavljač će također poslati na pregled i odobrenje, nacрте za izradu i sastavljanje, sheme vezivanja za svu električnu opremu, sheme djelovanja koje pokazuju sve priključke, nacрте za postavljanje i montažu, i druge nacрте po zahtjevu kupca u svrhu dokazivanja da su svi dijelovi isporučene opreme u skladu sa zahtjevima iz tehničke specifikacije.

U roku od 15 dana od dana primitka nacрта, Naručitelj će vratiti kopiju Dobavljaču sa sljedećim pečatom i / ili komentarima:

- a) "Odobreno". U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju robe .
- b) "Odobreno s komentarima". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe u skladu s komentarima Kupca, te ažurirati nacрте u skladu s istima. Dobavljač će tada poslati Kupcu, pet originalnih nacрта i jednu kopiju na konačno usvajanje.
- c) "Revidirati". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženu reviziju, ali nije dozvoljeno nastaviti s proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dopušteno nabaviti sve standardne komponente, koje neće biti promijenjene nakon revizije.

U roku od deset (10) dana od dana primitka, Dobavljač će ponovno dostaviti Kupcu revidirane dokumente na odobrenje.

- Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Kupcu. Odobrenje nacрта i dokumenata od strane Kupca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja suglasnost Kupca za eventualna loša tehnička rješenja.



Nacrti i dokumenti Dobavljača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na jednom od službenih jezika u BiH. Softver koji će Dobavljač koristiti za nacрте i dokumente, biti će dogovoren s Kupcem.

- Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima i nositi će sljedeći naslov u naslovnom bloku:

Elektroprijenos BiH a.d. BANJA LUKA, OP Mostar;  
Stavka ( ime i tip uređaja )

#### **C.1.3.1.5 Upute za korištenje i održavanje**

- Biti će dostavljene u četiri (4) kopije upute na jednom od službenih jezika u BiH i jedan (1) primjerak u digitalnom formatu. Uputstvo će biti dovoljno detaljno da se omogući montaža, demontaža, održavanje i prilagodba opreme i njenih dijelova.

- Upute moraju najmanje sadržavati sljedeće dijelove:

- a) Opći opis opreme,
- b) Upute za rad,
- c) Upute za montažu i testiranje,
- d) Učestalost i postupke za redoviti pregled i preventivno održavanje,
- e) Učestalost i postupke za izvanredne i planske preglede,
- f) Popis svih nacрта i dokumenata pripremljenih od strane dobavljača,
- g) Popis rezervnih dijelova, uključujući i dijelove komponenti, sa dobavljačevim nazivom i serijskim brojem,
- h) Preporučene rezervne dijelove za malu i veliku reviziju i period nakon kojeg se iste obavljaju.

- Upute se daju u formatu A4 papira.

Ako revizija Upute bude neophodna, kao rezultat informacija dobivenih tijekom montaže i probnog rada, Dobavljač će izvršiti potrebne izmjene i dostaviti četiri kopije revidiranih dijelova (na papiru i u digitalnom formatu) bez dodatnih troškova za kupca.

#### **C.1.3.1.6 Ispitivanja**

- Sva oprema obuhvaćena ovim specifikacijama biti će ispitana u skladu s važećim standardima. Sva ispitivanja moraju biti dokumentirana, a izvještaji o ispitivanju dostavljaju se u četiri primjerka.

- Dobavljač je s ponudom, obavezan dostaviti izvještaje o tipskom ispitivanju urađene od strane ispitne institucije, akreditirane od strane nacionalne organizacije za akreditaciju, o prethodno izvršenim tipskim ispitivanjima opreme specificiranog dizajna i nazivnih vrijednosti ispitivanja (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorno tijelo zadržava pravo provjere podataka). Izvještaji o tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Ukoliko nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i ukoliko nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji opreme, što je potrebno navesti u Izjavi koju će Dobavljač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biti će prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Dobavljač je u ovom slučaju dužan dostaviti dokaz o akreditaciji ispitne institucije, izdan od strane nacionalne agencije za akreditaciju, ili izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorno tijelo i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.

#### **C.1.3.1.7 Suradnja s drugim stranama**

Dobavljač ima obvezu prikupljanja svih potrebnih informacija za projektiranje, proizvodnju, isporuku, nadzor nad instalacijom i puštanjem u rad opreme u skladu sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija i uvjetima rada. Stoga se preporučuje da Dobavljač posjeti mjesto montaže opreme i sam prikupi sve neophodne informacije. Dobavljač će također osigurati potrebnu suradnju s drugim stranama koje sudjeluju u ovom projektu za razmjenu neophodnih informacija.

### C.1.3.2 123 kV RASTAVLJAČI DETALJNI ZAHTJEVI

#### C.1.3.2.1 Opći dio

Ovo poglavlje navodi detaljne zahtjeve za projektiranje i izradu 123 kV rastavljača u skladu s ovim Tehničkim specifikacijama.

#### C.1.3.2.2 Opći tehnički podaci - radni uvjeti

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
1.	Izvedba	Vanjska
2.	Nadmorska visina	Manje od 1000m
3.	Zagađenje (BAS IEC/TS 60815 ili ekvivalent) Strujna staza	III – teško ≥25 mm/kV
4.	Temperatura okoline - (i) Maksimum - (ii) Minimum	40°C 25°C
5.	Relativna vlažnost - (i) Vlažnost	80%
6.	Brzina vjetra - (i) Maksimum	34 m/s
7.	-Solarno zračenje (BAS EN 62271-1 ili ekvivalent)	< 1000 W/m <sup>2</sup>
8.	- Seizmički uslovi (BAS EN IEC/TR 62271-300 ili ekvivalent)	0.3 g

#### C.1.3.2.3 Nazivne vrijednosti i karakteristike

Rastavljači trebaju biti za vanjsku montažu, rotacijski, s dva stuba i središnjim rastavljanjem, sabirnički i linijski rastavljači su trolne izvedbe s motornim pogonskim mehanizmom. Linijski rastavljači trebaju imati noževe za uzemljenje s ručnim pogonom. Rastavljači i rastavljači s noževima za uzemljenje biti će s polovima u paraleli.

Dizajn, nazivne vrijednosti i karakteristike rastavljača i noževa za uzemljenje, biti će kako je niže navedeno:

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
1.	Nazivni napon	123 kV rms
2.	Nazivna frekvencija	50 Hz
3.	Nazivna struja	≥ 1250 A rms
4.	Broj faza	3
5.	Nazivna podnosiva struja kratkog spoja (1 s)	≥40 kA rms

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>
6.	Nazivno trajanje kratkog spoja	1 s
7.	Jednominutni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min)	230 kV rms
8.	Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV peak
9.	Tip VN priključka	Horizontalni ravni
10.	Rastojanje između faza	2000 mm
11.	Materijal izolatora	Polimer kompozit ili porculan
12.	Uzemljenje sustava	direktno

Napomena: Nije prihvatljivo da se tip priključka s horizontalnim ravnim ili vertikalnim okruglim za Al konektor ostvaruje na način da se dodaju dodatni konektori.

### C.1.3.2.4 Detaljni zahtjevi

#### C.1.3.2.4.1 Opće

Rastavljači trebaju biti u skladu sa zahtjevima iz BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent za rastavljače i rastavljače s noževima za uzemljenje za izmjeničnu struju.

Rastavljači i pogonski mehanizmi biti će opremljeni čeličnim nosačima i potrebnom vijčanom opremom za montažu na čeličnu konstrukciju. Rastavljači će biti u kompletu s pogonskim mehanizmom koji je ovdje opisan, cijevnim spojevima vertikalnog mehanizma, okretnim zglobovima po potrebi, ležajevima, balastom i nosačima. Linijski rastavljači trebaju biti u kompletu s ručno pogonjenim noževima za uzemljenje. Užad za uzemljenje biti će isporučena uz svaki rastavljač, pogodna za povezivanje radne osovine s konstrukcijom.

Rastavljači trebaju imati standardne ravne horizontalne priključke za aluminijski konektor za povezivanje s drugim visokonaponskim aparatima. Broj rastavljača s određenim tipom priključka će biti definiran ugovorom.

Rastavljači trebaju biti takve izvedbe da osiguraju pouzdano upravljanje kontaktima rastavljača u svim pozicijama s minimumom mehaničkog napreznja izolatora. Svi dijelovi rastavljača moraju podnijeti mehanička napreznja uzrokovana navedenim strujama kratkih spojeva i drugim dodatnim mehaničkim teretima. Kontakti rastavljača neće pasti, bilo da su otvoreni ili zatvoreni, u slučaju kvara pogonske osovine.

Momenti potrebni za rad svakog rastavljača s ručnim upravljanjem, biti će u normalnim granicama (ne većim od 400 Nm). Rastavljači će raditi ravnomjerno i slobodno bez bilo kakvih većih potresa i vibracija. Kontakti rastavljača biti će precizno strojno obrađeni, samo centrirajući sa velikim tlakom kontakata i posrebreni. Kontakti će se sami čistiti i hod kontakta će biti dovoljan da ukloni površinsku kontaminaciju i naslage oksida, a da pri tome ne dovede do abrazije kontaktnih površina.

Rastavljači će biti tako izvedeni da osiguraju potpun kontakt i strujno opterećenje pri premašaju i podbačaju pozicije mehanizma rastavljača u iznosu tolerancije od 7.5 posto.

Noževi za uzemljenje imati će iste prolazne dinamičke i kratkotrajne strujne kapacitete kao i rastavljač i svaki će biti opremljen fleksibilnim pletenim bakarnim užetom za uzemljenje promjera ne manjeg od 120 mm<sup>2</sup> s konektorima sa zavrtnjima za spajanje noževa za uzemljenje sa zemljom. Kontakti noža biti će iste izvedbe i kvalitete kao glavni kontakti rastavljača gore opisani.

#### C.1.3.2.4.2 Pogonski mehanizam

Motorni pogonski mehanizam biti će reverzibilnog tipa u kompletu sa svim neophodnim graničnim prekidačima (krajnjeg hoda), kontaktorima, električnom zaštitom (prekostrujna i preopterećenje) i relejima za daljinsku komandu i biti će zatvoren u vodootporno kućište sa zaptivenim poklopcem koji se može skinuti, pogodan za montažu na čeličnu konstrukciju. Radni napon motora i upravljanja dan je tenderskoj dokumentaciji.

Mehanizam će imati mogućnost nužnog ručnog pogona rastavljača i noževa za uzemljenje korištenjem uzemljene poluge koja će normalno biti odvojena od mehanizma. Upravljački krugovi biti će automatski isključeni kada se stavi poluga za ručnu manipulaciju. U slučaju da su rastavljač ili nož za uzemljenje blokirani, zbog uklopnog stanja nekog aparata (interlocking), biti će nemoguće da se stavi poluga za ručnu manipulaciju i ručno pokrene rastavljač ili nož za uzemljenje.

Rastavljači će imati mogućnost da se zaključaju u potpuno zatvorenom ili potpuno otvorenom položaju.

Mehanička blokada biti će izvedena između svakog rastavljača i njegovih noževa za uzemljenje, na taj način da glavni kontakti rastavljača i noževi za uzemljenje ne mogu biti istovremeno zatvoreni. Postojati će također i električna blokada koja će sprječavati start motora u slučaju pokušaja istovremene operacije svakog rastavljača i njegovih noževa za uzemljenje.

#### C.1.3.2.4.3 Upravljački ormar

Svaki rastavljač mora imati upravljački ormar. Ormar će imati vodonepropusno kućište (IP54), prednja vrata i ploču za ulazak kabela s uvodnicama s donje strane koja se može skinuti, biti će opremljen higrostatski ili termostatski kontroliranim grijačem predviđenim za kontinuiran rad da bi se spriječila pojava kondenzacije. Svi ormari imati će odgovarajuće brave i ključeve koji će biti isti za sve ormare u 123 kV postrojenju.

Sljedeće upravljačke funkcije biti će ugrađene u svaki upravljački ormar svakog rastavljača:

Preklopka s tri pozicije za izbor lokalno – off – daljinsko upravljanje. Izbor lokalnog upravljanja blokirati će upravljanje rastavljača iz bilo koje daljinske komande. U tom slučaju samo lokalna komanda je moguća. Izbor "off" pozicije blokirati će komandu rastavljača s bilo koje lokacije, lokalne i daljinske. Izbor pozicije "daljinsko", blokirati će lokalno upravljanje i dozvoliti daljinsku komandu. Tipkala ili druga odgovarajuća sredstva za otvaranje ili zatvaranje rastavljača.

Sve preklopke moraju imati signale pozicije radi daljinske signalizacije.

Ormari trebaju biti napravljeni od limova aluminijskih legura ili od nehrđajućih limova.

Upravljački ormar mora imati odgovarajuću lampu radi osvjetljavanja unutrašnjosti ormarića koja će biti kontrolirana otvaranjem vrata i utičnicu 230 V AC.

Upravljački ormar biti će opremljen priključcima za dva DC pomoćna napona i jedan AC pomoćni napon. DC naponi će biti: upravljanje i napajanje motora. AC pomoćni napon napaja grijače, osvjetljenje i utičnicu.

Sva ožičenja koja idu od rastavljača trebaju biti u skladu s odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima za priključne blokove (stezaljke). Svaki priključni blok imati će traku za označavanje koja će biti ne brisiva i moći će se skinuti. Svaki priključni blok imati će 10% dodatnih slobodnih stezaljka (ali ne manje od dve) i dodatno biti će ostavljeno dovoljno prostora za dodavanje najmanje 20 dodatnih stezaljka. Redoslijed stezaljka biti će odobren od strane Naručitelja.

Ormar mora imati bakrenu traku za uzemljenje predviđenu za prihvaćanje pet kablaskih plašteva radi povezivanja kablaskih omotača.

#### C.1.3.2.4.4 Pomoćni kontakti

Rastavljači i noževi za uzemljenje će biti opremljeni pomoćnim kontaktima, koji će se direktno pogoniti s pogonskog mehanizma. Za rastavljač, osam normalno otvorenih i osam normalno zatvorenih pomoćnih kontakata će biti dodatno osigurano bez onih koje je koristio proizvođač. Za nož za uzemljenje, šest normalno otvorenih i šest normalno zatvorenih pomoćnih kontakata će biti dodatno osigurano bez onih koje je koristio proizvođač.

Svi rastavljači biti će opremljeni kontaktima za signalizaciju položaja, takvima da pozicije "zatvoreno" i "otvoreno" budu signalizirane samo kada kontakti rastavljača i noževa za uzemljenje dostignu krajnje pozicije.

Svi pomoćni prekidači, kontakti i strujni krugovi moraju biti predviđeni za strujno opterećenje od najmanje 10 A DC, bez prekoračenja dozvoljenih temperaturnih porasta.

#### **C.1.3.2.4.5 Upravljački krugovi**

- Napon napajanja upravljačkih krugova 220 V DC
- Dvopolna komanda zatvaranja, dvopolna komanda otvaranja
- Krugovi zatvaranja i otvaranja povezani na isti napon
- Lokalno zatvoreno/otvoreno s upravljačkog ormara rastavljača
- Preklopka lokalno/daljinski (L/R)
- Daljinska komanda treba se blokirati preklopkom L/R bez potrebe za povratom upravljačkog napona u upravljački sustav stanice
- Komande otvaranja i zatvaranja trebaju se blokirati međusobno
- Komande otvaranja i zatvaranja trebaju se blokirati u slučaju gubitka napona napajanja motornog pogona
- Funkcija zadržke; kad se daju impulsi za zatvaranje ili otvaranje (1-2 sekunde) rastavljač mora završiti traženu operaciju
- Komande otvaranja i zatvaranja trebaju se blokirati u slučaju postavljanja poluge za ručnu manipulaciju.

#### **C.1.3.2.4.6 Krug motornog pogona**

- Napon napajanja motora pogonskog mehanizma je 220 V DC
- Napajanje motora pogonskog mehanizma se vrši odvojeno od napajanja upravljačkih krugova
- Mora postojati relej nadzora prisustva napona napajanja motora pogona; ovaj relej se pobuđuje iz istog napona kao i motorni pogon, s kontaktima u upravljačkim krugovima u funkciji blokade operacija otvaranja / zatvaranja u slučaju gubitka napona napajanja motornog pogona.

#### **C.1.3.2.4.7 Signalni krugovi**

- Svi signali su beznaponski ("potential free"), odvojeni jedni od drugih, povezani na priključnu lajsnu
- Najmanje osam no kontakata
- Najmanje osam nc kontakata
- Signal ispada automata pomoćnog napajanja u ormaru,
- Signal lokalno/daljinski (prelazni "change-over" kontakt)
- Signal nema/ima napona napajanja motornog pogona (prelazni "change-over" kontakt)

#### **C.1.3.2.4.8 Izolator**

Preferiraju se rastavljači s izolatorima od polimernih materijala. Porculan je također prihvatljiv. Izolatori od kompozitnih materijala neće biti bonificirani. Izolacija rastavljača biti će u skladu s podnosivim nivoima izolacije danim u ovoj tenderskoj dokumentaciji i odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

Izolator rastavljača biti će pogodan za korištenje u uvjetima jako zagađene atmosfere i minimalna strujna staza biti će 25 mm/kV. Izolator će biti u skladu sa zahtjevima koji definiraju pojavu korone i RIV smetnje.

Mehanička čvrstoća i fizičke osobine izolatora biti će takve da izolator može podnijeti najteže udare rastavljača za sve pogonske uvjete unutar nazivnih granica, naprezanje od strane priključene užadi i promjene vlage i temperature. Izolator će biti pogodan za vanjsku montažu i rad u svim vremenskim



uvjetima i periodima godine kada se može pojaviti kondenzacija vlage. Svi nosivi izolatori istog tipa biti će međusobno zamjenjivi.

Porculanska izolacija biti će klase C130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili ekvivalent.

#### **C.1.3.2.4.9 Pomoćna napajanja**

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i indikativne funkcije, uključujući zatvaranje i otvaranja biti će 220 V DC za sve trafostanice.

Pomoćni AC napon biti će 230 V AC, 50 Hz.

Radni opseg AC i DC pomoćnih napona treba biti od 85% do 110% nazivnog napona.

Motori za pogon rastavljača sa 220 V DC i radit će ispravno pri naponima od 85% do 110% nazivnog napona.

#### **C.1.3.2.4.10 Natpisne pločice i označavanje**

Rastavljači i njegovi radni dijelovi moraju imati natpisnu pločicu od nehrđajućeg čelika ili drugog odobrenog nehrđajućeg materijala.

Natpisne ploče biti će istaknute na vidljivu poziciju. Slova i brojevi biti će utisnuti (ugravirani) i neće se oštetiti vremenom. Jezik natpisne ploče biti će jedan od službenih jezika u BiH i biti će predmet odobravanja od strane Naručitelja.

Natpisne pločice će sadržavati sve informacije navedene u odgovarajućoj BAS/EN/IEC ili ekvivalent publikaciji.

#### **C.1.3.2.4.11 Tvornička montaža, pregled i ispitivanja**

Iako nije navedeno u tekstu, sva potrebna ispitivanja će se izvršiti da bi se utvrdilo da oprema radi ispravno i ima odgovarajuće performanse.

#### **C.1.3.2.4.12 Tipiski testovi**

Izvedba 123 kV rastavljača i noževa za uzemljenje izvršiti će se u skladu sa svim zahtjevima navedenim u ovim Tehničkim specifikacijama. Tipiski testovi biti će izvršeni od strane Dobavljača o njegovom trošku i u skladu s BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent, osim ukoliko Dobavljač s ponudom ne dostavi izvještaje o tipskom ispitivanju urađene od strane ispitne institucije, akreditirane od strane nacionalne organizacije za akreditaciju, o prethodno izvršenim tipskim ispitivanjima opreme specificiranog dizajna i nazivnih vrijednosti ispitivanja (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorno tijelo zadržava pravo provjere podataka). Izvještaji o tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Ukoliko nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i ukoliko nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji opreme, što je potrebno navesti u Izjavi koju će Dobavljač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biti će prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavijesti za predmetnu nabavu na Portalu JN. Dobavljač je u ovom slučaju dužan dostaviti dokaz o akreditaciji ispitne institucije, izdan od strane nacionalne agencije za akreditaciju, ili izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorno tijelo i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.

#### **C.1.3.2.4.13 Rutinska ispitivanja**

Rastavljači i noževi za uzemljenje će u tvornici biti kompletno sastavljeni, ožičeni, podešeni i testirani. Nakon sastavljanja, biti će ispitan rad u simuliranim radnim uvjetima da bi se osiguralo ispravno funkcioniranje opreme, uključujući blokade specificirane u ovoj tehničkoj specifikaciji i točnost ožičenja.

Ispitivanja trebaju biti u skladu sa standardom BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent. Svi testovi ovdje navedeni, uključujući i ponovljene testove izvršene na odbijenim jedinicama nakon



modifikacije i prepravke kao dokaz da odgovaraju zahtjevima ove Tehničke specifikacije, biti će izvršeni o trošku Dobavljača.

Rutinska ispitivanja će se izvršiti na svakom 123 kV rastavljaču i rastavljaču sa noževima za uzemljenje u skladu sa navedenim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

#### **C.1.3.2.4.14 Tvorničko prijemno ispitivanje**

Predstavnici Naručioca prisustvovati će tvorničkom prijemnom ispitivanju (ponovljeno rutinsko ispitivanje) rastavljača i rastavljača sa noževima za uzemljenje, o svom trošku (put i smještaj). Broj i tip rastavljača za testiranje biti će definiran prije početka testiranja. Formalni poziv za prisustvovanje testiranju, uključujući i predloženu listu testova i procedure ispitivanja moraju se dostaviti najmanje tri tjedna prije početka tvorničkog ispitivanja. Lista testova i procedura su predmet odobravanja od strane Naručioca.

#### **C.1.3.2.4.15 Instalacija, ispitivanje na mjestu ugradnje, puštanje u rad i prijemno ispitivanje**

Isporučitelj je dužan izvršiti montažu, ispitivanje i puštanje u pogon.

Na osnovu izvješća o izvršenoj montaži rastavljača i protokola o provedenim ispitivanjima na licu mjesta, predstavnik izvođača radova će sačiniti zapisnik kojim konstatira da je rastavljač spreman za puštanje pod napon.

#### **C.1.3.2.4.16 Dokumentacija koja se podnosi zajedno s ponudom**

Dobavljač je obavezan zajedno s ponudom dostaviti i slijedeću tehničku dokumentaciju:

- Nacrte (nacrte s dimenzijama rastavljača, nacрте temelja, natpisnu pločicu);
- Tehničku dokumentaciju pogonskog mehanizma zajedno s opisom rada;
- Shemu djelovanja, shemu veza, i spisak uređaja;
- Tipske testove
- Preporučenu listu rezervnih dijelova za petogodišnji rad opreme.

#### **C.1.3.2.4.17 Dokumentacija koja se dostavlja zajedno s robom**

Sljedeća tehnička dokumentacija treba biti isporučena zajedno sa robom:

- Nacrti,
- Sheme djelovanja, sheme vezivanja i listu opreme,
- Uputstva za pakiranje i transport na jednom od službenih jezika u BiH,
- Uputstvo za održavanje, montažu i skladištenje na jednom od službenih jezika u BiH,
- Certifikat za porculanske izolatore C 130 ili certifikat za polimerne izolatore prema BAS EN 61462 ili ekvivalent,
- Certifikat o završnom ispitivanju prekidača u radionama proizvođača (Rutinski testovi),
- Druga standardna proizvođačka dokumentacija.

**C.1.3.2.5 TEHNIČKI DETALJI**
**C.1.3.2.5.1 Sabirnički rastavljači**

Tropolni, dvokolni okretni rastavljači sa središnjim rastavljanjem; za vanjsku montažu s polovima u paraleli - 2 komada

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
1.	Primjenjivi standard	BAS EN IEC ili ekvivalent
2.	<b>Podaci o sustavu:</b>	
3.	Najveći napon	123 kV
4.	Frekvencija	50 Hz
5.	Broj faza	3
6.	<b>Radni uvjeti:</b>	
7.	Min. temperatura okoline	-25°C
8.	Max. temperature okoline	40 °C
9.	Solarno zračenje	< 1000 W/m <sup>2</sup>
10.	Nadmorska visina	<1000 m
11.	Zagađenost zraka	III- velika
12.	Vlažnost	80 %
13.	Max. brzina vjetra	34 m/s
14.	<b>Karakteristike rastavljača:</b>	
15.	Standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent
16.	Broj polova	3
17.	Temperatura okoline, klasa:	"-25 °C vanjska"
18.	Nakupljanje leda	klasa: 10
19.	Nazivni napon	123 kV
20.	Nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne frekvencije sustava (50 Hz/1 min)	550 kV  230 kV
21.	Nazivna frekvencija	50 Hz
22.	Nazivna struja	≥1250 A
23.	Nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	≥40 kA
24.	Nazivna udarna podnosiva struja	100 kA
25.	Trajanje kratkog spoja	1s

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>
26.	Strujna staza (stupanj zagađenja)	$\geq 25$ mm/kV
27.	Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 62231 ili porculan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent
28.	Prekidna sila izolatora	$\geq 6000$ N
29.	Sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	$\geq 1500$ N $\geq 3000$ N
30.	VN priključci (terminali)	Horizontalni ravni Al priključak ili vertikalni okrugli (Cu posebreni sa najmanje 20 $\mu$ m debljine)
31.	Zaštita od korozije čeličnih dijelova	Toploćinčano $>70$ $\mu$ m debljina
32.	Nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54
33.	<b>Karakteristike pogonskog mehanizma:</b>	
34.	Broj mehanizama	1
35.	Radna metoda	motorno pogonjen
36.	Broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	8 NO + 8 NC
37.	Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC
38.	Upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 V DC
39.	Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni
40.	Kućište pogonskog mehanizma	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika
41.	<b>Karakteristike upravljačkog ormara:</b>	
42.	Kućište upravljačkog ormara	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika
43.	Napon grijača	220 V AC
44.	Upravljački ormar	Ožičen

**C.1.3.2.5.2 Linijski rastavljač sa noževima za uzemljenje**

Tropolni, dvokolni okretni rastavljači sa središnjim rastavljanjem; za vanjsku montažu s polovima u paraleli, s noževima za uzemljenje - 1 komad

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>
1.	Primjenjivi standard	BAS EN IEC ili ekvivalent
2.	<b>Podaci o sustavu:</b>	
3.	Najveći napon	123 kV
4.	Frekvencija	50 Hz
5.	Broj faza	3
6.	<b>Radni uvjeti:</b>	
7.	Min. temperatura okoline	-25°C
8.	Max. temperature okoline	40 °C
9.	Solarno zračenje	< 1000 W/m <sup>2</sup>
10.	Nadmorska visina	< 1000 m
11.	Zagađenost zraka	III- velika
12.	Vlažnost	80 %
13.	Max. brzina vjetra	34 m/s
14.	<b>Karakteristike rastavljača:</b>	
15.	Standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent
16.	Broj polova	3
17.	Temperatura okoline, klasa:	"-25 °C vanjska"
18.	Nakupljanje leda	klasa: 10
19.	Nazivni napon	123 kV
20.	Nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne frekvencije sustava (50 Hz/1 min)	550 kV 230 kV
21.	Nazivna frekvencija	50 Hz
22.	Nazivna struja	≥1250 A
23.	Nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	≥40 kA
24.	Nazivna udarna podnosiva struja	100 kA
25.	Trajanje kratkog spoja	1s
26.	Strujna staza (stupanj zagađenja)	≥25 mm/kV

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>
27.	Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 62231 ili porculan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent
28.	Prekidna sila izolatora	≥ 6000 N
29.	Sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	≥ 1500 N ≥ 3000 N
30.	VN priključci (terminali)	Horizontalni ravni Al priključak ili vertikalni okrugli (Cu posrebreni sa najmanje 20 μm debljine)
31.	Zaštita od korozije čeličnih dijelova	Toplocinčano >70 μm debljina
32.	Nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54
33.	<b>Karakteristike pogonskog mehanizma:</b>	
34.	Broj mehanizama	1 za glavne kontakte, 1 za noževe za uzemljenje
35.	Radna metoda	Motorni pogon za glavne kontakte; ručni pogon za noževe za uzemljenje
36.	Broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	8 NO + 8 NC
37.	Pomoćni NO/NC kontakti za nož za uzemljenje	6/6 ožičeni
38.	Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC
39.	Upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 V DC
40.	Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni
41.	Kućiste pogonskog mehanizma	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika
42.	<b>Karakteristike upravljačkog ormara:</b>	
43.	Kućiste upravljačkog ormara	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika
44.	Napon grijača	220 V AC
45.	Upravljački ormar	Ožičen

## C.1.4 STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI 123 kV

Predmet ove nabave je isporuka i ugradnja tri strujna mjerna transformatora prijenosnog omjera 300–600 /1/1/1/1/1 (A/A) za 110 kV dalekovodno polje i tri strujna mjerna transformatora prijenosnog omjera 150–300 /1/1/1/1/1 (A/A) za 110 kV transformatorsko polje. Kroz isporuku potrebno je osigurati odobrenje projektne dokumentacije, tvorničko ispitivanje, verifikaciju mjerila, isporuku na mjesto ugradnje, istovar, montažu, nadzor nad montažom i puštanje u rad.

### C.1.4.1 OPĆI TEHNIČKI ZAHTJEVI

#### C.1.4.1.1 Usklađenost s važećim standardima

Ponudena oprema uključujući ugrađene materijale i komponente mora biti u skladu s važećim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima, standardima Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO) i sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija.

Dobavljač uz ponudu mora priložiti dokument s navedenim standardima u skladu s kojima će biti proizvedena oprema, materijali i njene komponente.

#### C.1.4.1.2 Dizajn

Mjerni transformatori trebaju biti suvremenog dizajna s homogenim izolacijskim sustavom. Izvedba treba omogućiti jednostavnu montažu, vizualni pregled aparata, čišćenje, održavanje i mogućnost ispitivanja na licu mjesta.

Mjerni transformatori trebaju biti dizajnirani i konstruirani tako da omogućavaju siguran i pouzdan rad u pogonskim i klimatskim uvjetima koji su definirani u okviru tehničkih partikulara.

Svi materijali i komponente korišteni u proizvodnji mjernih transformatora trebaju biti novi, kompatibilni jedni s drugima, najbolje kvalitete i da omoguće pogon u očekivanim uvjetima i osiguraju dugu i sigurnu eksploataciju.

Sva oprema treba biti proizvedena prema standardnim metričkim jedinicama.

Mjerni transformatori u eksploataciji trebaju pružiti maksimalnu sigurnost za pogonsko osoblje kako u normalnim pogonskim uvjetima tako i u uvjetima kvara.

#### C.1.4.1.3 Pakiranje i transport

Mjerni transformatori trebaju biti tako upakirani da se spriječi oštećivanje i propadanje za vrijeme transporta. Također, pakiranje mora biti dovoljno čvrsto da izdrži grube manipulacije tokom utovara i istovara.

Visokonaponske mjerne transformatore pakirati u zasebne pakete (koleto). Svaki paket treba sadržavati paking listu. Ista treba biti zaštićena od djelovanja vlage i sunca.

Ukupna težina, centar gravitacije i oznaka za transportni položaj i položaj za skladištenje trebaju biti jasno označene na vanjskoj strani paketa. Oznake trebaju biti otporne na utjecaj vlage i sunca.

Sve troškove pakiranja snosit će dobavljač, a materijal za pakiranje će ostati u vlasništvu Naručitelja.

#### C.1.4.1.4 Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude

Uz ponudu treba dostaviti:

- Popunjene, potpisane i ovjerene tabele – tehničke specifikacije i općih tehničkih zahtjeva.
- Mjerne skice: dostaviti mjernu skicu za ponuđeni tip mjernog transformatora, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu natpisne tablice aparata.
- Kataloška dokumentacija za ponuđeni tip mjernih transformatora.
- Potvrdu proizvođača o zahtijevanoj kvaliteti izolacijskog ulja.
- Potvrdu o kvaliteti materijala za zahtijevanu kvalitetu porculanskog izolatora/Potvrda o kvaliteti materijala za zahtijevanu kvalitetu polimernog izolatora.
- Krivulja promjene otpora izolacije, kapaciteta, tg  $\delta$  u funkciji temperature, granični sadržaj plina u ulju.
- Kriterij za procjenu stanja izolacije.
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača.



- Protokole o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip mjernih transformatora (u skladu s važećim BAS EN IEC om ili ekvivalentom), ne starije od 10 godina, izdati od strane po standardu BAS EN ISO/IEC 17025 akreditiranog laboratorija.
- Izjava da će dobavljač o svom trošku obaviti prvu verifikaciju mjerila ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a).

#### **C.1.4.1.5 Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora**

U roku od 15 dana po potpisu Ugovora Dobavljač Kupcu na pregled i ovjeru dostavlja u četiri primjerka sljedeću dokumentaciju: mjerna skica za ponuđeni tip strujnog transformatora, mjerna skica sekundarne priključne kutije i mjerna skica za natpisnu tablicu aparata.

Kupac ima obavezu da u roku od 7 dana od prijema iste, dokumentaciju dostavi dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:

- a) "Odobreno"
- b) "Odobreno s komentarima" dobavljač ima obavezu uskladiti nacрте s komentarima Kupca. Ispravljene mjerne skice dostavlja na ovjeru.
- c) "Revidirati" U ovom slučaju dobavljač će odmah početi traženu reviziju. U roku od 5 dana od dana prijema, dobavljač će ponovno dostaviti Kupcu revidirane dokumente na ovjeru.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima i nositi će sljedeći naslov u naslovnom bloku:

Elektroprenos BiH a.d. BANJA LUKA, OP Mostar  
broj Ugovora  
Stavka (MT tip, pozicija iz Ugovora)

Dobavljač je obavezan minimalno tri tjedna prije planiranog termina ponovljenih prijemnih ispitivanja na suglasnost i ovjeru dostaviti program rutinskih ispitivanja uz poziv za prisustvo predstavnika Naručitelja istima.

#### **C.1.4.1.6 Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu uz isporuku opreme**

Uz isporuku opreme dostaviti četiri seta dokumentacije:

- Mjernu skicu za ponuđeni tip mjernih transformatora, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu za natpisne tablice aparata.
- Uputstvo za pakiranje, transport, skladištenje, montažu i održavanje aparata (na jednom od službenih jezika BiH).
- Certifikat o odobrenju tipa za ponuđene mjerne transformatore ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 1.(3)).
- Krivulja promjene otpora izolacije, kapaciteta, tg  $\delta$  u funkciji temperature. Granični sadržaj gasa u ulju.
- Kriterij za procjenu stanja izolacije.
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača.
- Potvrdu proizvođača o zahtijevanoj kvaliteti izolacijskog ulja.
- Potvrdu o kvalitetu materijala za zahtijevanu kvalitetu porculanskog izolatora/Potvrda o kvaliteti materijala za zahtijevanu kvalitetu polimernog izolatora.
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima mjernih transformatora.
- Certifikat o prvoj verifikaciji mjerila.
- Ostala standardna dokumentacija proizvođača.
- Tipski testovi

**C.1.4.2 TEHNIČKI DETALJI**
**C.1.4.2.1 Strujni mjerni transformator 2x300/1/1/1/1 123 kV**

Strujni mjerni transformatori za 110 kV DV polje – 3 komada.

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>
1.	Izolacijski medij	inhibirano ulje bez PCB
2.	Montaža	vanjska
3.	Nazivni izolacijski nivo	123 kV
4.	Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min)	230 kV
5.	Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV
6.	Nazivna frekvencija	50 Hz
7.	Prijenosni omjer (primarno prespojiv)	2x300/1/1/1/1 A
8.	Broj sekundarnih jezgara	4
9.	Prijenosni omjer <b>I</b> jezgra	2x300/1 A
9.1.	Klasa točnosti <b>I</b> jezgra	0,2
9.2.	Prošireni strujni opseg	120%
9.3.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2In
9.4.	Faktor sigurnosti	Fs = 10
9.5.	Nazivna snaga	5 VA
10.	Prijenosni omjer <b>II</b> jezgra	2x300/1 A
10.1.	Klasa točnosti <b>II</b> jezgra	0,5
10.2.	Prošireni strujni opseg	120 %
10.3.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2In
10.4.	Faktor sigurnosti	Fs = 10
10.5.	Nazivna snaga	15 VA
11.	Prijenosni omjer <b>III</b> jezgra	2x300/1 A
11.1.	Klasa točnosti <b>III</b> jezgra	5P30
11.2.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In
11.3.	Nazivna snaga	30 VA
12.	Prijenosni omjer <b>IV</b> jezgra	2x300/1 A
12.1.	Klasa točnosti <b>IV</b> jezgra	5P30
12.2.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In
12.3.	Nazivna snaga	30 VA
13.	Prijenosni omjer <b>V</b> jezgra	2x300/1 A
13.1.	Klasa točnosti <b>V</b> jezgra	5P30

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
13.2	Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 In
13.3.	Nazivna snaga	30 VA
14.	Nazivna kratkotrajna termička struja $I_{th}$ (za oba prijenosna omjera)	$\geq 40$ kA; 1 s
15.	Nazivna dinamička struja $I_{dyn}$ min.	100 kA
16.	Statička podnosiva sila na primarnom priključku $F_r$	$\geq 3000$ N
17.	Ukupna masa	
18.	Visokonaponski priključci	ravni za Al priključnu stezaljku
19.	Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 70 $\mu$ m debljine
20.	Stupanj zagađenja	veliki
21.	Minimalna klizna staza	$\geq 25$ mm/kV
22.	Izolator	porculan (C 130) / polimer
23.	Klimatski uvjeti	
22.1.	Temperatura	od $-25^{\circ}\text{C}$ do $40^{\circ}\text{C}$
22.2.	Maksimalna brzina vjetra	34 m/s
22.3.	Nadmorska visina	< 1000 m
24.	Primijenjeni standardi	BAS EN IEC 61869-1 ili ekvivalent i BAS EN IEC 61869-2 ili ekvivalent

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS BIH“ od BALKANOKA - samo na uvid

### C.1.4.2.2 Strujni mjerni transformator 2x150/1/1/1/1 123 kV

Strujni mjerni transformatori za 110 kV transformatorsko polje – 3 komada.

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike
1.	Izolacijski medij	inhibirano ulje bez PCB
2.	Montaža	vanjska
3.	Nazivni izolacijski nivo	123 kV
4.	Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min)	230 kV
5.	Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV
6.	Nazivna frekvencija	50 Hz
7.	Prijenosni omjer (primarno prespojiv)	2x150/1/1/1/1 A
8.	Broj sekundarnih jezgara	4
9.	Prijenosni omjer <b>I</b> jezgra	2x150/1 A
9.1.	Klasa točnosti <b>I</b> jezgra	0,2
9.2.	Prošireni strujni opseg	120%
9.3.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2In
9.4.	Faktor sigurnosti	Fs = 10
9.5.	Nazivna snaga	5 VA
10.	Prijenosni omjer <b>II</b> jezgra	2x150/1 A
10.1.	Klasa točnosti <b>II</b> jezgra	0,5
10.2.	Prošireni strujni opseg	120 %
10.3.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2In
10.4.	Faktor sigurnosti	Fs = 10
10.5.	Nazivna snaga	15 VA
11.	Prijenosni omjer <b>III</b> jezgra	2x150/1 A
11.1.	Klasa točnosti <b>III</b> jezgra	5P30
11.2.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In
11.3.	Nazivna snaga	30 VA
12.	Prijenosni omjer <b>IV</b> jezgra	2x150/1 A
12.1.	Klasa točnosti <b>IV</b> jezgra	5P30
12.2.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In
12.3.	Nazivna snaga	30 VA

13.	Prijenosni omjer <b>V</b> jezgra	2x150/1 A
13.1.	Klasa točnosti <b>V</b> jezgra	5P30
13.2.	Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 In
13.3.	Nazivna snaga	30 VA
14.	Nazivna kratkotrajna termička struja $I_{th}$ (za oba prijenosna omjera)	$\geq 40$ kA; 1 s
15.	Nazivna dinamička struja $I_{dyn}$ min.	100 kA
16.	Statička podnosiva sila na primarnom priključku $F_r$	$\geq 3000$ N
17.	Ukupna masa	
18.	Visokonaponski priključci	ravni za Al priključnu stezaljku
19.	Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 70 $\mu$ m debljine
20.	Stupanj zagađenja	veliki
21.	Minimalna klizna staza	$\geq 25$ mm/kV
22.	Izolator	porculan (C 130) / polimer
23.	Klimatski uvjeti	
22.1.	Temperatura	od $-25^{\circ}\text{C}$ do $40^{\circ}\text{C}$
22.2.	Maksimalna brzina vjetra	35 m/s
22.3.	Nadmorska visina	< 1000 m
24.	Primijenjeni standardi	BAS EN IEC 61869-1 ili ekvivalent i BAS EN IEC 61869-2 ili ekvivalent

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS BIH“ d.o.o. BANJALUKA samo na uvid

## C.1.5 NAPONSKI MJERNI TRANSFORMATORI 110 kV

U sklopu ove nabave potrebno je izvršiti isporuku tri (3) naponska mjerna transformatora (NMT) 110 kV sa eventualnom pripadajućom čelično rešetkastom konstrukcijom za 110 kV mjerno polje.

Kroz isporuku potrebno je osigurati odobrenje projektne dokumentacije, tvorničko ispitivanje, odobrenje zavoda za mjeriteljstvo, isporuku na mjesto ugradnje, istovar, montažu, nadzor nad montažom i puštanje u rad.

### C.1.5.1 OPĆI TEHNIČKI ZAHTJEVI

#### C.1.5.1.1 Usklađenost sa važećim standardima

Ponudena oprema uključujući ugrađene materijale i komponente moraju biti u skladu sa važećim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima, standardima Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO) i sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija.

Dobavljač uz ponudu mora priložiti dokument sa navedenim standardima u skladu sa kojima će biti proizvedena oprema, materijali i njene komponente.

#### C.1.5.1.2 Dizajn

Mjerni transformatori trebaju biti suvremenog dizajna sa homogenim izolacionim sistemom. Izvedba treba omogućiti jednostavnu montažu, vizualni pregled aparata, čišćenje, održavanje i mogućnost ispitivanja na licu mjesta.

Mjerni transformatori trebaju biti dizajnirani i konstruirani tako da omogućavaju siguran i pouzdan rad u pogonskim i klimatskim uslovima koji su definirani u okviru tehničkih partikulara.

Svi materijali i komponente korišteni u proizvodnji mjernih transformatora trebaju biti novi, kompatibilni jedni sa drugima, najbolje kvalitete i da omogućе pogon u očekivanim uslovima i osiguraju dugu i sigurnu eksploataciju.

Sva oprema treba biti proizvedena prema standardnim metričkim jedinicama.

Mjerni transformatori u eksploataciji trebaju pružiti maksimalnu sigurnost za pogonsko osoblje kako u normalnim pogonskim uslovima tako i u uslovima kvara.

#### C.1.5.1.3 Pakovanje i transport

Mjerni transformatori trebaju biti tako upakirani da se spriječi oštećivanje i propadanje za vrijeme transporta. Također, pakovanje mora biti dovoljno čvrsto da izdrži grube manipulacije tokom utovara i istovara.

Visoko naponske mjerne transformatore pakirati u zasebne pakete (koletu), a srednje naponske mjerne transformatore pakirati po tri komada u jedan paket (koletu). Svaki paket treba sadržavati paking listu. Ista treba biti zaštićena od djelovanja vlage i sunca.

Ukupna težina, centar gravitacije i oznaka za transportni položaj i položaj za skladištenje trebaju biti jasno označene na vanjskoj strani paketa. Oznake trebaju biti otporne na utjecaj vlage i sunca.

Sve troškove pakovanja snosit će dobavljač, a materijal za pakovanje će ostati u vlasništvu Naručioca.

#### C.1.5.1.4 Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude

Popunjene, potpisane i ovjerene tabele – tehničke specifikacije i opće tehničke zahtjeve

Mjerne skice: dostaviti mjernu skicu za ponuđeni tip mjernog transformatora, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu natpisne tablice aparata.

Kataloška dokumentacija za ponuđeni tip mjernih transformatora

Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača.

Protokole o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip mjernih transformatora



### C.1.5.1.5 Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora

U roku od 15 dana po potpisu Ugovora Dobavljač Kupcu na pregled i ovjeru dostavlja u četiri primjerka sljedeću dokumentaciju: mjerna skica za ponuđeni tip strujnog transformatora, mjerna skica sekundarne priključne kutije i mjerna skica za natpisnu tablicu aparata;

Kupac ima obavezu da u roku od 7 dana od prijema iste dokumentaciju dostavi dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:

"Odobreno"

"Odobreno sa komentarima" dobavljač ima obavezu da uskladi nacrt-e u skladu sa komentarima Kupca. Ispravljene mjerne skice dostavlja na ovjeru.

"Revidirati" U ovom slučaju dobavljač će odmah početi traženu reviziju. U roku od 5 dana od dana prijema, dobavljač će ponovno dostaviti Kupcu revidirane dokumente na ovjeru.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:

Elektroprenos BiH a.d. BANJA LUKA

broj Ugovora

Stavka (MT tip, pozicija iz Ugovora)

- Dobavljač je obavezan minimalno tri sedmice prije planiranog termina ponovljenih prijemnih ispitivanja na suglasnost i ovjeru dostaviti program rutinskih ispitivanja uz poziv za prisustvovanje predstavnika Naručioca istim.

### C.1.5.1.6 Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu uz isporuku opreme

Uz isporuku opreme dostaviti četiri seta dokumentacije:

- Mjernu skicu za ponuđeni tip mjernih transformatora, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu za natpisne tablice aparata.
- Certifikat o odobrenju tipa za ponuđene mjerne transformatore
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje aparata (na jednom od službenih jezika BiH).
- Kriva promjene otpora izolacije, kapaciteta, tg  $\delta$  u funkciji temperature. Granični sadržaj gasa u ulju.
- Kriterij za procjenu stanja izolacije.
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača.
- Potvrdu proizvođača o zahtijevanoj kvaliteti izolacionog ulja.
- Potvrdu o kvalitetu materijala za zahtijevani kvalitet porculanskog izolatora/Potvrda o kvaliteti materijala za zahtijevani kvalitet polimernog izolatora.
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima mjernih transformatora
- Certifikat o prvoj verifikaciji mjerila.
- Ostala standardna dokumentacija proizvođača.

**C.1.5.2 TEHNIČKI DETALJI**

Naponskii mjerni transformatori za 110 kV mjerno polje– 3 komada.

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>/</b>
	Elektromagnetna jedinica	inhibirano ulje bez PCBs	
	Kapacitivni djelitelj	sintetički impregnant bez PCBs	
	Montaža	vanjska	
	Izvedba transformatora	kapacitivni	
	Nazivni izolacioni nivo	123 kV	
	Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min)	230 kV	
	Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV	
	Nazivna frekvencija	50 Hz	
	Nazivni prijenosni odnos	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
	Broj sekundarnih namotaja	3	
	Prijenosni odnos I sekundarnog namotaja	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
	Klasa točnosti I sekundarnog namotaja	0,2	
	Nazivna snaga	10 VA	
	Prijenosni odnos II sekundarnog namotaja	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
	Klasa točnosti II sekundarnog namotaja	0,5	
	Nazivna snaga	30 VA	
	Prijenosni odnos III sekundarnog namotaja	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
	Klasa točnosti III sekundarnog namotaja	0,5/3P	
	Nazivna snaga	50 VA	
	Granična termička snaga	$\geq 1000$ VA	
	Nazivni faktor napona Fv	1,5/30 s	
	Nazivni kapacitet	8800 pF (+10%, -5%)	
	Dozvoljena statička sila na VN priključku Fr	$\geq 1000$ N	
	Visokonaponski priključci	ravni za Al priključnu stezaljku	
	Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 70 $\mu$ m debljine	
	Stepen zagađenja	veliki	
	Minimalna klizna staza	25 mm/kV	
	Izolator	porculan (C 130) / polimer	
	Klimatski uslovi		
	Temperatura okoline	od – 25°C do 40°C	
	Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
	Nadmorska visina	< 1000 m	
	Primijenjeni standardi	BAS EN IEC 61869-1 ili ekvivalent i BAS EN IEC 61869-5 ili ekvivalent	

## C.1.6 SPOJNA I OVJESNA OPREMA

Svi primarni spojevi u vanjskom 110 kV postrojenju između sabirnica i aparata, kao i između samih aparata postrojenja izvode se Al-Fe užetom projektiranog presjeka 240/40 mm<sup>2</sup>.

Predmet ove nabave je sva spojna i ovjesna oprema potrebna da se izvrši primarno povezivanje aparata u poljima koja su predmet ove nabavke.

### C.1.6.1 Opći tehnički podaci

- Proizvođač je dužan da posjeduje Internacionalni standard organizacije za proizvodnju (ISO).
- Spojna oprema treba biti tehnički funkcionalna i kvalitetna.
- Spojna oprema treba imati mala zagrijavanja pri nazivnoj struji, da izdrži dinamička i termička djelovanja struja kratkog spoja, te da ima nizak nivo radio i TV smetnji i male gubitke od korone.
- Spojna oprema treba biti ispitana (tipska i rutinska ispitivanja), u skladu sa važećim IAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.
- Spojna oprema treba posjedovati tipska ispitivanja a za konkretnu isporuku rutinska ispitivanja ponuđene spojne opreme.
- Spojna oprema treba odgovarati vrsti i veličini navedenih vodiča.
- Svaka stezaljka pojedinačno treba imati detaljan nacrt sa kataloškim brojem ponuđača.
- Svaka stezaljka treba biti označena imenom proizvođača i njihovim kataloškim brojem. Ove oznake trebaju biti čitljive i neizbrisive.
- Spojna oprema treba biti isporučena zajedno sa vijcima, maticama i podloškama
- Spojna oprema treba biti propisno upakirana u drvene sanduke.

Izbor i vrstu spojne i ovjesne opreme će biti definiran projektom u ovisnosti o opremi koja se nudi u ponudi uz uvjet da se uvaži postojeće projektno stanje i zadrže postojeći principi povezivanja. U cjeniku će potrebna spojna i ovjesna oprema biti navedena kao 1 komplet i treba da sadrži svu potrebnu opremu do dovođenja polja u punu funkcionalnost.

### C.1.6.2 Priključne stezaljke za primarni spoj kompaktnog 123 kV postrojenja za polje DV 110 kV HE Jablanica

U sklopu ove nabave potrebno je izvršiti isporuku kompleta svih potrebnih stezaljki za primarno povezivanje kompaktnog zrakom izoliranog 123 kV postrojenja za predmetno DV polje sa postojećom i novom opremom u pripadajućem DV polju. Oprema će biti definirana Glavnim projektom koji je predmet ove nabavke.

### C.1.6.3 Priključne stezaljke za primarni spoj opreme 123 kV za polje DV 110 kV Prozor

U sklopu ove nabave potrebno je izvršiti isporuku kompleta svih potrebnih stezaljki za primarno povezivanje primarne opreme za predmetno DV polje sa postojećom i novom opremom u pripadajućem DV polju. Oprema će biti definirana Glavnim projektom koji je predmet ove nabavke.

### C.1.6.4 Priključne stezaljke za primarni spoj opreme 123 kV za 110 kV Transformatorsko polje

U sklopu ove nabave potrebno je izvršiti isporuku kompleta svih potrebnih stezaljki za primarno povezivanje primarne opreme za predmetno transformatorsko polje sa postojećom i novom opremom u pripadajućem transformatorskom polju. Oprema će biti definirana Glavnim projektom koji je predmet ove nabavke.

### C.1.6.5 Priključne stezaljke za primarni spoj 110 kV NMT u mjernom polju na sabirnice

U sklopu ove nabave potrebno je izvršiti isporuku jednog kompleta stezaljki za primarno povezivanje 110 kV NMT u mjernom polju na sabirnice. Oprema će biti definirana Glavnim projektom koji je predmet ove nabavke.

### C.1.6.6 Oprema za uzemljivač

Predmet ove nabave je nabava bakrenog užeta odgovarajućeg presjeka i pripadajuće opreme za korekciju glavnog uzemljivača TS i za saniranje eventualno oštećenog uzemljivača za vrijeme građevinskih radova u TS i povezivanje novih aparata na uzemljivač sa svim potrebnim spojnicama i bakrenog užeta i potrebnim spojnicama za spoj uzemljivača sa svim aparatima i postoljima aparata a sukladno projektu.

Tehnička specifikacija	količina
Bakreno uže 70 mm <sup>2</sup> sa svim potrebnim spojnicama	1 komplet

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid



## C.2 OPREMA SN POSTROJENJA

Na mjesto postojećih 24 kV ćelija potrebno je montirati nove metalom oklopljene 24 kV ćelije, prema dispoziciji u privitku. Srednjenaponsko postrojenje sastoji se od: jedne 24 kV transformatorske ćelije, jedne 24 kV mjerne ćelije, šest 24 kV vodnih ćelija, jedne ćelije 24 kV za priključak kućnog transformatora i spojni most. Nazivna struja sabirnica svih ćelija 24 kV je  $I_n = 2500$  A, a nazivna kratkotrajno podnosiva struja ćelija je  $I_k = 25$  kA, 3 s.

Na mjesto postojećih 38 kV ćelija potrebno je montirati nove metalom oklopljene 38 kV ćelije, prema dispoziciji u privitku. Srednjenaponsko postrojenje sastoji se od: jedne 38 kV transformatorske ćelije, jedne 38 kV mjerne ćelije, dvije 38 kV vodne ćelija. Nazivna struja sabirnica svih ćelija 38 kV je  $I_n = 1250$  A, a nazivna kratkotrajno podnosiva struja ćelija je  $I_k = 25$  kA. Zbog uzemljenja okolne 35 kV mreže te priključka mHE povećana je vrijednost kapacitivnih struja voda te je potrebno formirati umjetnu nul-točku tercijara, odnosno 35 kV strane transformatora te istu uzemljiti preko maloomskog otpornika kako bi se ograničila struja jednopolnog kratkog spoja i smanjila pojava opasnih potencijala.

### C.2.1 METALOM OKLOPLJENE 38 kV ĆELIJE

#### C.2.1.1 OPĆI ZAHTJEVI

##### C.2.1.1.1 Poštivanje standarda

Ako nije drukčije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane Dobavljača moraju biti u skladu sa odgovarajućim uslovima BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

##### C.2.1.1.2 Izvedba i sigurnosni zahtjevi

Svaka ćelija treba biti projektirana, proizvedena i ispitana u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent, metalom oklopljena i metalom pregrađena (*metal clad*, kategorija LSC 2B, PM) 38 kV, zrakom izolirana, sa tehničkim karakteristikama i dimenzijama kako je definirano u Tabličnim tehničkim detaljima. Sve ćelije 38 kV moraju biti od istog proizvođača.

Ćelija treba biti podijeljena u sljedeće odjeljke:

- Sabirnički odjeljak koji sadrži tri izolirane jednofazne bakrene sabirnice i izolacijom pokriven spoj prema odjeljku prekidača za prekidačke ćelije, tj. prema odjeljku NMT u mjernim ćelijama, i izolacijske provodne pregrade između susjednih ćelija,
- Prekidački odjeljak (odjeljak NMT u mjernim ćelijama) / aparatni odjeljak,
- Kabelski odjeljak koji u ovisnosti od tipa ćelije sadrži strujne transformatore, uzemljivač i priključke za priključenje kabela i ostalu opremu,
- NN odjeljak za smještaj pomoćne opreme.

Osnovna konstrukcija ćelije treba biti proizvedena od Al-Zinc presvučenih čeličnih ploča (min. debljina Al-Zinc 14 mikrona) koje kasnije ne zahtijevaju bilo kakav naknadni tretman površine – sa debljinom ne manjom od 2 mm. Prednja vrata i bočne stranice trebaju biti proizvedene od normalnih čeličnih ploča i obojene sa svjetlo sivom bojom RAL 7035.

Prednji i zadnji paneli svake ćelije trebaju biti sa ugraviranim pločicama koje označavaju naziv i funkciju ćelije. Ponuđač će ponuditi željezno podnožje odgovarajućeg profila sa sidrenim vijcima za fiksiranje i poravnavanje postrojenja na betonski pod. Detaljne upute za montažu željeznog podnožja i tolerancije za postavljanje podnog okvira trebaju biti u montažnim uputama postrojenja i trebaju biti isporučene tri mjeseca prije isporuke postrojenja.

### C.2.1.1.3 Nacrti i publikacije

Detaljni nacrti: Za svaki dio opreme Dobavljač će poslati Naručitelju, na odobrenje, četiri kopije sljedećih dokumenata:

- Nacrte glavnih komponenti
- Nacrte komponenti i detalje
- Planove i upute za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте

Dobavljač će poslati, na pregled i komentare Naručitelju, detaljne nacрте u skladu sa rasporedom dogovorenim između Dobavljača i Naručitelja. Nacrti će biti popraćeni proračunima kako bi se pokazala adekvatnost nacрта kojeg je napravio Dobavljač. Dobavljač će također poslati na pregled i odobrenje, konstrukcijske i montažne nacрте, kompletne sheme ožičenja za svu električnu opremu, shematske dijagrame koji pokazuju sve veze za kompletan posao, nacрте postavljanja i podešavanja te ostale nacрте prema zahtjevu Naručitelja da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija.

Ako proizvodnja počne prije odobrenja tehničke dokumentacije, trošak odbijenih ćelija je o trošku Dobavljača.

### C.2.1.1.4 Upute za rad i održavanje

Četiri (4) kopije uputa na jednom od službenih jezika u BiH trebaju biti dostavljene. Upute moraju biti detaljne koliko je potrebno kako bi omogućile montažu, rastavljanje, održavanje i prilagođavanje opreme i njihovih dijelova (komponenti).

Upute će uključiti najmanje sljedeće dijelove:

- Opći opis opreme
- Upute za rad
- Ugradnja i upute za ispitivanje
- Učestalost i procedure za normalne preglede i preventivno održavanje
- Učestalost i procedure za iznimne i programske inspekcije
- Popis svih nacрта i dokumenata koje je pripremio Dobavljač

### C.2.1.1.5 Ispitivanja

Sva oprema obuhvaćena ovim specifikacijama biti će ispitana u skladu sa važećim standardima. Sva ispitivanja moraju biti dokumentirana i Tipska i Rutinska, a izvještaji o Rutinskim ispitivanjima dostavljaju se u četiri primjerka.

Suradnja sa drugim stranama

Dobavljač ima obvezu prikupljanja svih potrebnih informacija za projektiranje, proizvodnju, isporuku, nadzor nad instalacijom i puštanjem u rad opreme u skladu sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija i uvjetima rada. Stoga se preporučuje da Dobavljač posjeti mjesto montaže opreme i sam prikupi sve neophodne informacije.

Dobavljač će također osigurati potrebnu suradnju sa drugim stranama koje sudjeluju u ovom projektu za razmjenu nužnih informacija a posebnu pažnju da obrati kod fazovanja.

### C.2.1.1.6 DETALJNI ZAHTJEVI

#### C.2.1.1.6.1 Uvjeti okoline

Postrojenje mora biti predviđeno za unutarnju montažu i sljedeće klimatske uslove:

Nadmorska visina	< 1000 m
Temperatura okoline	
- Maksimum	+ 40 °C
- Minimum	-5 °C
- Dnevni prosjek - maksimum	+35 °C
Relativna vlažnost	
- Maksimum	100 %
- Minimum	25 %
- Dnevni prosjek	90 %
Izokeraunički nivo	75
Seizmički uslovi	
- Horizontalno ubrzanje	0.3 g
- Vertikalno ubrzanje	0.3 g



### C.2.1.1.6.2 Kućište

Svaka ćelija mora imati stupanj zaštite IP 4X/IP 2X (u skladu sa standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent). Montaža opreme na prednju stranu ćelije na smije imati utjecaja na stupanj zaštite kućišta. Prozori moraju imati mehaničku otpornost najmanje jednaku mehaničkoj otpornosti kućišta.

Svaka ćelija mora osiguravati odgovarajuće tehničko rješenje da ograniči trajanje unutarnjeg luka do 100 ms sa selektivnošću zaštite, što znači da daje isključenje samo dijela ćelije koji je u kvaru (npr. mikroprekidač daje nalog za isključenje prekidača koji može isključiti kvar, zaštita od luka na bazi optičkih senzora ili drugo dokazano tehničko rješenje).

Tipkala za uklop i isklop moraju biti ugrađena na vratima svakog odjeljka prekidača omogućujući rukovanje prekidačem bez otvaranja vrata.

Ventilacijski kanali i zaklopke koje otvara nadpritisak uslijed kvara trebaju osigurati sigurnost operatera. Kućište treba biti izvedeno tako da nije moguć slučajni pad alata u odjeljke ćelije.

### C.2.1.1.6.3 Sigurnost operatora u slučaju internog kvara

Interni kvar kao što je pojava luka prema zemlji, neuspješna operacija prekidanja, pojava luka duž izolacijske udaljenosti i sl. ne smije imati nikakve posljedice za operatera koji stoji ispred, sa strane ili iza (gdje je to moguće) postrojenja, tj. postrojenje treba da ima klasifikaciju prema otpornosti na unutrašnji luk prema BAS EN 62271 ili ekvivalent.

Svi konstrukcijski zahvati trebaju biti poduzeti da se ovakvi rizici izbjegnu.

Odgovarajući uređaji za odušak moraju biti smješteni u svakom odjeljku. Korisnost ovih zahvata mora biti potvrđena internim testom na el. luk sa sljedećim minimalnim vrijednostima:

Sabirnički i prekidački odjeljci	25 kA – 1 s
Kabelski odjeljak	25 kA - 1 s

### C.2.1.1.6.4 Uzemljenje

Ćelije moraju biti uzemljene preko odgovarajuće bakrene šine za uzemljenje koja se proteže cijelom dužinom postrojenja, i odgovarajuće je spojena na uzemljenje objekta u najmanje dvije točke.

Bakrena šina za uzemljenje mora biti osigurana za cijelu dužinu svakog dijela postrojenja, sa svakom šinom za uzemljenje koja ima krajnji spoj na oba kraja, sa fleksibilnim bakrenim užetom za uzemljenje. Završeci uzemljenja, će biti spojeni na svakoj sekciji i svakom odjeljku, te će spojiti priključke za uzemljenje na šinu za uzemljenje.

Pokretni metalni dijelovi trebaju biti povezani na uzemljivački krug putem kliznog kontakta.

### C.2.1.1.6.5 Sabirnički odjeljak

Sabirnički odjeljak se treba sastojati od:

Izoliranih bakrenih sabirnica,

Spoj između sabirnica i odgovarajućih priključaka na prekidački odjeljak, pokrivenih odgovarajućim izolacijskim poklopcima / štitnicima.

Sabirnice trebaju biti na izolatorima ili provodnim izolatorima napravljenim od polimernog izolacijskog materijala.

Izolacijski poklopac treba osigurati pokrivanje visokonaponskih spojeva. Pristup sabirnicama treba biti moguć uklanjanjem gornje / bočne ploče koja je vijcima spojena na glavni okvir.

Glavne sabirnice i spojevi na prekidače trebaju biti projektirani i izrađeni da podnesu termička i elektrodinamička naprezanja.

Uklonjivi bočni paneli trebaju omogućiti proširenje sabirnica bez teškoća.

### C.2.1.1.6.6 Kabelski odjeljak

Odjeljak treba sadržavati sljedeće:

Strujne transformatore,

Rastavljač za uzemljenje, ručnog pogona sa prednje strane ćelije putem uklonjive poluge,

Kapacitivni naponski djelitelj za svaku fazu za indicaciju napona

Potrebni prostor i opremu za priključak potrebnog broja kabela (najmanje dva po fazi za odvodne ćelije a najmanje četiri po fazi za transformatorske i spojne ćelije - maksimalan presjek kabela 300 mm<sup>2</sup>).

Pristup odjeljku treba biti moguć otvaranjem prednjih vrata odjeljka.

Ulaz kabela treba biti sa donje strane ćelija kroz isporučenu ploču od nemagnetizirajućeg materijala sa uvodnicama u svrhu sprječavanja pristupa dijelovima pod naponom.

#### C.2.1.1.6.7 Prekidački odjeljak

Ovaj odjeljak treba biti smješten na prednjem dijelu ćelije i treba imati:

Izvlačivi dio koji nosi prekidač i šest izolacijskih komora provodnih izolatora koje podržavaju fiksne kontakte,

Uzemljivački spoj izvlačivog dijela,

Niskonaponska utičnica za spoj pomoćnih strujnih krugova prekidača.

Prekidač se može potpuno ukloniti iz ćelije nakon skidanja utikača pomoćnih krugova.

Prekidači istih karakteristika trebaju biti zamjenjivi bez demontaže bilo kojeg odjeljka.

#### C.2.1.1.6.8 NN odjeljak

Svaka SN ćelija treba imati NN odjeljak sa vratima na prednjoj strani i uklonjivu ploču sa uvodnicama sa donje strane za ulaz provodnika, kao i grijač upravljani higrostatom za neprekidan rad u cilju sprječavanja kondenzacije vlage. Također, treba imati prikladnu LED svjetiljku za osvjetljenje unutrašnjosti odjeljka, upravljanu tipkalom kojeg aktiviraju vrata, kao i utičnicu 230 VAC. Potrebno je osigurati prostor za instaliranje brojlara aktivne i reaktivne energije u budućnosti.

Svi pomoćni krugovi trebaju biti štićeni automatskim osiguračima (za motorni pogon prekidača, napajanje upravljačko zaštitnih uređaja, komandu, signalne ulaze) smještenim u ovaj odjeljak.

Na prednjim vratima svakog NN odjeljka treba biti:

- Ime i oznaka polja,
- Upravljačko-zaštitni uređaj,
- Indikator napona za svaku fazu.

Kompletno ožičenje treba biti urađeno do priključnih stezaljki (800 V) unutar NN odjeljka izvedeno sa izoliranim bakarnim provodnicima presjeka 1,5 mm<sup>2</sup> i 2,5 mm<sup>2</sup>. Priključne stezaljke moraju biti proizvedene od strane svjetski priznatog proizvođača i moraju zadovoljavati sve primjenjive BAS/EN/IEC standardie ili njihove ekvivalente. Svaka priključna stezaljka mora imati zamjenjivu i neizbrisivu oznaku. Sve priključne stezaljke moraju biti rastavnog tipa, a stezaljke za mjerne krugove rastavno-ispitnog tipa. Najmanje 25% dodatnih rezervnih stezaljki treba biti predviđeno. Raspored stezaljki će bit odobren od strane Naručitelja. Izolacija žica i redne stezaljke moraju biti od materijala koji ne podržavaju gorenje.

Bakrena sabirnica za uzemljenje mora biti postavljena tako da omogući spajanje plašteva kabela.

Ožičenje između ćelija (blokade, signali, razvod mjernih napona, razvod pomoćnih napona) treba biti izvedeno fleksibilnim ožičenjem odgovarajućeg presjeka, sa konektorima koji se lako i nedvosmisleno spajaju na odgovarajuće blok-stezaljke.

#### C.2.1.1.6.9 Prekidači

Prekidači trebaju biti vakuumski i ugrađeni na izvlačivi dio.

Svaki prekidač treba biti opremljen sa opružnim pogonskim mehanizmom. Mehanizam mora biti električno navijan preko mehaničkog prijenosa, a putem 220 VDC motora. U slučaju nužde, mora biti moguće naviti opruge ručnom polugom. Mehanizam mora raditi korektno između 85% i 110% nazivnog napona napajanja.

Nakon gubitka napajanja, opruge pogonskog mehanizma moraju biti sposobne izvesti sekvencu OFF-ON-OFF (isključenje-uključenje-isključenje) sa nazivnim vrijednostima.

Svi prekidači trebaju biti zaštićeni od slučajnog uklopa ili isklopa. Prekidači trebaju biti opremljeni zaštitom od pumpanja, i moraju moći izvršiti najmanje 50 prekidanja nazivne vrijednosti struje kratkog spoja bez održavanja.

Prekidač ili ćelija treba biti opremljena sa:

- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje položaj prekidača,
- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje stanje navijenosti opruge,
- Vizualni indikator za položaj prekidača,
- Brojač operacija,
- Jedan svitak za uklop i dva za isklop,
- poluga za ručno navijanje.

#### **C.2.1.1.6.10 Uzemljivač - Noževi za uzemljenje**

Svaka odvodna ćelija mora imati trolpolne noževe za uzemljenje. Uzemljivač sabirnica će biti smješten u mjernu ćeliju, u skladu sa Tabličnim tehničkim detaljima. Nazivna kratkotrajna podnosiva struja 3 s treba biti 25 kA za 38 kV postrojenje.

Upravljanje uzemljivačima treba biti ručno. Pogonski mehanizam uzemljivača treba biti sa oprugom, brzi tip. Uzemljivački uređaj mora biti potpuno i sigurno blokiran za sprečavanje slučajnog uklopa. Ovo podrazumijeva da uzemljenje može biti uključeno samo u slučaju da je prekidač u izvučenom položaju, uz mogućnost zaključavanja lokotom.

Uzemljivač treba imati mehaničku blokadu sa prekidačem, tako da nije moguće upravljati uzemljivačem dok prekidač nije izvučen.

#### **C.2.1.1.6.11 Mjerna ćelija**

Tri naponska mjerna transformatora opremljena sa osiguračima trebaju biti ugrađena na izvlačivi dio.

Primarni kontakti trebaju biti samopodešavajući.

Zatvarači primara NMT u rastavljenom položaju trebaju biti predviđeni. Osigurači trebaju imati vizualni indikator koji pokazuje proradu osigurača. Dimenzije osigurača moraju biti u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

Sekundarni krugovi NMT-a trebaju biti zaštićeni automatskim osiguračima (MCB).

U mjernoj ćeliji će biti ugrađen uzemljivač za uzemljenje sabirnica.

#### **C.2.1.1.6.12 Mjerni transformatori**

Mjerni transformatori trebaju biti suhi tip, sa nazivnim vrijednostima i prijenosnim omjerima kako se traži. Svi mjerni transformatori trebaju imati adekvatnu točnost, faktor zasićenosti i nazivnu snagu. Svi mjerni transformatori moraju biti pogodni za neprestani rad za 20% preopterećenja pod uvjetima ambijenta na terenu i za rad po svim nazivnim i uvjetima kvara.

Tip konstrukcije i izolacije, kao i klasa točnosti i opterećenja trebaju odgovarati najnovijim verzijama standarda BAS 60044-1 i -2 ili ekvivalentnim IEC 60044-1 i -2, odnosno BAS EN 61869-1,-2,-3, i zadovoljiti zahtjeve odgovarajućeg postrojenja i postojeće mreže.

Priključne stezaljke za povezivanje strujnog kruga strujnih i naponskih transformatora moraju biti ispitno rastavnog tipa. Sva ožičenja svakog mjernog transformatora trebaju ići do priključnih stezaljki u NN odjeljku.

Strujni transformatori ne smiju biti ugrađeni na kolica prekidača jer isti taj prekidač se može koristiti na različitim poljima.

Nazivna snaga SMT i NMT treba biti prikladna ulaznoj snazi mjernih i zaštitnih instrumenata.

Svi mjerni transformatori moraju biti opremljeni sa oznakom koja identificira tip, omjer, klasu, izlaznu snagu i serijski broj. Ako se koriste sekundarni namoti višestrukog omjera, oznaka će točno označavati potrebno povezivanje za svaki namot, i biti će prikazani na odgovarajućim shemama sa svim detaljima.

Nazivna primarna struja, omjer, koljeno karakteristike e.m.f. i otpor sekundarnih namota (ispravljeno na maksimalnu radnu temperaturu) biti će dostavljeni Naručitelju za odobrenje.

Ponudač uz ponudu treba dostaviti izjavu da će o svom trošku će uz isporuku dostaviti Certifikat o odobrenju tipa ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 1.(3)) i da će izvršiti prvu verifikaciju mjerila ("Službeni glasnik BiH" br. 67/12 i 75/14, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a)).

### C.2.1.1.6.13 Blokade

Sljedeće blokade moraju biti izvedene:

- Nemogućnost izvlačenja i uvlačenja pokretnog dijela kada je prekidač uključen,
- Nemogućnost uključivanja (lokalno ili daljinski) prekidača ako pokretni dio nije u radnom ili test položaju,
- Nemogućnost uvlačenja prekidača kada utičnica pomoćnih krugova nije spojena,
- Nemogućnost potpunog uklanjanja pokretnog dijela kada je utičnica pomoćnih krugova spojena,
- Nemogućnost uključivanja uzemljenja kada pokretni dio nije u test položaju,
- Nemogućnost uključivanja uzemljivača u slučaju prisustvo napona na kabelskim završecima.
- Nemogućnost uvlačenja pokretnog dijela kada je uzemljivač uključen.
- Nemogućnost uključivanja uzemljenja sabirnica kada je pokretni dio svih ćelija odgovarajuće sekcije uključujući i ćeliju za podužno razdvajanje nije u test položaju,
- Nemogućnost uvlačenja pokretnog dijela svih ćelija odgovarajuće sekcije uključujući i ćeliju za podužno razdvajanje kada odgovarajući uzemljivač nije u položaju isključeno.

Dodatno gore navedenim blokadama, sljedeće blokade se zahtijevaju za 38 kV postrojenje:

- Nemogućnost mijenjanja prekidača koji imaju različitu nazivnu struju.
- Otvaranje vrata prekidačkog odjeljka, ako prekidač nije u test položaju.
- Uvlačenje prekidača ako su vrata odjeljka otvorena.
- Vrata odjeljka za kabel ne mogu biti otvorena, ako uzemljivač nije u položaju uključeno.
- Uzemljivač ne može biti isključen dok vrata odjeljka za kabel nisu zatvorena.

### C.2.1.1.6.14 Pomoćni kontakti

Za svako stanje aparata moraju postojati slobodni rezervni pomoćni kontakti prema sljedećoj listi:

Prekidač	8 NO (normalno otvoren) i 8 NC (normalno zatvoren)
Izvlačiva kolica	4 NO i 4 NC
Uzemljivač	5 NO i 5 NC

Svi pomoćni kontakti trebaju biti ožičeni do stezaljki u NN odjeljku.

Svi pomoćni kontakti i krugovi trebaju biti sposobni da prenesu struju od najmanje 10 A DC, bez prelaženja dopuštenog porasta temperature kako je navedeno u primjenljivim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima. Pomoćni kontakti trebaju biti sposobni da prekidaju struju od 2 A sa induktivnim opterećenjem  $\tau = 30$  ms.

### C.2.1.1.6.15 Pomoćno napajanje

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i signalne funkcije, uključujući isklop i uklop, treba biti 220 VDC.

Motori za navijanje opruge trebaju biti odgovarajući za napon 220 VDC i moraju ispravno raditi između 85% i 110% nazivnog napona.

Pomoćno AC napajanje treba biti 230 VAC, 50 Hz.

### C.2.1.1.6.16 Servisna kolica

Postrojenje treba biti opremljeno sa dvoja servisna kolica za svaku širinu ćelije (npr. ukoliko postrojenje ima prekidačke ćelije širine i 800 mm i 1000 mm, treba biti opremljeno sa po dvoja kolica za svaku širinu), koja služe za izvlačenje pripadajućih prekidača ili naponskih mjernih transformatora iz ćelija.

Kolica trebaju biti opremljena sa odgovarajućim brojem kotača koji omogućavaju kretanje i trebaju imati gornji poklopac od čeličnog lima.

### C.2.1.1.6.17 Tvornička montaža, pregled i ispitivanja

SN postrojenje koje je predmet isporuke mora biti tvornički montirano kako bi se utvrdila ispravnost njegove funkcionalnosti te kako bi se obavio njihov pregled i rutinska ispitivanja.

Tvorničko prijemno ispitivanje

Naručilac zadržava pravo da organizira prisustvo ispitivanju svojih predstavnika (ponovljeno rutinsko ispitivanje) o vlastitom trošku (put i smještaj). Broj i tip opreme za testiranje biti će

definiran prije početka testiranja. Formalni poziv za nazočnost testiranju, uključujući i predloženu listu testova i procedure ispitivanja moraju se dostaviti najmanje tri tjedna prije početka tvorničkog ispitivanja. Lista testova i procedura su predmet odobravanja od strane Naručitelja.

#### **C.2.1.1.6.18 Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad**

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad 36 kV ćelija predstavlja obvezu Dobavljača.

Puštanje u rad SN ćelija treba biti pod nadzorom jednog ili više specijalista iz tvornice proizvođača koji imaju obvezu supervizije nad montažom SN postrojenja.

Na temelju izvještaja o superviziji nad montažom SN postrojenja i protokola o provedenim ispitivanjima predmetnog postrojenja na licu mjesta, predstavnik proizvođača će sačiniti zapisnik kojim konstatira da je SN postrojenje spremno za puštanje pod napon.

#### **C.2.1.1.6.19 Tipska ispitivanja**

Proizvodnja SN ćelija mora zadovoljiti sve zahtjeve ovih Tehničkih specifikacija.

Ponudač je obavezan da sa ponudom dostavi Protokole provedenih tipskih ispitivanja navedenih u Tabelarnom pregledu Tipskih testova za SN ćelije, koji su ponude

Ponudač treba pisanom izjavom potvrditi da se dostavljena tipska ispitivanja odnose na sve podtipove i podvarijante SN ćelija koje se nude u predmetnom postrojenju, ukoliko se neke od ponuđenih podtipova SN ćelija razlikuju po gabaritima, strujnoj dimenzioniranosti i sl. od tipski ispitivane ćelije.

Sva oprema obuhvaćena ovim specifikacijama biti će ispitana u skladu sa važećim standardima (BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentom). Sva ispitivanja moraju biti dokumentirana, a izvještaji o ispitivanju dostavljaju se u četiri primjerka.

Protokoli o tipskim ispitivanjima trebaju biti izdati od strane akreditovane laboratorije. Akreditacija laboratorije treba biti izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće. Dokaz o akreditaciji ispitne laboratorije dostavlja se uz protokol o predmetnim tipskim ispitivanjima. Ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka.

#### **C.2.1.1.6.20 Rutinska ispitivanja**

Ćelije trebaju biti potpuno montirane, ožičene, podešene i ispitane u tvornici. Nakon montiranja, ćelije će biti testirane za rad pod simuliranim uvjetima kako bi se uvjerali u pravilno funkcioniranje opreme, uključujući blokade kako je ranije navedeno, i ispravnost ožičenja.

Rutinski testovi će biti napravljeni na svakoj ćeliji u skladu sa BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentom.

Dokumentacija koja se podnosi zajedno sa ponudom

Preliminarne jednopolne šeme sa naznačenim tipom i tehničkim karakteristikama postrojenja - ćelija i konkretne opreme koja je predmet ponude,

Preliminarne crteže prednjeg izgleda i tlocrta postrojenja sa naznačenim dimenzijama pojedinih ćelija, dimenzijama sekcija i cijelog postrojenja, kao i minimalnim udaljenostima od zidova, plafona, između redova ćelija i sl,

Preliminarne crteže otvora u podu/temelju i detalja nosivih šina i sistema za pričvršćenje ćelija za nosive šine, odnosno pod,

Preliminarne crteže svakog pojedinačnog ponuđenog tipa ćelije sa prikazom glavnih komponenti i odjeljaka sa naznačenim dimenzijama i težinom svake ćelije,

Preliminarne blok-šeme sekundarnih krugova (sa ponuđenim zaštitno-upravljačkim uređajem).

Protokole provedenih Tipskih testova navedenih u Tabelarnom pregledu Tipskih testova za SN ćelije  
Prilog 181

Katalošku dokumentaciju

Dokaz o akreditaciji ispitnih laboratorija od strane nacionalnih akreditacijskih tijela, za tipska ispitivanja



**C.2.1.1.7 TEHNIČKE SPECIFIKACIJE - Metalom oklopljene 38 kV ćelije**

Br. stavke	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Kol. /kom/
1	<b>Transformatorska ćelija 38 kV za unutarnju montažu s uređajem zaštite i upravljanja</b>	/	1
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“) sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, prekidački, kabelski i NN odjeljak, zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, „samostojeća“ <ul style="list-style-type: none"> <li>• izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica</li> <li>• nazivni napon: 38 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 HZ</li> <li>• nazivna struja sabirnica: 1250 A</li> <li>• nazivna struja ćelije: 1250 A</li> <li>• naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 170 kV</li> <li>• max. temperatura: 40 °C</li> <li>• min. temperatura: - 5 °C</li> <li>• sa atikondenzacijskim grijačem</li> <li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li> <li>• relativna vlažnost: 90%</li> <li>• stupanj mehaničke zaštite: IP 4X</li> </ul>		/
<b>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</b>			
	<b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim opružnim mehanizmom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 38 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 HZ</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 170 kV</li> <li>• nazivna struja : 1250 A</li> <li>• naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2,5 Ith</li> <li>• napon upravljanja i napajanja: 220VDC</li> <li>• napon radnog mehanizma elektro motora: 220 VDC</li> <li>• signalna sklopka: NO/NC: 8/8</li> <li>• nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s – CO - 3 min – CO</li> <li>• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC62271-200 ili ekvivalentnom)</li> <li>• električna izdržljivost vakuumske komore: minimalno 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja</li> </ul>		1



	<p><b>2. Strujni mjerni transformator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 38 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 170 kV</li> <li>• vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivna termička struja: 120% In</li> <li>• nazivna dinamička struja 2,5 Ith</li> <li>• broj jezgri strujnog transformatora: 4</li> <li>• prijenosni omjer: 200-400/5/5/5/5 A RMS</li> </ul> <p>klasa točnosti i opterećenje: I. jezgra: kl. 0,2; 10VA, Fs=5 II. jezgra: kl. 10P20; 10 VA III. jezgra: kl. 10P20; 10 VA IV. jezgra: kl. 10P20; 15 VA</p>		3
	<p><b>3. Kapacitivni naponski indikator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kapacitivna naponska indikacija na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)</li> </ul>		3
	<p><b>4. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj</p>		1
	<p><b>Dimenzije ćelije:</b> maksimalna širina: 1500 mm maksimalna dubina: 2500 mm maksimalna visina: 2500 mm</p> <p><b>U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.</b></p> <p><b>Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.</b></p> <p><b>Završna boja ćelije je RAL 7035.</b></p>		/
2.	<p><b>Odvodna ćelija 38 kV s uređajem zaštite i upravljanja za unutarnju montažu</b></p>		2
	<p>tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“), sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, prekidački, kabelski i NN odjeljak, zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, „samostojeća“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica</li> <li>• nazivni napon: 38 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>• nazivna struja sabirnica: 1250 A</li> <li>• nazivna struja ćelije: 1250 A</li> <li>• naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 170 kV</li> <li>• max. temperatura: 40 °C</li> <li>• min. temperatura: - 5 °C</li> <li>• sa atikondenzacijskim grijačem</li> <li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li> <li>• relativna vlažnost: 90%</li> <li>• stupanj mehaničke zaštite: IP 4X</li> </ul>		/

**Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:**

	<b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim opružnim mehanizmom</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 38 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 170 kV</li> <li>• nazivna struja: 1250 A</li> <li>• nazivna prekidna struja: 25 kA</li> <li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3</li> <li>• nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2,5 Ith</li> <li>• napon upravljanja i napajanja: 220VDC</li> <li>• napon radnog mehanizma elektro motora: 220 VDC</li> <li>• signalna sklopka: NO/NC: 8/8</li> <li>• nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s – CO - 3 min – CO</li> <li>• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent)</li> <li>• električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklapa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja.</li> </ul>		<b>1</b>
	<b>2. Strujni mjerni transformator</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 38 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 170 kV</li> <li>• vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivna termička struja: 120% In</li> <li>• nazivna dinamička struja 2,5 Ith</li> <li>• broj jezgri strujnog transformatora: 3</li> <li>• prijenosni omjer: 150-300/5/5/5 A RMS (sekundarno prespojivi)</li> </ul> klasa točnosti i opterećenje: I. jezgra: kl. 0,2; 10 VA; Fs=10 II. jezgra: kl. 10P20; 10 VA III. jezgra: kl. 10P20; 10 VA		<b>3</b>
	<b>3. Tropolni nož za uzemljenje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ručni pogonski mehanizam</li> <li>• pomoćni kontakti: NO/NC: 5/5</li> <li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivna podnosiva dinamička struja: 63 kA</li> <li>• nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 VDC</li> <li>• mehanička blokada između izvlačivog prekidača i noževa za uzemljenje</li> </ul>		<b>1</b>
	<b>4. Obuhvatni strujni transformator</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 0.72 kV rms</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>• broj jezgri: 1</li> <li>• nazivna primarna struja: 50-150 A rms</li> <li>• nazivna sekundarna struja: 1A rms</li> <li>• klasa točnosti: 10P10</li> <li>• nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms</li> <li>• izolacija: epoksidna</li> <li>• minimalni promjer otvora: 150 mm</li> </ul>		<b>1</b>

	<p><b>5. Kapacitivni naponski indikator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kapacitivna naponska indikacija na prednjoj strani vrata ćelije</li> </ul>		<b>3</b>
	<p><b>6. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj za TS Mostar 10 (Željuša)"</p>		<b>1</b>
	<p><b>Dimenzije ćelije:</b> maksimalna širina: 1500 mm maksimalna dubina: 2500 mm maksimalna visina: 2500 mm</p> <p><b>U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.</b></p> <p><b>Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.</b> Završna boja ćelije je RAL 7035.</p>		/
<b>3.</b>	<p><b>Mjerna ćelija 38 kV sa uređajem zaštite i upravljanja za unutarnju montažu</b></p>		<b>1</b>
	<p>tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“), sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, odjeljak naponskih transformatora i NN odjeljak, zrakom izolirana, sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima, „samostojeća“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica</li> <li>• nazivni napon: 38 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 HZ</li> <li>• nazivna struja sabirnica: 1250 A</li> <li>• naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 170 kV</li> <li>• max. temperatura: 40 °C</li> <li>• min. temperatura: - 5 °C</li> <li>• sa atikondenzacijskim grijačem</li> <li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li> <li>• relativna vlažnost: 90%</li> <li>• stupanj mehaničke zaštite: IP 4X</li> </ul>		/
<p><b>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</b></p>			
	<p><b>1. Jednopolni izolirani naponski mjerni transformator (sekundarno prespojiv) i VN osigurači</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 35 kV; Si 38 kV</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 170 kV</li> </ul> <p>prijenosni omjer: 35/√3/0,1/√3/0,1/√3/0,1/3 kV</p> <p>I. namot: kl. 0,2; 10 VA II. namot: kl. 0,5; 25 VA III. namot: kl. 6P; 25 VA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivna struja VN osigurača: 6 A</li> <li>• nazivni napon VN osigurača: 38 kV</li> <li>• otpornik za prigušenje ferorezonancije</li> </ul>		<b>3</b>

	• indikator prorade osigurača		
	<b>2. Voltmetar sa preklopkom</b>		<b>1</b>
	<b>3. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj"		<b>1</b>

*Napomena: Ponuđač je obavezan u potpunosti popuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom, ponuda će biti odbijena kao nekompletna. U koloni „ponuđene karakteristike” upisivati oznake brojeva ili potvrdu „zahtjevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.*

**Zaštitno-upravljački uređaj za SN ćelije 38 kV**

Zahtjevanoe karakteristike	Ponuđene karakteristike
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 100 V; 50 Hz</li> <li>• nazivna struja: 5 A</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>• pomoćni napon: 220 V istosmjerno (DC)</li> </ul>	
<p>Sve ćelije će biti opremljene sa mikroprocesorskim, upravljačko-zaštitnim uređajem zadnje generacije sa sljedećim tehničkim karakteristikama:</p> <p>1.funkcije: zaštita, upravljanje, mjerenje, signalizacija i sposobnost komunikacije,</p> <p>Funkcije zaštite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANSI: 50/51 neusmjerena trofazna prekostrujna vremenska zaštita (najmanje dva stupnja sa definiranim vremenom djelovanja i IEC inverznim karakteristikama),</li> <li>• ANSI:50N/51N neusmjerena zemljospojna zaštita sa dva stupnja (low-set stage, high-set stage),</li> <li>• ANSI: 67 usmjerena prekostrujna zaštita sa dva stupnja (low-set stage, high-set stage),</li> <li>• ANSI: 67 N usmjerena osjetljiva zemljospojna zaštita sa dva stupnja (low-set stage, high-set stage)</li> <li>• ANSI: 50BF zaštita od zatajenja prekidača</li> <li>• ANSI:79 automatski ponovni uklop (najmanje dva ciklusa, beznaponska pauza podesiva u opsegu min. 0-300s)</li> <li>• ANSI: 59 trofazna nadnaponska zaštita (najmanje dva stupnja),</li> <li>• ANSI: 59 N nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon,</li> <li>• ANSI: 27 trofazna podnaponska zaštita (najmanje dva stupnja)</li> <li>• ANSI: 81U/81O pod/nad frekvencijska zaštita,</li> <li>• ANSI: 49 zaštita od termičkog preopterećenja</li> <li>• Detekcija potezne struje bazirana na 2. harmoniku</li> <li>• snimanje poremećaja, (min. 5 zadnjih poremećaja, vremenska rezolucija 1ms, format zapisa u aktualnom COMTRADE formatu.</li> <li>• snimanje pogonskih događaja,</li> <li>• mjerenje napona, struje, aktivne i reaktivne energije itd. (3xI, I<sub>0</sub>, 3xU, U<sub>0</sub>, E, Ep,Eq, P, Q, faktor snage(cos φ), f)</li> </ul> <p>Analogi ulazi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 strujna ulaza, nazivna struja ulaza, 5 A,</li> <li>• Ulaz za osjetljivu zemljospojnu zaštitu: prema obuhvatnom strujnom transformatoru</li> <li>• 4 naponska ulaza, nazivni napon ulaza, 100 V</li> </ul> <p>Binarni ulazi/izlazi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimalno 20 digitalih ulaza 220 V istosmjerno DC</li> <li>• Minimalno 20 programabilnih binarnih izlaza od kojih su 4 brza izlaza (trip) 220 V istosmjerno (DC) kontakata velike snage,</li> <li>• Minimalno 14 LED programabilnih višebojnih svjetlosnih indikatora s prednje strane uređaja</li> <li>• Jedan izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (samonadzor)</li> </ul>	

Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
<p>Uklapanje u postojeći sustav stanične automatizacije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Svi zaštitno-upravljački uređaji moraju biti opremljeni komunikacijskim sučeljem sa BAS 61850 protokolom ili ekvivalentnim IEC protokolom kao i mogućnost komuniciranja preko BAS 60870-5-103 ili ekvivalentnog IEC komunikacijskog protokola. Uređaj treba imati mogućnost komunikacije sa SCADA sustavom i za tu svrhu izveden poseban port na poleđini.</li> <li>• Uređaj treba imati mogućnost komunikacije sa inženjerskim računarom preko direktnog-lokalnog prednjeg porta (Ethernet – bazirani ili optički ili USB) za parametriranje, konfiguriranje i programiranje uređaja.</li> <li>• kontrola isključnih krugova</li> <li>• programibilna logika (AND, OR, NOT, vremenska kola, brojači itd.)</li> <li>• Upravljanje i blokade na nivou polja</li> <li>• Izbor mjesta upravljanja Lokalno/Daljinski</li> <li>• funkcija samonadzora – IRF</li> <li>• sat sa realnim vremenom</li> <li>• Funkcije za upravljanje i blokade upravljanja aparatima trebaju biti integrirane u zaštitno-upravljački uređaj, sa komandama za uključenje/isključenje prekidača, indikacijom položaja prekidača, kolica i noža za uzemljenje, sa prikazom mjerenja P, Q, I, U, Ep, Eq, sa mogućnošću izbora mjesta upravljanja Lokalno/Daljinski. Pomoćni napon za napajanje zaštitno-upravljačkih uređaja je 220 VDC. Zaštitno-upravljački uređaj treba biti ugrađen u niskonaponskom odjeljku SN ćelije. Uređaj treba biti opremljen velikim grafičkim (engl. Large) LCD zaslonom (engl. HMI) minimalne rezolucije 240 x 320 ili min, 320 x 240 pixelaza prikaz jednopolne sheme polja, kontrolnih mjerenja, te lokalnog parametriranja i konfiguriranja uređaja.</li> <li>• Uređaj upravljanja i zaštite SN ćelije mora imati preko upravljačkog softvera mogućnosti ostvarenja širokog spektra logičkih i upravljačkih funkcija, mogućnost zapisa događaja (event log), zapisa kvara (fault record), mogućnost nadzora rada prekidača polja – mjerenje vremena nabijanja opruge, vrijeme odrade prekidača, brojač operacija, te nadzor rada prekidača preko funkcija koje zbrajaju struje za vrijeme kvara (<math>i^2t</math>).</li> <li>• Uređaj zaštite i upravljanja treba biti ugrađen na otvor u vratima NN odjeljka ćelije (upuštena/poravnata ugradnja - „flush mounting“), izvedba uređaja u jednom kućištu.</li> </ul>	
<p>Softver za zaštitno-upravljačke uređaje kao što slijedi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Softver za podešavanje parametara za sve uređaje</li> <li>• Softver za kreiranje i očitavanje/učitavanje (download/upload) konfiguracijskih datoteka za sve uređaje</li> <li>• Softver za lokalno i daljinsko učitavanje pogonskih događaja i zapisa poremećaja</li> <li>• Softver za grafičku analizu zapisa poremećaja (CFG).</li> <li>• Svi softveri moraju biti isporučeni sa instalacijskim CD-om, DVD-om ili USB-om,</li> <li>• Svi uređaji moraju biti konfigurirani u skladu s internim ožičenjem ćelije u koju su ugrađeni. Konfiguracijske datoteke moraju biti isporučene na zasebnom mediju (CD/USB),</li> <li>• Svi kablovi potrebni za programiranje uređaja zaštite i upravljanja moraju biti isporučeni (minimalno dva kompleta kablova),</li> </ul> <p>Svi softveri moraju imati licencu na "Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka za 2 korisnika</p>	

*Napomena: Ponuđač je obavezan u potpunosti popuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom, ponuda će biti odbijena kao nekompletna. U koloni „ponudene karakteristike“ upisivati oznake brojeva ili potvrdu „zahtjevanih karakteristika“ sa DA ili odgovarajući tekst.*

## C.2.2 Metalom oklopljene 24 kV ćelije

### C.2.2.1 Općenito

Svaka ćelija treba biti projektirana, proizvedena i ispitana u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent, metalom oklopljena i metalom pregrađena (*metal clad*, kategorija LSC 2B, PM) 24 kV, zrakom izolirana, sa tehničkim karakteristikama i dimenzijama kako je definirano u Tabelarnim tehničkim detaljima.

Ćelija treba biti podijeljena u sljedeće odjeljke:

- Sabirnički odjeljak koji sadrži 3 izolirane jednofazne bakrene sabirnice i izolacijom pokriven spoj prema odjeljku prekidača za prekidačke ćelije, tj. prema odjeljku NMT u mjernim ćelijama, i izolacijske provodne pregrade između susjednih ćelija
- Odjeljak prekidača (odjeljak NMT u mjernim ćelijama)/aparadni odjeljak,
- Odjeljak kablovskih završetaka koji u zavisnosti od tipa ćelije sadrži strujne transformatore, uzemljivač i priključke za priključenje kablova, i ostalu opremu
- NN odjeljak za smještaj pomoćne opreme

Osnovna konstrukcija ćelije treba biti proizvedena od Al-Zn presvučenih čeličnih ploča (min. debljina Al-Zn 14 mikrona) koje kasnije ne zahtijevaju bilo kakav dalji tretman površine – sa debljinom ne manjom od 2 mm. Prednja vrata i bočne stranice trebaju biti proizvedene od normalnih čeličnih ploča i obojene sa svjetlo sivom bojom RAL 7035.

Prednji i zadnji paneli svake ćelije trebaju biti sa ugraviranim pločicama koje označavaju naziv i funkciju ćelije.

Ponudač će ponuditi željezno podnožje odgovarajućeg profila sa sidrenim vijcima za fiksiranje i niveliranje postrojenja na betonski pod. Detaljna upute za montažu željeznog podnožja i tolerancije za postavljanje podnog okvira trebaju biti u montažnim upute postrojenja i trebaju biti isporučene tri mjeseca prije isporuke postrojenja.

#### C.2.2.1.1 Kućište

Svaka ćelija mora imati stepen zaštite IP 4X/IP 2X (u skladu sa standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent). Montaža opreme na prednju stranu ćelije na smije imati utjecaja na stupanj zaštite kućišta. Prozori moraju imati mehaničku otpornost najmanje jednaku mehaničkoj otpornosti kućišta.

Svaka ćelija mora osiguravati odgovarajuće tehničko rješenje da ograniči trajanje unutrašnjeg luka do 100 ms sa selektivnošću zaštite. Određeni dokaz u formi ispitnog izvještaja za potvrđivanje ponuđenog rješenja treba priložiti ponudi.

Tipkala za uklop i isklop moraju biti ugrađena na vratima svakog odjeljka prekidača omogućujući rukovanje prekidačem bez otvaranja vrata.

Ventilacijski kanali i zaklopke koje otvara nadpritisak uslijed kvara trebaju osigurati sigurnost operatera. Kućište treba biti izvedeno tako da nije moguć slučajni pad alata u odjeljke ćelije.

#### C.2.2.1.2 Sigurnost operatera u slučaju kvara

Interni kvar kao što je pojava luka prema zemlji, neuspješna operacija prekidanja, pojava luka duž izolacijske udaljenosti i sl. ne smije imati nikakve posljedice za operatera koji stoji ispred, sa strane ili iza (gdje je to moguće) postrojenja, tj. postrojenje treba da ima klasifikaciju prema otpornosti na unutrašnji luk prema BAS EN 62271 ili ekvivalent.

Svi konstrukcijski zahvati trebaju biti poduzeti da se ovakvi rizici izbjegnu.

Odgovarajući uređaji za odušak moraju biti smješteni u svakom odjeljku. Korisnost ovih zahvata mora biti potvrđena internim testom na el. luk sa sljedećim minimalnim vrijednostima:



Sabirnički i prekidački odjeljci	25 kA – 3 s
Kablovski odjeljak	25 kA - 3 s

#### C.2.2.1.3 Uzemljenje

Ćelije moraju biti uzemljene preko odgovarajuće bakrene šine za uzemljenje koja se proteže cijelom dužinom postrojenja, i odgovarajuće je spojena na uzemljenje objekta u najmanje dvije tačke.

Bakarna šina za uzemljenje mora biti osigurana za cijelu dužinu svakog dijela postrojenja, sa svakom šinom za uzemljenje koja ima krajnji spoj na oba kraja, sa fleksibilnim bakarnim užetom za uzemljenje. Završeci uzemljenja, će biti spojeni na svakoj sekciji i svakom odjeljku, te će spojiti priključke za uzemljenje na šinu za uzemljenje.

Pokretni metalni dijelovi trebaju biti povezani na uzemljivački krug putem kliznog kontakta.

#### C.2.2.1.4 Sabirnički odjeljak

Sabirnički odjeljak treba se sastojati od:

- **Izoliranih bakarnih sabirnica** (neizolirane sabirnice nisu prihvatljive),
- Spoj između sabirnica i odgovarajućih priključaka na prekidački odjeljak, pokrivenih odgovarajućim izolacijskim poklopcima/štitnicima.

Sabirnice trebaju biti na izolatorima ili provodnim izolatorima napravljenim od kompozitnog izolacijskog materijala.

Izolacijski poklopac treba osigurati pokrivanje visokonaponskih spojeva. Pristup sabirnicama treba biti moguć uklanjanjem gornje/bočne ploče koja je vijcima spojena na glavni okvir.

Glavne sabirnice i spojevi na prekidače trebaju biti projektirani i izrađeni da podnesu termička i elektrodinamička naprezanja.

Ćelije trebaju biti modularnog tipa da se omogući jednostavno proširenje sabirnica bez teškoća. Uklonjivi bočni paneli trebaju omogućiti proširenje sabirnica.

#### C.2.2.1.5 Kablovski odjeljak

Kablovski odjeljak treba sadržavati sljedeće:

- Strujne transformatore,
- Rastavljač za uzemljenje, ručnog pogona sa prednje strane ćelije putem uklonjive poluge,
- Kapacitivni naponski djelitelj za svaku fazu za indikaciju napona
- Potrebni prostor i opremu za priključak potrebnog broja kablova (min 2 po fazi za odvodne ćelije a min.4 po fazi za trafo i spojne ćelije-maksimalan presjek kablova 300 mm<sup>2</sup>).

Pristup odjeljku treba biti moguć otvaranjem prednjih vrata odjeljka.

Ulaz kablova treba biti sa donje strane ćelija kroz isporučenu ploču od nemagnetizirajućeg materijala sa uvodnicama u svrhu sprječavanja pristupa dijelovima pod naponom.

### C.2.2.1.6 Prekidački odjeljak

Ovaj odjeljak treba biti smješten na prednjem dijelu ćelije i treba imati:

- Izvlačivi dio koji nosi prekidač i šest izolacijskih komora provodnih izolatora koje podržavaju fiksne kontakte,
- Uzemljivački spoj izvlačivog dijela,
- Niskonaponska utičnica za spoj pomoćnih strujnih krugova prekidača.

Prekidač se može potpuno ukloniti iz ćelije nakon skidanja utikača pomoćnih krugova.

Prekidači istih karakteristika trebaju biti zamjenjivi bez demontaže bilo kojeg odjeljka.

### C.2.2.1.7 Servisna kolica

Postrojenje treba biti opremljeno sa kompletom koji se sastoji od najmanje dvoja servisna kolica (jedna kolica za odvodne ćelije i jedna kolica za transformatorske ćelije) koja služe za izvlačenje pripadajućih prekidača ili naponskih mjernih transformatora iz ćelija. Svaka servisna kolica u kompletu treba da su opremljena i s dodatnim pripadajućim prekidačem prema naprijed navedenoj specifikaciji.

Kolica trebaju biti opremljena sa odgovarajućim brojem točkova koji omogućavaju kretanje i trebaju imati gornji poklopac od čeličnog lima.

### C.2.2.1.8 NN odjeljak

Svaka SN ćelija treba imati NN odjeljak sa vratima na prednjoj strani i uklonjivu ploču sa uvodnicama sa donje strane za ulaz provodnika, kao i grijač upravljan higrostatom za neprekidan rad u cilju sprečavanja kondenzacije vlage. Također, treba imati prikladnu LED svjetiljku za osvjetljenje unutrašnjosti odjeljka, upravljanu tasterom kojeg aktiviraju vrata, kao i utičnicu 230 V AC. Potrebno je osigurati prostor za instaliranje brojila aktivne i reaktivne energije u budućnosti.

Svi pomoćni krugovi trebaju biti štice automatskim osiguračima (za motorni pogon prekidača, napajanje upravljačko zaštitnih uređaja, komandu, signalne ulaze) smještenim u ovaj odjeljak.

Na prednjim vratima svakog NN odjeljka treba biti:

- Ime i oznaka polja,
- Upravljačko-zaštitni uređaj,
- Indikator napona za svaku fazu.

Kompletno ožičenje treba biti urađeno do priključnih stezaljki (800 V) unutar NN odjeljka izvedeno sa izoliranim bakarnim provodnicima presjeka 1,5 mm<sup>2</sup> i 2,5 mm<sup>2</sup>. Priključne stezaljke moraju biti proizvedene od strane svjetski priznatog proizvođača i moraju zadovoljavati sve primjenjive BAS/EN/IEC standarde ili njihove ekvivalente. Svaka priključna stezaljka mora imati zamjenjivu i neizbrisivu oznaku. Sve priključne stezaljke moraju biti rastavnog tipa, a stezaljke za mjerne krugove rastavno-ispitnog tipa. Najmanje 25 % dodatnih rezervnih stezaljki treba biti predviđeno. Raspored stezaljki će biti odobren od strane Naručitelja. I izolacija žica i redne stezaljke moraju biti od materijala koji ne podržavaju gorenje.

Bakrena sabirnica za uzemljenje mora biti postavljena tako da omogući spajanje plašteva kablova.

**Ožičenje između ćelija (blokade, signali, razvod mjernih napona, razvod pomoćnih napona) treba biti izvedeno fleksibilnim ožičenjem odgovarajućeg presjeka, sa konektorima koji se lako i nedvosmisleno spajaju na odgovarajuće blok-stezaljke.**

### C.2.2.1.9 Prekidači

Prekidači trebaju biti vakuumski i ugrađeni na izvlačivi dio.

Svaki prekidač treba biti opremljen sa opružnim pogonskim mehanizmom. Mehanizam mora biti električno navijan preko mehaničkog prijenosa, a putem 220 V DC motora. U slučaju nužde, mora biti moguće naviti opruge ručnom polugom. Mehanizam mora raditi korektno između 85 % i 110 % nazivnog napona napajanja.

Nakon gubitka napajanja, opruge pogonskog mehanizma moraju biti sposobne izvesti sekvencu OFF-ON-OFF (isključenje-uključenje-isključenje) sa nazivnim vrijednostima.

Svi prekidači trebaju biti zaštićeni od slučajnog uklopa ili isklopa. Prekidači trebaju biti opremljeni zaštitom od pumpanja, i moraju moći izvršiti najmanje 50 prekidanja nazivne vrijednosti struje kratkog spoja bez održavanja.

Prekidač ili ćelija treba biti opremljena sa:

- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje položaj prekidača,
- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje stanje navijenosti opruge,
- Vizualni indikator za položaj prekidača,
- Brojač operacija,
- Jedan svitak za uklop i dva za isklop,
- poluga za ručno navijanje.

Maksimalno prekidno vrijeme prekidača je 60 ms.

### C.2.2.1.10 Uzemljivač – noževi za uzemljenje

Svaka odvodna ćelija mora imati trolpolne noževe za uzemljenje. Uzemljivač sabirnica će biti smješten u mjernu ćeliju, u skladu sa Tabelarnim tehničkim detaljima. Nazivna kratkotrajna podnosiva struja 3 s treba biti 25 kA za 24 kV postrojenje.

Upravljanje uzemljivačima treba biti ručno. Pogonski mehanizam uzemljivača treba biti sa oprugom, brzi tip.

Uzemljivački uređaj mora biti potpuno i sigurno blokiran za sprečavanje slučajnog uklopa. Ovo podrazumijeva da uzemljenje može biti uključeno samo u slučaju da je prekidač u izvučenom položaju, uz mogućnost zaključavanja lokotom.

Uzemljivač treba imati mehaničku blokadu sa prekidačem, tako da nije moguće upravljati uzemljivačem dok prekidač nije izvučen.

### C.2.2.1.11 Mjerna ćelija

Tri naponska mjerna transformatora opremljena sa osiguračima trebaju biti ugrađena na izvlačivi dio.

Primarni kontakti trebaju biti samopodešavajući.

Zatvarači primara NMT-a u rastavljenom položaju trebaju biti predviđeni. Osigurači trebaju imati vizualni indikator koji pokazuje proradu osigurača. Dimenzije osigurača moraju biti u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

Sekundarni krugovi NMT-a trebaju biti zaštićeni automatskim osiguračima (MCB).

U mjernoj ćeliji će biti ugrađen uzemljivač za uzemljenje sabirnica.

### C.2.2.1.12 Mjerni transformatori

Mjerni transformatori trebaju biti suhi tip, sa nazivnim vrijednostima i prijenosnim omjerima kako se traži. Svi mjerni transformatori trebaju imati adekvatnu točnost, faktor zasićenosti i nazivnu snagu. Svi mjerni transformatori moraju biti pogodni za neprestani rad za 20% preopterećenja pod uslovima ambijenta na terenu i za rad po svim nazivnim i uslovima kvara.

Tip konstrukcije i izolacije, kao i klasa točnosti i opterećenja trebaju odgovarati najnovijim verzijama standarda BAS 60044-1 i -2 ili ekvivalentnim IEC 60044-1 i -2, odnosno BAS EN 61869-1,-2,-3, i zadovoljiti zahtjeve odgovarajućeg postrojenja i postojeće mreže.

Priključne stezaljke za povezivanje strujnog kruga strujnih i naponskih transformatora moraju biti ispitno rastavnog tipa. Sva ožičenja svakog mjernog transformatora trebaju ići do priključnih stezaljki u NN odjeljku.

Strujni transformatori ne smiju biti ugrađeni na kolica prekidača jer isti taj prekidač se može koristiti na različitim poljima.

Nazivna snaga SMT i NMT treba biti prikladna ulaznoj snazi mjernih i zaštitnih instrumenata.

Svi mjerni transformatori moraju biti opremljeni sa oznakom koja identifikira tip, omjer, klasu, izlaznu snagu i serijski broj. Ako se koriste sekundarni namoti višestrukog omjera, oznaka će točno označavati potrebno povezivanje za svaki namot, i biti će prikazani na odgovarajućim šemama sa svim detaljima.

Nazivna primarna struja, omjer, koljeno karakteristike e.m.f. i otpor sekundarnih namota (ispravljeno na maksimalnu radnu temperaturu) biti će dostavljeni Naručitelju za odobrenje.

Ponudač uz ponudu treba dostaviti izjavu da će o svom trošku će uz isporuku dostaviti Certifikat o odobrenju tipa ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 1.(3)) i da će izvršiti prvu verifikaciju mjerila ("Službeni glasnik BiH" br. 67/12 i 75/14, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a)).

### C.2.2.1.13 Blokade

Sljedeće blokade moraju biti izvedene:

- Nemogućnost izvlačenja i uvlačenja pokretnog dijela kada je prekidač uključen,
- Nemogućnost uključanja (lokalno ili daljinski) prekidača ako pokretni dio nije u radnom ili test položaju,
- Nemogućnost uvlačenja prekidača kada utičnica pomoćnih krugova nije spojena,
- Nemogućnost potpunog uklanjanja pokretnog dijela kada je utičnica pomoćnih krugova spojena,
- Nemogućnost uključanja uzemljenja kada pokretni dio nije u test položaju,
- Nemogućnost uključanja uzemljivača u slučaju prisustvo napona na kablovskim završecima.
- Nemogućnost uvlačenja pokretnog dijela kada je uzemljivač uključen.
- Nemogućnost uključanja uzemljenja sabirnica kada je pokretni dio svih ćelija odgovarajuće sekcije uključujući i ćeliju za podužno rastavljanje nije u test položaju,
- Nemogućnost uvlačenja pokretnog dijela svih ćelija odgovarajuće sekcije uključujući i ćeliju za podužno rastavljanje kada odgovarajući uzemljivač nije u položaju isključeno.

Dodatno gore navedenim blokadama, sljedeće blokade se zahtijevaju za 24 kV postrojenje:

- Nemogućnost mijenjanja prekidača koji imaju različitu nazivnu struju.
- Otvaranje vrata prekidačkog odjeljka, ako prekidač nije u test položaju.
- Uvlačenje prekidača ako su vrata odjeljka otvorena.
- Vrata odjeljka za kabel ne mogu biti otvorena, ako uzemljivač nije u položaju uključeno
- Uzemljivač ne može biti isključen dok vrata odjeljka za kabl nisu zatvorena.

#### C.2.2.1.14 Pomoćni kontakti

Za svako stanje aparata moraju postojati slobodni rezervni pomoćni kontakti prema sljedećoj listi:

Prekidač	8 NO (normalno otvoren) i 8 NC (normalno zatvoren)
Izvlačiva kolica	4 NO i 4 NC
Uzemljivač	5 NO i 5 NC

Svi pomoćni kontakti trebaju biti ožičeni do stezaljki u NN odjeljku.

Svi pomoćni kontakti i krugovi trebaju biti sposobni da prenesu struju od najmanje 10 A DC bez prelaženja dopuštenog porasta temperature kako je navedeno u primjenljivim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima. Pomoćni kontakti trebaju biti sposobni da prekidaju struju od 2 A sa induktivnim opterećenjem  $\tau = 30$  ms.

#### C.2.2.1.15 Pomoćno napajanje

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i signalne funkcije, uključujući isklup i uklop, treba biti 220 V DC.

Motori za navijanje opruge trebaju biti odgovarajući za napon 220 V DC i moraju ispravno raditi između 85 % i 110 % nazivnog napona.

Pomoćno AC napajanje treba biti 230 V AC, 50 Hz.

#### C.2.2.1.16 Poštivanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane Dobavljača moraju biti u skladu sa odgovarajućim uslovima BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

#### C.2.2.1.17 Ispitivanja

Sva oprema obuhvaćena ovim specifikacijama biće ispitana u skladu sa važećim standardima. Sva ispitivanja moraju biti dokumentirana, a izvještaji o ispitivanju dostavljaju se u četiri primjerka.

#### C.2.2.1.18 Tipska ispitivanja

Proizvodnja SN ćelija mora zadovoljiti sve zahtjeve ovih Tehničkih specifikacija.

Dobavljač je obavezan da sa ponudom dostavi i izvještaje o tipskim ispitivanjima, sa prethodno izvedenih tipskih ispitivanja na SN ćelijama koje su predmet ponude. Ponuđač treba pisanom izjavom potvrditi da se dostavljena tipska ispitivanja odnose na sve podtipove i podvarijante SN ćelija koje se nude u predmetnom postrojenju, ukoliko se neke od ponuđenih podtipova SN ćelija razlikuju po gabaritima, strujnoj dimenzioniranosti i sl. od tipski ispitivane ćelije.

Sva oprema obuhvaćena ovim specifikacijama biće ispitana u skladu sa važećim standardima (BAS EN 62271-1 ili ekvivalent). Sva ispitivanja moraju biti dokumentirana, a izvještaji o ispitivanju dostavljaju se u četiri primjerka.

#### **C.2.2.1.19 Rutinska ispitivanja**

Ćelije trebaju biti potpuno montirane, ožičene, podešene i ispitane u tvornici. Nakon montiranja, ćelije će biti testirane za rad pod simuliranim uvjetima kako bi se uvjerali u pravilno funkcioniranje opreme, uključujući blokade kako je ranije navedeno, i ispravnost ožičenja.

Rutinski testovi će biti napravljeni na svakoj ćeliji u skladu sa BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentnom.

#### **C.2.2.1.20 Tvorničko prijemno ispitivanje (FAT)**

Predstavnici Naručitelja će prisustvovati tvorničkom prijemnom ispitivanju (dio ponovljenih rutinskih ispitivanja) SN ćelija (FAT) o svom trošku (putovanje i smještaj). Formalni poziv za prisustvo ispitivanju, uključujući predloženi popis testova i ispitnih procedura moraju se dobiti najmanje tri sedmice prije početka tvorničkih ispitivanja. Popis testova i ispitnih procedura su predmet odobrenja Naručitelja.

#### **C.2.2.1.21 Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad**

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad 24 kV ćelija predstavlja obavezu Izvođača radova.

Puštanje u rad SN ćelija treba biti pod nadzorom jednog ili više specijalista iz tvornice proizvođača koji imaju obavezu supervizije nad montažom SN postrojenja.

Na osnovu izvještaja o superviziji nad montažom SN postrojenja i protokola o provedenim ispitivanjima predmetnog postrojenja na licu mjesta, predstavnik proizvođača će sačiniti zapisnik kojim konstatira da je SN postrojenje spremno za puštanje pod napon.

Garantni period koji proizvođač daje za isporučeno SN postrojenje ne smije biti kraći od 36 mjeseci od momenta ishoda upotrebne dozvole za objekt.

#### **C.2.2.1.22 Tehnička dokumentacija – nacrti i publikacije**

Detaljni nacrti: Za svaki dio opreme Isporučitelj će poslati Naručitelju, na odobrenje, četiri kopije sljedećih dokumenata:

- Nacrte glavnih komponenti
- Nacrte komponenti i detalje
- Planove i upute za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте

Isporučitelj će poslati, na pregled i komentare Naručitelju, detaljne nacрте u skladu sa rasporedom dogovorenim između Isporučitelje i Naručitelja. Nacrti će biti popraćeni proračunima kako bi se pokazala adekvatnost nacрта kojeg je napravio Isporučitelj. Isporučitelj će također poslati na pregled i odobrenje, konstrukcijske i montažne nacрте, kompletne sheme ožičenja za svu električnu opremu, shematske dijagrame koji pokazuju sve veze za kompletan posao, nacрте postavljanja i podešavanja te ostale nacрте prema zahtjevu Naručitelja da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija.

U roku od 15 dana od datuma prijema, Naručitelj će vratiti kopiju dokumentacije Isporučitelju sa sljedećim oznakama i/ili komentarima:

- “Odobreno”. U ovom slučaju Isporučitelj će odmah početi proizvodnju robe.
- “Odobreno s primjedbama”. U ovom slučaju Isporučitelj će odmah početi proizvodnju robe u skladu sa primjedbama Naručitelja, i ispraviti će nacрте u skladu s tim. Isporučitelj će onda poslati Naručitelju 4 primjerka za konačno odobrenje.



- “Treba revidirati”. u ovom slučaju Isporučitelj će odmah početi traženo revidiranje, ali je zabranjeno da se nastavi sa proizvodnjom. Međutim, Isporučitelju je dozvoljeno da nabavi sve standardne komponente (sastavne dijelove), na koje neće utjecati konačna revizija.

U roku od deset dana od prijema, Isporučitelj će ponovo poslati Naručitelju revidirane dokumente na odobrenje. Nakon odobrenja, četiri kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručitelju. Odobrenje nacrti i dokumenata od strane Naručitelja, neće osloboditi Isporučitelja bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja suglasnost Naručitelja za eventualna loša tehnička rješenja.

Nacrti i dokumenti Isporučitelja, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom dwg ili dxf formatu i trebaju biti na jednom od službenih jezika u BiH. Softver koji će Isporučilac koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiteljem.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima i nositi će sljedeći naslov u naslovnom bloku:

### **Elektroprijenos BiH a.d. BANJA LUKA OP Mostar**

#### **Stavka ( ime i tip uređaja )**

Sva tražena tehnička dokumentacija gore navedena će biti predmet za odobrenje predstavnika Naručitelja najmanje mjesec dana prije početka proizvodnje. Sva zahtijevana dokumentacija će biti poslana u sjedište Naručitelja gdje će biti odobrena.

Ako proizvodnja počne prije odobrenja tehničke dokumentacije, trošak odbijenih ćelija je o trošku Isporučitelja.

#### **C.2.2.1.23 Kataloška dokumentacija**

U ponudi je potrebno dostaviti katalošku dokumentaciju ćelije. Također, u ponudi je potrebno dostaviti i kataloge prekidača i strujnih mjernih transformatora koji se ugrađuju u ćelije. Ako se ne dostave katalogi i u ponudi ne definiра točan tip i kataloški broj prekidača i strujnih mjernih transformatora koji su ugrađeni u ćelijama, ponuda će se smatrati tehnički nekorektnom i biti će odbačena.

#### **C.2.2.1.24 Upute za rad i održavanje**

Četiri (4) kopije uputa na jednom od službenih jezika u BiH trebaju biti dostavljene. Upute moraju biti detaljne koliko je potrebno kako bi omogućile montažu, rastavljanje, održavanje i prilagođavanje opreme i njihovih dijelova (komponenti).

Upute će uključiti najmanje sljedeće dijelove :

- Opći opis opreme
- Upute za rad
- Ugradnja i upute za ispitivanje
- Učestalost i procedure za normalne preglede i preventivno održavanje
- Učestalost i procedure za iznimne i programske inspekcije
- Popis svih nacrti i dokumenata koje je pripremio Isporučitelj

#### **C.2.2.1.25 Rezervni dijelovi**

Dodatni rezervni dijelovi nisu predmet ove nabave.

### C.2.2.2 Tehničke specifikacije

Ovaj dio specificira detaljne zahtjeve za projektiranje i proizvodnju ćelija srednjeg napona u skladu sa Tehničkim specifikacijama.

### C.2.2.3 Uvjeti okoline

TEHNIČKI DETALJI	
Opis	Zahtijevane karakteristike
Nadmorska visina	< 1000 m
Temperatura okoline - Maksimum - Minimum - Dnevni prosjek - maksimum	40 °C -5 °C 35 °C
Relativna vlažnost - Maksimum - Minimum - Dnevni prosjek	100 % 25 % 90 %
Izokeraunički nivo	75
Seizmički uslovi - Horizontalno ubrzanje - Vertikalno ubrzanje	0.3 g 0.3 g

### C.2.2.4 Nazivne vrijednosti

TEHNIČKI DETALJI	
Opis	Zahtijevane karakteristike
Nazivni napon	24 kV
Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min)	50 kV rms
Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs)	125 kV peak
Nazivna kratkotrajna podnosiva struja: (3s)	25 kA
Nazivna trenutna struja	63 kA
Nazivna struja sabirnica	2500 A
Frekvencija sistema	50 Hz
Uzemljenje sistema	Izoliran/uzemljen preko malog otpora (40 Ω)

**C.2.2.5 Tehničke specifikacije i zahtijevane karakteristike 24 kV ćelija**

Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	<b>TS 110/x kV Jablanica</b>	
<b>1</b>	<b>Transformatorska ćelija 24 kV za unutarnju montažu sa uređajem zaštite i upravljanja</b>	<b>1</b>
	<p>tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“) sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, prekidački, kablovski i NN odjeljak, zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, „slobodnostojeća“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica</li> <li>• nazivni napon: 24 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 HZ</li> <li>• nazivna struja sabirnica: 2500 A</li> <li>• nazivna struja ćelije: 2000 A</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV</li> <li>• max. temperatura: 40 °C</li> <li>• min. temperatura: - 5 °C</li> <li>• sa atikondenzacijskim grijačem</li> <li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li> <li>• relativna vlažnost: 90%</li> <li>• stupanj mehaničke zaštite: IP 4X</li> </ul> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p> <p><b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim opružnim mehanizmom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 24 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 HZ</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV</li> <li>• nazivna struja : 2000 A</li> <li>• nazivna prekidna struja: 25 kA</li> <li>• naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2,5 I<sub>th</sub></li> <li>• napon upravljanja i napajanja: 220V DC</li> <li>• napon radnog mehanizma elektro motora: 220 V DC</li> <li>• signalna sklopka: NO/NC: 8/8</li> <li>• nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s – CO - 3 min – CO</li> <li>• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentnom)</li> <li>• električna izdržljivost vakuumske komore: minimalno 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja</li> </ul>	<b>1</b>

<p><b>2. Strujni mjerni transformator</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li><li>• vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivna termička struja: 120% In</li><li>• nazivna dinamička struja 2,5 Ith</li><li>• broj jezgara strujnog transformatora: 4</li><li>• prijenosni odnos: 600-1200/5/5/5/5 A RMS</li></ul> <p>klasa točnosti i opterećenje: I jezgro: kl. 0,2; 10VA, Fs=5 II jezgro: kl. 10P20; 10 VA III jezgro: kl. 10P20; 10 VA IV jezgro: kl. 10P20; 15 VA</p>	<b>3</b>
<p><b>3. Kapacitivni naponski indikator</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kapacitivna naponska indikacija na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)</li></ul>	<b>3</b>
<p><b>4. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj za SN postrojenje u TS Jablanica"</p> <p><b>Dimenzije ćelije:</b> maksimalna širina: 1000 mm maksimalna dubina: 1900 mm maksimalna visina: 2600 mm</p> <p><i>U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje. Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana. Završna boja ćelije je RAL 7035.</i></p>	<b>1</b>

2.	<b>Odvodna ćelija 24 kV sa uređajem zaštite i upravljanja za unutarnju montažu</b>	6
	<p>tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“), sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, prekidački, kablovski i NN odjeljak, zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, „slobodnostojeća“</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica</li><li>• nazivni napon: 24 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>• nazivna struja sabirnica: 2500 A</li><li>• nazivna struja ćelije: 1250 A</li><li>• naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li><li>• max. temperatura: 40 °C</li><li>• min. temperatura: - 5 °C</li><li>• sa atikondenzacijskim grijačem</li><li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li><li>• relativna vlažnost: 90%</li><li>• stupanj mehaničke zaštite: IP 4X</li></ul> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p>	
	<p><b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim opružnim mehanizmom</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li><li>• nazivna struja: 1250 A</li><li>• nazivna prekidna struja: 25 kA</li><li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2,5 I<sub>th</sub></li><li>• napon upravljanja i napajanja: 220V DC</li><li>• napon radnog mehanizma elektro motora: 220 V DC</li><li>• signalna sklopka: NO/NC: 8/8</li><li>• nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s – CO - 3 min – CO</li><li>• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent)</li></ul> <p>• električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja.</p>	1
	<p><b>2. Strujni mjerni transformator</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li><li>• vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivna termička struja: 120% I<sub>n</sub></li><li>• nazivna dinamička struja 2,5 I<sub>th</sub></li><li>• broj jezgra strujnog transformatora: 3</li><li>• prijenosni odnos: 200-400/5/5/5 A RMS (sekundarno prespojivi)</li><li>klasa točnosti i opterećenje: I jezgro: kl. 0,2; 10 VA; F<sub>s</sub>=10 II jezgro: kl. 10P20; 10 VA III jezgro: kl. 10P20; 10 VA</li></ul>	3

	<p><b>3. Tropolni nož za uzemljenje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ručni pogonski mehanizam</li> <li>• pomoćni kontakti: NO/NC: 5/5</li> <li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivna podnosiva dinamička struja: 63 kA</li> <li>• nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC</li> <li>• mehanička blokada između izvlačivog prekidača i noževa za uzemljenje</li> </ul> <p><b>4. Obuhvatni strujni transformator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 0.72 kV rms</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>• broj jezgara: 1</li> <li>• nazivna primarna struja: 50-150 A rms</li> <li>• nazivna sekundarna struja: 1A rms</li> <li>• klasa točnosti: 10P10</li> <li>• nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms</li> <li>• izolacija: epoksidna</li> <li>• minimalni dijametar otvora: 150 mm</li> </ul> <p><b>5. Kapacitivni naponski indikator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kapacitivna naponska indikacija na prednjoj strani vrata ćelije</li> </ul> <p><b>6. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj za SN postrojenje u TS Jablanica</p> <p><b>Dimenzije ćelije:</b> maksimalna širina: 800 mm maksimalna dubina: 1900 mm maksimalna visina: 2600 mm</p> <p><i>U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje. Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana. Završna boja ćelije je RAL 7035.</i></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>3</p> <p>1</p>
<p><b>3.</b></p>	<p><b>24 kV ćelija za priključak kućnog transformatora sa uređajem zaštite i upravljanja za unutarnju montažu</b></p> <p>tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“), sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, prekidački, kablovski i NN odjeljak, zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, „slobodnostojeća“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica</li> <li>• nazivni napon: 24 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>• nazivna struja sabirnica: 2500 A</li> <li>• nazivna struja ćelije: 1250 A</li> <li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV</li> <li>• max. temperatura: 40 °C</li> <li>• min. temperatura: - 5 °C</li> <li>• sa atikondenzacijskim grijačem</li> <li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li> <li>• relativna vlažnost: 90%</li> <li>• stupanj mehaničke zaštite: IP 4X</li> </ul> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p>	<p>1</p>



**1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim opružnim mehanizmom**

- nazivni napon: 24 kV
- nazivna frekvencija: 50 Hz
- nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV
  - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV
- nazivna struja: 1250 A
- nazivna prekidna struja: 25 kA
- nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3
- nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2,5 Ith
- napon upravljanja i napajanja: 220V DC
- napon radnog mehanizma elektro motora: 220 V DC
- signalna sklopka: NO/NC: 8/8
- nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s – CO - 3 min – CO
- trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent)
- električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja.

**2. Strujni mjerni transformator**

- nazivni napon: 24 kV
- nazivna frekvencija: 50 Hz
- nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV
- nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV
- vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s
- nazivna termička struja: 120% In
- nazivna dinamička struja 2,5 Ith
- broj jezgra strujnog transformatora: 3
- prijenosni odnos: 50-100/5/5/5 A RMS (sekundarno prespojivi)
- klasa točnosti i opterećenje:
- I jezgro: kl. 0,2; 10 VA; Fs=10
- II jezgro: kl. 10P20; 10 VA
- III jezgro: kl. 10P20; 10 VA

**3. Tropolni nož za uzemljenje**

- ručni pogonski mehanizam
- pomoćni kontakti: NO/NC: 5/5
- nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s
- nazivna podnosiva dinamička struja: 63 kA
- nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC
- mehanička blokada između izvlačivog prekidača i noževa za uzemljenje

**4. Obuhvatni strujni transformator**

- nazivni napon: 0.72 kV rms
- nazivna frekvencija: 50 Hz
- broj jezgara: 1
- nazivna primarna struja: 50-150 A rms
- nazivna sekundarna struja: 1A rms
- klasa točnosti: 10P10
- nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms
- izolacija: epoksidna
- minimalni dijаметar otvora: 150 mm

**5. Kapacitivni naponski indikator**

- kapacitivna naponska indikacija na prednjoj strani vrata ćelije

1

3

1

1

3



	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>2. Voltmetar sa preklopkom</b></li><li>• <b>3. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj za SN postrojenje u TS Jablanica</li></ul>	1 1
<b>5.</b>	<b>Spojni most 24 kV</b> tip: metalom oklopljen, zrakom izoliran za vezu sabirnica 24 kV <ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 HZ</li><li>• nazivna struja sabirnica: 2500 A</li><li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li></ul> Spojni most je predviđen za vezu sabirnica 24 kV između dva reda ćelija, razmak između ćelija sukladno Projektnoj dokumentaciji. Sabirnice spojnog mosta trebaju biti zaštićene izolacijskim navlakama	<b>2</b>
<b>6.</b>	<b>Servisna kolica</b> Postrojenje treba biti opremljeno sa kompletom koji se sastoji od najmanje dvoja servisna kolica (jedna kolica za odvodne ćelije i jedna kolica za transformatorske ćelije) koja služe za izvlačenje pripadajućih prekidača ili naponskih mjernih transformatora iz ćelija. Svaka servisna kolica u kompletu treba da su opremljena i s dodatnim pripadajućim prekidačem	1 komplet

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS BIH“ d.o.o. BANJA LUKA - samo na uvid

### C.2.2.6 Tehničke specifikacije i zahtjevi za zaštitno – upravljački uređaj za SN postrojenje u TS 110/x kV Jablanica

Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE
	<p style="text-align: center;"><b>Sekundarna oprema ćelije</b></p> <p><b>Uređaj zaštite i upravljanja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 100 V; 50 Hz</li> <li>• nazivna struja: 5 A</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>• pomoćni napon: 220 V istosmjerno (DC)</li> </ul> <p>Sve ćelije će biti opremljene sa mikroprocesorskim, upravljačko-zaštitnim uređajem zadnje generacije sa sljedećim tehničkim karakteristikama:</p> <p>2.funkcije: zaštita, upravljanje, mjerenje, signalizacija i sposobnost komunikacije,</p> <p>Funkcije zaštite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANSI: 50/51 neusmjerena trofazna prekostrujna vremenska zaštita (najmanje dva stupnja sa definiranim vremenom djelovanja i IEC inverznim karakteristikama),</li> <li>• ANSI:50N/51N neusmjerena zemljospojna zaštita sa dva stupnja (low-set stage, high-set stage),</li> <li>• ANSI: 67 usmjerena prekostrujna zaštita sa dva stupnja (low-set stage, high-set stage),</li> <li>• ANSI: 67 N usmjerena osjetljiva zemljospojna zaštita sa dva stupnja (low-set stage, high-set stage)</li> <li>• ANSI: 50BF zaštita od zatajenja prekidača</li> <li>• ANSI:79 automatski ponovni uklop (najmanje dva ciklusa, beznaponska pauza podesiva u opsegu min. 0-300s)</li> <li>• ANSI: 59 trofazna nadnaponska zaštita (najmanje dva stupnja),</li> <li>• ANSI: 59 N nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon,</li> <li>• ANSI:27 trofazna podnaponska zaštita (najmanje dva stupnja)</li> <li>• ANSI: 81U/81O pod/nad frekvencijska zaštita,</li> <li>• ANSI: 49 zaštita od termičkog preopterećenja</li> <li>• Detekcija potezne struje bazirana na 2. harmoniku</li> <li>• snimanje poremećaja, (min. 5 zadnjih poremećaja, vremenska rezolucija 1ms, format zapisa u aktualnom COMTRADE formatu.</li> <li>• snimanje pogonskih događaja,</li> <li>• mjerenje napona, struje, aktivne i reaktivne energije itd. (3xI, I<sub>0</sub>, 3xU, U<sub>0</sub>, E, Ep,Eq, P, Q, faktor snage(cos φ), f)</li> </ul> <p>Analogi ulazi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 strujna ulaza, nazivna struja ulaza, 5 A,</li> <li>• Ulaz za osjetljivu zemljospojnu zaštitu: prema obuhvatnom strujnom transformatoru</li> <li>• 4 naponska ulaza, nazivni napon ulaza, 100 V</li> </ul> <p>Binarni ulazi/izlazi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimalno 20 digitalih ulaza 220 V istosmjerno DC</li> <li>• Minimalno 20 programabilnih binarnih izlaza od kojih su 4 brza izlaza (trip) 220 V istosmjerno (DC) kontakata velike snage,</li> <li>• Minimalno 14 LED programabilnih višebojnih svjetlosnih indikatora s prednje strane uređaja</li> <li>• Jedan izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (samonadzor)</li> </ul> <p>Uklapanje u postojeći sustav stanične automatizacije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Svi zaštitno-upravljački uređaji moraju biti opremljeni komunikacijskim sučeljem sa BAS 61850 protokolom kao i mogućnost komuniciranja preko BAS 60870-5-103 ili ekvivalentnog IEC komunikacijskog protokola. Uređaj treba imati mogućnost komunikacije sa SCADA sustavom i za tu svrhu izveden poseban port na poleđini.</li> <li>• Uređaj treba imati mogućnost komunikacije sa inženjerskim računarom preko direktnog-lokalnog prednjeg porta (Ethernet – bazirani ili optički ili USB) za parametrisiranje, konfiguriranje i programiranje uređaja.</li> </ul>

Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kontrola isključnih krugova</li> <li>• programibilna logika (AND, OR, NOT, vremenska kola, brojači itd.)</li> <li>• Upravljanje i blokade na nivou polja</li> <li>• Izbor mjesta upravljanja Lokalno/Daljinski</li> <li>• funkcija samonadzora – IRF</li> <li>• sat sa realnim vremenom</li> <li>• Funkcije za upravljanje i blokade upravljanja aparatima trebaju biti integrirane u zaštitno-upravljački uređaj, sa komandama za uključenje/isključenje prekidača, indikacijom položaja prekidača, kolica i noža za uzemljenje, sa prikazom mjerenja P, Q, I, U, Ep, Eq, sa mogućnošću izbora mjesta upravljanja Lokalno/Daljinski. Pomoćni napon za napajanje zaštitno-upravljačkih uređaja je 220 V DC. Zaštitno-upravljački uređaj treba biti ugrađen u niskonaponskom odjeljku SN ćelije. Uređaj treba biti opremljen velikim grafičkim (engl. Large) LCD zaslonom (engl. HMI) minimalne rezolucije 240 x 320 ili min, 320 x 240 pixelaza prikaz jednopolne sheme polja, kontrolnih mjerenja, te lokalnog parametiranja i konfiguriranja uređaja.</li> <li>• Uređaj upravljanja i zaštite SN ćelije mora imati preko upravljačkog softvera mogućnosti ostvarenja širokog spektra logičkih i upravljačkih funkcija, mogućnost zapisa događaja (event log), zapisa kvara (fault record), mogućnost nadzora rada prekidača polja – mjerenje vremena nabijanja opruge, vrijeme odrade prekidača, brojač operacija, te nadzor rada prekidača preko funkcija koje sumiraju struje za vrijeme kvara (i<sup>2</sup>t).</li> <li>• Uređaj zaštite i upravljanja treba biti ugrađen na otvor u vratima NN odjeljka ćelije (upuštena/poravnata ugradnja - „flush mounting“), izvedba uređaja u jednom kućištu.</li> </ul> <p>Softver za zaštitno-upravljačke uređaje kao što slijedi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Softver za podešavanje parametara za sve uređaje</li> <li>-Softver za kreiranje i iščitavanje/učitavanje (download/upload) konfiguracijskih datoteka za sve uređaje</li> <li>-Softver za lokalno i daljinsko učitavanje pogonskih događaja i zapisa poremećaja</li> <li>-Softver za grafičku analizu zapisa poremećaja (CFG).</li> <li>-Svi softveri moraju biti isporučeni sa instalacijskim CD-om, DVD-om ili USB-om,</li> <li>- Svi uređaji moraju biti konfigurirani u skladu s internim ožičenjem ćelije u koju su ugrađeni. Konfiguracijske datoteke moraju biti isporučene na zasebnom mediju (CD/USB),</li> <li>-Svi kablovi potrebni za programiranje uređaja zaštite i upravljanja moraju biti isporučeni (minimalno dva kompleta kablova),</li> <li>-Svi softveri moraju imati licencu na "Elektroprivnos BiH" a.d. Banja Luka za 2 korisnika</li> </ul>

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS-BIH“ a.d. BANJA LUKA

### C.2.3 OPREMA ZA KONAČNO IZMJEŠTANJE DISTRIBUTIVNIH SN VODOVA

Ugradnjom novog 24 i 38 kV SN postrojenja raspored postojećih distributivnih odvoda će se promijeniti. Sukladno tomu, potrebno je po potrebi izvršiti produljenje (nadoštiklavanje) postojećih SN distributivnih kabela kako bi se mogli normalno uvesti i priključiti na nove pripadajuće ćelije.

24 kV SN odvodi iz TS 110/x kV Jablanica izlaze kao kabelski odvodi sa kabelom EXP 48 3x(1x70/25 mm<sup>2</sup>)

Za potrebe realizacije navedenog potrebno je osigurati komplet opreme koji podrazumjeva potrebnu dužinu energetskih kabela odgovarajućeg presjeka, potrebne spojnice i kabelske završetke kao i svu ostalu opremu za priključenje postojećih SN odvoda na nove i na nove pripadajuće ćelije.

Tehnička specifikacija	količina
Oprema za konačno izmještanje distributivnih sn vodova	1 komplet

### C.2.4 OPREMA ZA UZEMLJENJE 36,75 kV STRANE ENERGETSKOG TRANSFORMATORA

U svrhu uzemljenja tercijara preko malooskog otpornika, odnosno 36,75 kV strane energetskog transformatora, zbog uzemljenja okolne 35 kV mreže te priključka mHE u 35 kV postrojenje TS 110/x kV Jablanica, uslijed čega dolazi do povećanja iznosa kapacitivnih struja voda potrebno je formirati umjetnu nul-točku tercijara. Za potrebe uzemljenja 36,75 kV strane energetskog transformatora i ograničenja struje jednopolnog kvara potrebno je izvršiti nabavu transformatora za formiranje umjetne nul-točke te malooskog otpornika preko kojeg bi se 36,75 kV strana transformatora uzemljila. Potrebno je predvidjeti nabavu i ugradnju ostale opreme za uzemljenje umjetne nul-točke kao što su rastavljač, odvodnici prenapona, potporni izolatori, Cu sabirnice, kabelske završnice te ostala oprema potrebna za kompletiranje navedenih radova.

#### C.2.4.1 Otpornik za uzemljenje 36,75 kV strane energetskog transformatora

##### C.2.4.1.1 Opći dio

Otpornik za uzemljenje treba biti metalom oklopljen, suh, zaštićen od padalina i atmosferskih utjecaja te pogodan za rad na otvorenom prostoru. Konstrukcija otpornika treba biti od pocinčanog čelika i potpuno zatvorena aluminijskim perforiranim limovima. Odgovarajuće unutarnje pregrade moraju osigurati sprječavanje unutrašnjih preskoka.

Otpornik treba biti kompletan sa ušicom za podizanje, pristupnim otvorima, priključcima za uzemljenje, vezama i provodnim izolatorima prikladnim za fazni napon sustava.

Otpornik treba sadržavati otvor za priključak sredjenaponskog kabela sa donje strane te treba sadržavati strujni mjerni transformator prema zemlji u skladu sa specifikacijama definiranim pod tehničkim detaljima, točka C.2.4.3 i rastavljač za odvajanje otpornika i izoliranje 35 kV mreže prema tehničkim detaljima, točka C.2.4.2



### C.2.4.1.2 Dokumentacija

Uz ponudu je potrebno dostaviti i sljedeću dokumentaciju

- a) katalošku dokumentaciju otpornika za
- b) karakteristike konstrukcijskih materijala koji se koriste za komponente i odgovarajuća tehnička literatura
- c) certifikate o tipskim ispitivanjima : otpornost pri 20 °C, ispitivanje izolacije, radni test
- d) crtež sa vanjskim dimenzijama

Tipiska ispitivanja trebaju biti provedena u skladu sa sljedećim standardima:

- BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent
- BAS EN 60529A2 ili ekvivalent
- BAS EN IEC 60071-1 ili ekvivalent
- BAS EN 60073 ili ekvivalent

Certifikat o tipskom ispitivanju treba jasno označavati opremu koja je predmet ispitivanja kao i datum ispitivanja/izdavanja protokola.

Izabrani Dobavljač će zajedno sa opremom dostaviti i relevantne crteže i tehničku literaturu koja uključuje uputstvo za montažu, puštanje u rad, eksploataciju i održavanje na jednom od službenih jezika u BiH.

### C.2.4.1.3 Rutinska ispitivanja

Sljedeća rutinska ispitivanja će biti provedena za otpornik za uzemljenje zvjezdišta:

- a) Mjerenje otpornosti pri 20 °C
- b) Ispitivanje izolacije

<b>TEHNIČKI DETALJI</b>	
<b>Radni uvjeti</b>	
Maksimalna temperatura okoline	40 °C
Minimalna temperatura okoline	-25 °C
Relativna vlažnost	80%
Brzina vjetra	34 m/s
Nadmorska visina	< 1000 m

<b>Otpornik za uzemljenje neutralne točke 36,75 kV strane energetskog transformatora</b>	
Nazivni napon	36 kV
Nazivni jednofazni napon	21 kV
Stupanj izolacije	Si 24/50/125
Dozvoljena struja kvara / vrijeme	5 A / trajno 20 A / 10 min 300 A / 5 sec
Nazivna otpornost (20 °C)	70 Ω ± 5%
Podnosivi napon mrežne frekvencije, (1 min)	38 kV
Metoda hlađenja	Prirodnom cirkulacijom zraka
Stupanj zaštite	IP23
Radni ciklus	300 A; 5 sec / 1 h
<b>Strujni transformator</b>	
Prijenosni odnos	2 x 150 / 5 A
Klasa	5P10; 10 VA
<b>Rastavljač</b>	
Nazivni napon	24 kV
Nazivna struja	1250 A
Nazivna podnosiva struja kratkog spoja (3s)	40 kA

#### **C.2.4.2 Transformator za formiranje umjetne nul – točke 36,75 kV strane energetskog transformatora**

U svrhu uzemljenja tercijara (36,75 kV) energetskog transformatora preko malooskog otpornika potrebno je formirati umjetnu nul – točku tercijara. Projektom dokumentacijom potrebno je obraditi i sukladno istom osigurati svu potrebnu opremu za formiranje neutralne točke 36,75 kV energetskog transformatora. Oprema treba biti predviđena za vanjsku montažu.

Uz ponudu je potrebno dostaviti katalošku dokumentaciju i nacрте opreme predviđene za ugradnju.

### C.2.4.3 ENERGETSKI KABELE 24 kV

Predmet ove nabave je isporuka energetskih kabela za spoj 10(20) kV strane energetskog transformatora 110/10.5(21)/36,75 kV sa pripadajućim novom 24 kV transformatorskom ćelijom.

Jednožilni Cu energetski kabel 12/20/24 kV sa izolacijom od umreženog polietilena i PE plaštem sa vodonepropusnom izvedbom električne zaštite, tip: XHE 49, presjeka 185/25mm<sup>2</sup> sa rezervnom žilom za povezivanje energetskog transformatora T1 sa 24 kV sklopnim blokom polja 10(20) kV transformatora T1 .

#### **TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**

##### ***Energetski kabeli 24 kV***

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Tipaska oznaka kabela:	XHE 49	
Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
Najviši napon mreže:	Um=24 kV	
Presjek vodiča:	1x185/25 mm <sup>2</sup>	
Standard:	BAS IEC 60502 – 2 DIN VDE 0276 ili ekvivalent	
Opis konstrukcije:		
Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakrenih žica	
Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
Izolacija:	umreženi polietilen XLPE	
Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
Separator:	bubriva vrpca	
Vanjski plašt:	polietilen PE-HD	

*Napomena: Ponuđač je obavezan u potpunosti popuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom, ponuda će biti odbijena kao nekompletna. U koloni „ponuđene karakteristike” upisivati oznake brojeva ili potvrdu „zahtjevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.*

### C.2.4.4 KABELSKI PRIBOR, STOPICE I ZAVRŠETCI ZA SN KABELE 24 kV

#### **Ostali sitni nespješificirani kabelski materijal**

Dobavljač će isporučiti sav ostali nespomenuti sitni nespješificirani materijal za montažu kabela do pune funkcionalnosti. To uključuje, ali se ne ograničava na kabelske držače, kabelske odstojnike, stopice za povezivanje plašta kabela i uzemljenja, oznake kabela i osatlo potrebno a ne vezano samo na tabele navedene u Tehničkim specifikacijama.

#### **Dokumentacija koja se podnosi zajedno sa ponudom**

- Protokole o tipskim ispitivanjima kablovskih završnica izraženih u Tabelarnom pregledu u tabeli u slobodnoj formi
- Katalošku dokumentaciju

**TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**
**Kablovske završnice**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Toploskupljajuća kablenska završnica 12/20/24kV	za vanjsku montažu 120-240 mm <sup>2</sup>	
Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
Nazivni presjek vodiča:	do 185 mm <sup>2</sup>	

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Toploskupljajuća kablenska završnica 12/20/24kV	za unutarnju montažu 120-240 mm <sup>2</sup>	
Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
Nazivni presjek vodiča:	do 185 mm <sup>2</sup>	

**Kabelske stopice**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Kabel stopica bakrena,	jevnna za gnječenje, uzdužno vodonepropusna za jednožilne bakrene kabele presjeka 185 mm <sup>2</sup>	
Količina:	1 kpl. (minimalno 25 kom.)	
Materijal:	bakar za elektrotehniku	
Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 185 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	

**Držači kabela**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Nemagnetni držač za kabele	/	
PVC umetak za držanje kabela u formaciji trokut	/	

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti popuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom, ponuda će biti odbijena kao nekompletna. U koloni „ponuđene karakteristike” upisivati oznake brojeva ili potvrdu „zahtjevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.

### C.2.4.5 ENERGETSKI KABELI 38 kV

Predmet ove nabave je isporuka energetskih kabela za spoj energetskog transformatora 110/10,5(21)/36,75 kV sa pripadajućom 38 kV novom transformatorskom ćelijama prema projektu kao i za spoj energetskog transformatora 110/10,5(21)/36,75 kV sa transformatorom za uzemljenje za dalje na otpornik. Jednožilni Cu energetski kabel 20,8/36/42 kV sa izolacijom od umreženog polietilena i PE plaštem sa vodonepropusnom izvedbom električne zaštite, tip: XHE 49, minimalnog presjeka 95/16 mm<sup>2</sup> sa rezervnom žilom za povezivanje energetskog transformatora T1 sa novom 38 kV sklopnim blokom polja 35 kV Transformatora T1, kao i sa transformatorom za uzemljenje za dalje na otpornik.

#### TEHNIČKE SPECIFIKACIJE

##### **Energetski kabeli 38 kV**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Tipaska oznaka kabela:	XHE 49	
Nazivni napon Uo/U:	20,8/36 kV	
Najviši napon mreže:	Um=42 kV	
Presjek vodiča:	1x95/16 mm <sup>2</sup>	
Standard:	BAS IEC 60502 – 2 DIN VDE 0276 ili ekvivalent	
Opis konstrukcije:		
Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakrenih žica	
Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
Izolacija:	umreženi polietilen – XLPE	
Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
Separator:	bubriva vrpca	
Vanjski plašt:	polietilen PE-HD	

*Napomena: Ponuđač je obavezan u potpunosti popuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom, ponuda će biti odbijena kao nekompletna. U koloni „ponuđene karakteristike” upisivati oznake brojeva ili potvrdu „zahtjevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.*

### C.2.4.6 KABELSKI PRIBOR, STOPICE I ZAVRŠETCI ZA SN KABELE 38 kV

#### **Ostali sitni nespješificirani kabelski materijal**

Dobavljač će isporučiti sav ostali nespomenuti sitni nespješificirani materijal za montažu kabela do pune funkcionalnosti. To uključuje, ali se ne ograničava na kabelske držače, kabelske odstoynike, stopice za povezivanje plašta kabela i uzemljenja, oznake kabela i osatlo potrebno a ne vezano samo na tabele navedene u Tehničkim specifikacijama.

#### Dokumentacija koja se podnosi zajedno sa ponudom

- Protokole o tipskim ispitivanjima kablovskih završnica izraženih u Tabelarnom pregledu u tabeli u slobodnoj formi
- Katalošku dokumentaciju

**TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**
**Kablovkse završnice**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Toploskupljajuća kabela završnica	20,8/36/42 kV za vanjsku montažu 50-120 mm <sup>2</sup>	
Količina:	2 kpl (1 komplet = 3 završnice) + 2 kom	
Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljeplivom otpornom na puzne struje i vremenske utjecaje	
Nazivni napon Uo/U:	20,8/36 kV	
Nazivni presjek vodiča:	do 120 mm <sup>2</sup>	

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Toploskupljajuća kabela završnica	20,8/36/42kV za unutarnju montažu 50-120 mm <sup>2</sup>	
Količina:	2 kpl (1 komplet = 3 završnice) + 2 kom	
Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljeplivom otpornom na puzne struje i vremenske utjecaje	
Nazivni napon Uo/U:	20,8/36 kV	
Nazivni presjek vodiča:	Do 120 mm <sup>2</sup>	

**Kabelske stopice**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Kabel stopica	bakrena, cjevna za gnječenje, uzdužno vodonepropusna za jednožilne bakrene kabele presjeka 120 mm <sup>2</sup>	
Količina:	1 kpl. (minimalno 10 kom.)	
Materijal:	bakar za elektrotehniku	
Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 120 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	

**Držači kabela**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Nemagnetni držač za kabele	/	
PVC umetak za držanje kabela u formaciji trokut	/	

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti popuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom, ponuda će biti odbijena kao nekompletna. U koloni „ponuđene karakteristike” upisivati oznake brojeva ili potvrdu „zahtjevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.



### C.2.5 Oprema za djelomičnu rekonstrukciju tj. razdvajanje električnih instalacija u komandnoj zgradi

Budući da je komanda postrojenja odjeljena u dva odvojena dijela od kojih je jedan dio ustupljen na korištenje trećoj osobi potrebno je izvršiti djelomičnu rekonstrukciju tj. razdvajanje električnih instalacija u komandnoj zgradi na način da se Razvodni ormar za kompletnu komandnu zgradu zamjeni novim i izmjesti is druge strane zida u dio komande pod nadzorom Elektroprijenosa BiH i osigura zasebno mjerenje za dio komandne prostorije koji služi kao stambeni prostor i koristi ga treće lice.

Tehnička specifikacija	količina
Oprema za djelomičnu rekonstrukciju tj. razdvajanje električnih instalacija u komandnoj zgradi	1 komplet

Oprema za djelomičnu rekonstrukciju tj. razdvajanje električnih instalacija u komandnoj zgradi

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BiH“ a.d. BANJA LUKA samo na uvid

## C.3 SEKUNDARNA OPREMA

### C.3.1 ORMARI ZAŠTITA I UPRAVLJANJA ZA 110 kV POSTROJENJE

U sklopu ove nabave potrebno je izvršiti isporuku dva (2) ormara zaštita i upravljanja za 110 kV DV polja, jedan (1) ormar zaštite i upravljanja za transformatorska polja i jedan (1) ormar zaštite sabirnica 110 kV postrojenja.

Novi sustav automatizacije rasklopnog postrojenja mora biti izveden s digitalnim distribuiranim upravljačko-nadzornim i zaštitnim jedinicama najnovije generacije. Sva ključna oprema koja je predmet ovog projekta mora sadržavati kvalitetne reference tj. da je korištena u najmanje 3 kompanije sa prostora ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity, odnosno Europske mreže operatora prijenosnih sustava za električnu energiju) koje se bave prijenosom el. energije i koje koriste predmetnu opremu (predmetnu seriju zaštitnih terminala i upravljačkih terminala, mrežnu opremu, SCADA sustav....) Oprema koja se ugrađuje mora biti u redovitoj proizvodnji te proizvođač opreme mora potvrditi raspoloživost tehničke podrške, mogućnost servisiranja, mogućnost nabavke rezervnih dijelova i mogućnost proširenja sustava za kompletan očekivani radni vijek opreme (15. god).

#### C.3.1.1 Sabirnička zaštita 110 kV postrojenja

Predmet Glavnog i izvedbenog projekta je ugradnja uređaja centralizirane sabirničke zaštite projektirane za 4 110 kV polja (2 110 kV DV i 2 110 kV transformatorska polja), te treba sadržavati najmanje funkciju sabirničke zaštite kao i funkciju zaštite od zatajenja prekidača u 110 kV postrojenju. Sve informacije potrebne za ispravan rad zaštitnog uređaja sabirničke zaštite dovode se na digitalne i analogne ulaze iz ormara zaštite i upravljanja pojedinog polja i iz ormara samih VN uređaja bakrenim ožičenjem.

#### C.3.1.2 Dalekovodne zaštite u postrojenju 110 kV

Na naponskoj razini 123 kV dalekovodna polja štite se zaštitnim uređajem voda. Sve informacije potrebne za ispravan rad zaštitnog uređaja voda dovode se na digitalne i analogne ulaze iz ormara VN uređaja bakrenim ožičenjem. Uređaj treba biti numeričke izvedbe najnovije generacije. Zaštitni uređaj voda povezan je lokalnom mrežom (LAN) na sustav automatizacije trafostanice.

Zaštitni uređaji moraju biti primjenjivi i na najsloženijim mrežnim konfiguracijama. Izvršavanje ostalih funkcija u releju ne smije utjecati na vrijeme djelovanja osnovnih funkcija uređaja – diferencijalne ili distantne zaštite. Maksimalno vrijeme djelovanja diferencijalne zaštite voda ili distantne zaštite unutar 50% prve štice zone kod četiri nazivne struje, uključujući i djelovanje isključnog releja na izlaznom stupnju uređaja ne smije prelaziti 30ms.

##### C.3.1.2.1 DV 110 kV TS Jablanica – HE Jablanica

Dalekovod ima duljinu otprilike 400m, te ga nije moguće kvalitetno štititi distantnom zaštitom, stoga je potrebno ugraditi diferencijalnu zaštitu voda. Osnovna zaštitna funkcija u glavnom zaštitnom uređaju je diferencijalna zaštita voda, ali u sebi mora sadržavati i funkciju distantne zaštite. Potrebno je predvidjeti i ugraditi dva identična uređaja za oba kraja voda i povezati ih komunikacijskom vezom, oba uređaja. S obzirom da je dalekovod kratak potrebno je koristiti direktnu optičku vezu koja bi se realizirala preko postojećeg podzemnog optičkog kabela (TS Jablanica – Upravna zgrada HE na Neretvi – HE Jablanica ili neka druga alternativna optička veza koju će naknadno osigurati Elektroprivreda BiH).

### C.3.1.2.2 DV 110 kV TS Jablanica – Prozor (Rama)

Dalekovod je također relativno kratak, te je potrebno ugraditi diferencijalnu zaštitu voda. Osnovna zaštitna funkcija u glavnom zaštitnom uređaju je diferencijalna zaštita voda, ali u sebi mora sadržavati i funkciju distantne zaštite. Funkcija diferencijalne zaštite će biti isključena, do naknadne ugradnje odgovarajućeg uređaja u susjednom objektu, što nije predmet ove JN.

Pored navedenih, ostale zaštitne funkcije koje se traže za uređaje 110 kV dalekovodnih polja trebaju biti:

Prekostrujna zaštita od međufaznih kvarova s mogućnošću izbora inverznih ili vremenski neovisne karakteristike. Usmjerena i neusmjerena zemljospojna zaštita s mogućnošću izbora inverznih ili vremenski neovisne karakteristike.

Uređaj treba imati ugrađene isključne i blokirajuće komunikacijske sheme za distantnu i usmjerenu zemljospojnu zaštitu koje su međusobno neovisne. Komunikacija sa zaštitnim uređajem na drugom kraju voda izvest će se po potrebi preko multiplexa.

Osim zaštitnih funkcija uređaj treba sadržavati niz logičkih i upravljačkih pomoćnih funkcija i snimač događaja i oscilograma.

Kao rezervne zaštite 110 kV DV predmetnih polja koristit će se distantne, nadstrujne i zemljospojne zaštite sadržane u zaštitno-upravljačkim uređajima.

Dalekovodni prekidači treba imati dva isključna svitka po polu prekidača. Zaštitni uređaji mogu davati naloge za jednopolni i trolpolni isklop prekidača. Isključni krug svakog svitka nadzirat će se relejom za nadzor isključnog kruga u uključenom i isključenom stanju prekidača. Prekidači će se isključivati direktno preko izlaznih stupnjeva zaštitnog uređaja na drugi svitak a preko tri isključne kombinacije na prvi svitak. Svaka grupa isključnih svitaka prekidača napaja se iz podrazvoda ali sa različite sekcije radi veće pouzdanosti.

### C.3.1.3 Zaštite transformatora 110/35/10kV

Transformator 110/36,75/10,5(21) kV napaja SN postrojenja 38kV i 24 kV. Transformator je opremljen teretnom regulacijskom sklopkom. Transformator 110/35/10 kV imat će glavnu zaštitu (transformatorski zaštitni uređaj). Kao rezervne zaštite u upravljačko-zaštitnom terminalu 110 kV strane transformatora kao i na 35 i 10 kV stranama gdje će se koristiti nadstrujne i zemljospojne zaštite sadržane u zaštitno-upravljačke uređaje koji se ugrađuju u 38 i 24 kV postrojenju.

Transformatorski zaštitni uređaj se ugrađuje u zaštitno-upravljački ormar na 123 kV strani. Uređaj ima ugrađene slijedeće zaštitne funkcije:

Diferencijalna niskoimpedantna zaštita, nadstrujna zaštita na svakom od izvoda transformatora (110 kV, 35 kV i 10 kV), usmjerena zemljospojna zaštita, nadnaponska i podnaponska zaštita, zaštita od preopterećenja temeljena na mjerenju struje tereta transformatora.

Sve informacije potrebne za ispravan rad uređaja zaštita dovode se na digitalne ulaze iz ormara aparata klasičnim ožičenjem. Zaštitni uređaj povezan je lokalnom mrežom (LAN) na sustav automatizacije trafostanice.

Osim zaštitnih funkcija uređaji imaju sadržan niz logičkih i upravljačkih pomoćnih funkcija i snimač događaja i oscilograma.

Regulator teretne sklopke (automatski regulator napona) može biti funkcionalno ugrađen u transformatorski uređaj smješten na 110 kV strani ili zaseban uređaj ugrađen u upravljački ormar na 110 kV strani. Ako se regulator teretne sklopke isporučuje kao zaseban uređaj mora biti preko lokalne mreže (LAN) povezan na sustav automatizacije trafostanice. Bez obzira na izvedbu regulator teretne sklopke mora omogućavati prihvaćanje daljinskih komandi (regulator ručno/automatski, teretna sklopka više/nije itd.) i slanje stanja putem (položaj regulacijske sklopke, alarm sklopke itd.) lokalne komunikacijske mreže.

Transformatorski prekidači trebaju biti trolpolne izvedbe i imati dva isključna svitka. Zaštitni uređaji mogu davati naloge samo za trolpolni isklop prekidača. Isključni krug svakog svitka nadzirat će se relejom za nadzor isključnog kruga u uključenom i isključenom stanju prekidača. Nadzor isključnog

kruga mora ispravno raditi i u slučaju trajnog naloga za isključivanje prekidača. Prvi set svitaka prekidača će se isključivati direktno preko izlaznih stupnjeva zaštitnih uređaja, a drugi set svitaka isključivat će se preko kombinacije isključnih releja. Isključna kombinacija releja ujedno ima i "Lock-out" funkciju. Isključna kombinacija mora se aktivirati za najviše 8ms i imati kontakte visoke prekidne moći, također mora imati minimalno dva isključna svitka.

#### C.3.1.4 Opći zahtjevi za ormare zaštita i upravljanja

Oprema koja je predmet ove isporuke će biti ugrađena u komandnoj prostoriji trafostanice.

Uređaji zaštite i upravljanja za jedno polje trebaju biti ugrađeni u jedan zaštitno-upravljački ormar polja.

Sva oprema mora zadovoljavati opće BAS/EN/IEC standarde, odnosno njihove odgovarajuće ekvivalente i to:

- BAS EN IEC 60255: Relejna oprema;
- BAS EN IEC 60038: IEC Standardni naponi;
- BAS IEC 60050: IEC rječnik;
- BAS IEC 60617: Grafički simboli za dijagrame
- BAS EN IEC 60068: Testiranja utjecaja na okoliš;
- BAS EN IEC 60664: Koordinacija izolacije za instalacijsku opremu;
- BAS EN IEC 61000: Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)

Minimalna garancija za svu opremu koju isporučuje Dobavljač je 36 mjeseci.

Detaljna izvedba za svu opremu koja je predmetom ove specifikacije biti će odobrena od Elektroprijenosa BiH, OP Mostar (U daljem tekstu Naručitelj).

##### C.3.1.4.1 Općenito

Svaki ormar zaštita i upravljanja koji je predmet ove tehničke specifikacije mora biti isporučen u cijelosti ožičen, s ugrađenim pomoćnim relejima i ostalom opremom, tvornički ispitani i spremni za ugradnju i puštanje u pogon. U sklopu ormara isporučuje se i pripadna projektna dokumentacija (razina ormara) u elektronskom obliku (originalni format iz softverskog paketa u kojem je rađen projekt, AutoCad .DWG format) i jedna hard kopija.

Ormar mora imati prikladnu antikorozivnu zaštitu, čiji tip će odobriti Naručitelj.

Ormar zaštita i upravljanja mora biti slobodnostojeći razvodni ormar izrađen od čeličnog lima debljine 2 i 3 mm i predviđen za unutarnju montažu. Nazivni napon izolacije do 1000 V. Ormar mora biti opremljen zakretnim okvirom. Na zakretnom okviru ugrađuju se montažni okviri za ugradnju upravljačkog terminala polja, numeričkih uređaja zaštite, ispitnih utičnica i ostale opreme. S prednje strane ormara moraju biti ostakljena vrata. Svi uređaji i komponente ormara trebaju biti označeni jasnim i neizbrisivim natpisima u skladu s projektnom dokumentacijom. Ormar mora biti kompletno ožičen i funkcionalno ispitani. Stupanj mehaničke zaštite IP 54.

Konstrukcija mora biti dovoljno čvrsta da se ne bi oštetila tijekom transporta i instaliranja. Također mora biti otporna na sile koje su posljedica kratkih spojeva.

##### C.3.1.4.2 Ožičenje

Unutarnje ožičenje ormara zaštite i upravljanja mora biti izvedeno s 0.6/1 kV prepletenim bakarnim vodičem, s otpornošću na vlagu, toplinu i plamen prema standardu BAS IEC 60227 ili ekvivalentu. Izolacija ožičenja mora moći izdržati temperaturno opterećenje do 90 °C. Svaki vodič zasebno mora biti otporan na pregrijavanje čak i u najtežim uvjetima koji se mogu pojaviti u pogonu.

Ožičenje treba biti uredno, posloženo u odgovarajuće kanalice i fleksibilne cijevi kako bi bilo otporno na vibracije, mehaničke utjecaje i česta savijanja tijekom eksploatacije.

Svaki vodič mora imati odgovarajuću oznaku na oba kraja u skladu s tehničkom dokumentacijom. Interno ožičenje različitih napona treba biti izvedeno sa različitim bojama.

U jednu priključnu stezaljku treba biti spojen samo jedan vodič iz vanjskih komandno-signalnih kabela. Unutarnje ožičenje ormara također treba biti izvedeno na način da se u jednu priključnu stezaljku spaja jedan vodič. Izuzetak čine slučajevi kada najviše dva vodiča trebaju biti spojena u jednu električnu točku zbog svojstava aparata. Tada pripadne priključne stezaljke treba prikladno dimenzionirati za spoj dvaju vodiča.

Vodiči kabela ožičenja ormara trebaju imati sljedeće poprečne presjeke:

- Vodiči u strujnim krugovima: 6.0 mm<sup>2</sup>
- Vodiči u naponskim mjernim krugovima: 4.0 mm<sup>2</sup>
- Vodiči u upravljačkim krugovima: 2.5 mm<sup>2</sup>
- Vodiči u signalnim krugovima: 1.5 mm<sup>2</sup>

Svi kabele moraju imati bakarne plašteve za uzemljavanje. Ožičenje ormara treba biti izvedeno na način da se dovod potencijala i potrebni mostovi spajaju samo s jedne strane stezaljki dok se svi odvodi (nastavak strujnih krugova) spajaju s druge strane stezaljki.

#### **C.3.1.4.3 Priključne stezaljke**

Priključne stezaljke za spoj sekundara naponskih i strujnih transformatora moraju biti rastavnog tipa, s klizajućim elementom za rastavljanje strujnog/naponskog kruga i odgovarajućom pripremom za spajanje ispitne utičnice. Stezaljke na koje se priključuju kabele sa strujnih mjernih transformatora (SMT) moraju imati pomične mostove kako bi se svaka struja posebno mogla umostiti na strani na kojoj dolaze kabele sa SMT-a.

Priključne stezaljke upravljačkih i signalnih krugova također moraju biti rastavne. Jedan i drugi kraj stezaljke moraju biti povezani mostom (čepom) koji se može lako skinuti (izvaditi) i ponovo staviti za potrebe ispitivanja, a da se ne diraju spojevi kojima su vodiči pričvršćeni na rednu stezaljku.

Susjedne stezaljke, koje nose različite napone, polaritet ili faze moraju biti razdvojene završnom pregradom.

Stezaljke moraju biti tako montirane da je moguće jednostavno priključenje kabela uvedenih s donje strane ormara.

Svaki red priključnih stezaljki mora biti isporučen s najmanje 10% rezervnih stezaljki. Ukoliko 10% iznosi manje od 2 stezaljke, 2 rezervne stezaljke moraju biti isporučene. Tip rednih stezaljki koji se planira koristiti potrebno je navesti u ponudi i dostaviti kataloge za iste.

#### **C.3.1.4.4 Uzemljenje**

Sva oprema u ormarima zaštite i upravljanja mora biti uzemljena u skladu s odgovarajućim BAS/EN/IEC ili ekvivalentnim standardima. Svi ugrađeni aparati moraju imati vijke za uzemljenje.

#### **C.3.1.4.5 Zaštitni automati**

Svi izmjenični zaštitni automati u ormarima zaštite i upravljanja moraju biti jednopolni, nazivnog napona 230 V izmjenično (AC) dok istosmjerni (DC) zaštitni automati moraju biti dvopolni, nazivnog napona 250 V istosmjerno (DC).

Zaštitni automati štite krugove u ormaru od preopterećenja i kratkog spoja, moraju biti opremljeni mehaničkim indikatorom položaja i setom od dva pomoćna kontakta za alarmnu signalizaciju.

#### **C.3.1.4.6 Pomoćni releji**

Pomoćni releji moraju biti opremljeni sa svjetlosnim ili mehaničkim indikatorom položaja. Kontakti moraju biti dimenzionirani na 10 A strujnog izdrživog opterećenja i naponski opseg od 20 do 600 V.

#### **C.3.1.4.7 Upravljačka oprema**

Sklopke, tipkala, grebenaste preklopke moraju imati kontakte dimenzionirane na prekidnu moć od 10 A struje pri 220 V istosmjernom (DC) naponu.

#### C.3.1.4.8 Napajanja

Ormari moraju biti napojeni sa 220 V izmjeničnim i 220 V istosmjernim napajanjem za potrebe upravljanja i zaštite.

#### C.3.1.5 Ormari zaštita i upravljanja dalekovodnog 110 kV polja

Dalekovodna 110 kV polja moraju biti šticeana numeričkom mikroprocesorskom zaštitom zadnje generacije, s vlastitim programabilnim operativnim sistemom i mogućnošću njegove daljnje nadgradnje. Zaštitni uređaji moraju biti izvedeni kao jedna hardverske cjelina, koja ima vlastito napajanje, binarne/analogne točke pristupa, vlastiti LCD displej, vlastiti CPU, vlastite komunikacijske portove, i sl.

Sustav zaštite 110 kV dalekovodnog polja sastojat će se od dva uređaja (IED): uređaj glavne zaštite i uređaj upravljanja i rezervne zaštite. Zaštitni uređaji moraju biti namijenjeni za korištenje u prijenosnim (Transmission) sustavima, što se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača.

Svi analogni i binarni ulazi i izlazi moraju biti izvedeni na stezaljke u ormaru zaštite i upravljanja. Uređaji glavne i rezervne zaštite moraju imati pripadajuću ispitnu utičnicu.

Osnovna funkcija uređaja glavne zaštite 110 kV dalekovodnog polja je diferencijalna zaštita voda, koja mora imati mogućnosti koje zadovoljavaju i najzahtjevnije konfiguracije električnih mreža. Uz funkciju diferencijalne zaštite voda uređaj mora imati i funkcije distantne zaštite, prekostrujne, zemljospojne i ostalih specificiranih funkcija te Uređaj glavne zaštite mora imati mogućnost ostvarenja komunikacijskih shema zaštita sa uređajem zaštite na drugom kraju šticeanog dalekovoda (ubrzanje distantne zaštite i usmjerene zemljospojne zaštite).

Uređaj zaštite i upravljanja, između ostalih, mora imati funkcije distantne zaštite, koja će biti rezerva glavnoj distantnoj zaštiti.

Pored zaštitnih odnosno upravljačkih funkcija, IED-ovi moraju preko upravljačkog softvera imati mogućnosti ostvarenja širokog spektra logičkih i upravljačkih funkcija, mogućnost zapisa događaja (Event Recorder), mogućnost zapisa poremećaja (Disturbance Recorder), mogućnost oscilogramskih zapisa kvarova u odgovarajućem aktualnom COMTRADE (CFG) formatu, mogućnost nadzora rada prekidača polja preko funkcija koje sumiraju struje za vrijeme kvara (i2t).

Glavni zaštitni uređaj mora imati mogućnost jednopolnog i trolnog isklopa. Isključni krugovi prekidača nadzirani su sklopovima nadzora. Prekidač šticeanog polja se isključuje izravno djelovanjem uređaja glavne odnosno rezervne zaštite polja na oba isključna svitka prekidača.



### C.3.1.5.1 Terminali glavne zaštite dalekovoda 110 kV DV HE Jablanica – Jablanica (uzdužna diferencijalna i distantna zaštita voda)

Terminal glavne zaštite 110 kV dalekovodnog polja će biti sljedećih karakteristika:

Kućište i montaža:

- Kućište za ugradnju u zakretni okvir (19"),
- Vijčani priključci za žice sa stražnje strane,
- Ispitna utičnica.

Napajanje:

- 220 V DC, 50 Hz.

Analogni ulazi:

- Analogna ulazna jedinica (U: 100 V, I: 1 A),
- Minimalno 4 analogna strujna ulaza,
- Minimalno 4 analogna naponska ulaza,
- Nadzor analogne mjerne jedinice.

Binarni ulazi i izlazi:

- Minimalno 25 binarnih ulaza 220 V DC,
- Minimalno 25 binarnih izlaza,
- Minimalno 15 programibilnih višebojnih LED signalnih lampica,
- Izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (IRF kontakt).

Sučelje i komunikacija:

- Lokalno upravljačko sučelje (HMI), engleski jezik,
- LCD zaslon visoke razlučivosti s pozadinskim osvjetljenjem, s minimalno 4 reda za prikaz mjerenja i ostalih informacija.
- Sučelje programabilno s upravljačkim softverom, mogućnost odabira nadzora mjerenja, logičkih funkcija i karakterističnih vrijednosti štice dalekovoda,
- Tipke za kretanje po menijima, promjenu podešenja zaštite, čišćenje lokalne alarmne signalizacije, i sl.
- Mogućnost postavljanja šifre kako bi se onemogućilo neovlašteno mijenjanje parametara podešenja putem HMI-a,
- Minimalno 5 programibilnih funkcijskih tipki,
- Lokalni RJ 45 (Ethernet – bazirani) ili USB, programski upravljivi port na prednjoj strani uređaja, za lokalnu komunikaciju s računalom (PC) za parametriranje, konfiguriranje i programiranje uređaja,
- Sistemski komunikacijski port na stražnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 (optički konektor),
- Servisni komunikacijski port na stražnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima,
- Komunikacijski port na stražnjoj strani za komunikaciju sa zaštitnim uređajem na drugom kraju voda (optički konektor) (single mode + multi mode),
- Podržana međusobna komunikacija zaštitnih i upravljačkih uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE protokolu,
- Port za impuls vremenske sinkronizacije,
- Podržani komunikacijski protokoli: IEC 61850, IEC 60870-5-103.

#### Zaštitne funkcije:

- Minimalno četiri grupe podešenja,
- Uzdužna diferencijalna zaštita, fazno razdvojiva s mogućnošću jednopolnog isklopa (87L),
- Distantna zaštita voda za međufazne i dozemne kratke spojeve (21, 21N),
- 5 zona distantne zaštite za međufazne i dozemne kvarove s poligonalnom karakteristikom s razdvojitvim podešenjima u radnom i reaktivnom smjeru,
- Teleprotection funkcija za distantnu zaštitu (85-21/27WI), različiti tipovi komunikacijskih shema (PUTT, POTT, Blocking, ...), Weak infeed logika,
- Detekcija njihanja snage (68),
- Trenutna nadstrujna zaštita (50),
- Nadstrujna zaštita, s minimalno 3 stupnja podešenja, mogućnost postavljanja određenog vremenskog djelovanja, mogućnost postavljanja inverzne vremenske karakteristike (51, 67),
- Neusmjerena i usmjerena zemljospojna zaštita (50N/51N, 67N),
- Teleprotection funkcija za usmjerenu zemljospojnu zaštitu (A85-67N)
- Termička zaštita od preopterećenja (49),
- Zaštita od zatajenja prekidača (50BF),
- Zaštita od uklopa na kvar (50HS),
- Zaštita od prenapona (59),
- Zaštita od podnapona (27),
- Zaštita od prekida vodiča (46),
- Mogućnost jednopolnog i trolnog isklopa.

#### Nadzorne, upravljačke i logičke funkcije:

- Nadzor isključnih krugova,
- Ispad automata,
- Automatski ponovni uklop (APU), jednopolni i trolni (79),
- Funkcija provjere sinkronizma (synchrocheck) i prisustva napona (25),
- Zaštita od nesklada polova prekidača (52PD),
- Programske funkcije za ostvarenje logike štice (Eng.: AND, OR, NOT, Timers, Counters, SR).

#### Funkcije mjerenja:

- Mjerenje P, Q, 3I, I<sub>o</sub>, 3U, U<sub>o</sub>, E<sub>p</sub>, E<sub>q</sub> faktor snage, ... čiji je prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.

#### Zapisi kvarova i događaja:

- Memoriranje kvarova,
- Memoriranje događaja s minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms,
- Datoteke memoriranja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (BAS EN IEC 60255-24 ili ekvivalent),
- Funkcija lokatora kvara.

#### Ostale funkcije:

- Funkcija samonadzora zaštitnog releja s internim snimačem događaja, koja omogućuje kontinuirano praćenje svih komponenti uređaja,
- Sat realnog vremena.

Sve funkcije su obvezne. Uz popunjene tehničke detalje potrebno je dostaviti od proizvođača uređaja ovjeren detaljan tehnički opis uređaja koji se nudi (s detaljnim popisom zaštitnih i upravljačkih funkcija koje sadrži ponuđeni tip uređaja, detaljnim opisom hardvera i detaljnim popisom

komunikacijskih protokola i portova koji se nude (npr. Dostaviti ovjeren ispis iz online konfiguratora uređaja u kojem bi se vidjeli traženi podaci). Traženi tehnički opis je najmjerodavniji za procjenu tehničkih mogućnosti uređaja. Pored traženog potrebno je dostaviti i potvrđenu listu preporuka koja mora sadržavati najmanje 3 kompanije (kompanije sa prostora ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity, odnosno Europske mreže operatora prijenosnih sustava za električnu energiju) koje se bave prijenosom el. energije i koje koriste ponuđenu seriju uređaja.

Potrebno je isporučiti dva terminala glavne zaštite u skladu s gornjom specifikacijom. Jednog od njih potrebno je isporučiti ugrađenog u ormaru zaštite i upravljanja 110 kV DV polja, a drugog u kutiji te će isti naknadno biti ugrađen na drugoj strani voda. Ugradnja terminala na drugoj strani voda izvršiti će se u kordinaciji sa ekipama HE na neretvi. Prije ugradnje u HE Jablanica uređaj treba biti konfiguriran i pripremljen za ugradnju u ormar u HE Jablanici te ispitan u TS Jablanica.

Uz terminal uzdužne diferencijalne zaštite koji se ugrađuje u HE Jablanica potrebno je dostaviti i:

- Šest (6) - monostabilnih brzih isključnih releja/isključnih kombinacija s minimalno 4xNO, Pomoćni napon: 220 V DC,  $\leq 10$  ms,
- Šest (6) - releja za nadzor isključnih krugova, Kontrola isključnog kruga bez obzira na položaj prekidača, Pomoćni napon: 220 V DC, Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički), Minimalno 2 signalna kontakta (NO/NC).

#### **C.3.1.5.2 Terminal glavne zaštite polja 110 kV DV Prozor (Rama (uzdužna diferencijalna i distantna zaštita voda)**

Poželjno je da je terminal jednak terminalu specificiranom za Terminali glavne zaštite dalekovoda 110 kV DV HE Jablanica – Jablanica (uzdužna diferencijalna i distantna zaštita voda). Moguća su eventualna odstupanja u načinu komunikacije (buduća komunikacija preko OPGW)

Terminal glavne zaštite 110 kV dalekovodnog polja će biti sljedećih karakteristika:

Kućište i montaža:

- Kućište za ugradnju u zakretni okvir (19"),
- Vijčani priključci za žice sa stražnje strane,
- Ispitna utičnica.

Napajanje:

- 220 V DC, 50 Hz.

Analogni ulazi:

- Analogna ulazna jedinica (U: 100 V, I: 1 A),
- Minimalno 4 analogna strujna ulaza,
- Minimalno 4 analogna naponska ulaza,
- Nadzor analogne mjerne jedinice.

Binarni ulazi i izlazi:

- Minimalno 25 binarnih ulaza 220 V DC,
- Minimalno 25 binarnih izlaza,
- Minimalno 15 programibilnih višebojnih LED signalnih lampica,
- Izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (IRF kontakt).

### Sučelje i komunikacija:

- Lokalno upravljačko sučelje (HMI), engleski jezik,
- LCD zaslon visoke razlučivosti s pozadinskim osvjetljenjem, s minimalno 4 reda za prikaz mjerenja i ostalih informacija.
- Sučelje programabilno s upravljačkim softverom, mogućnost odabira nadzora mjerenja, logičkih funkcija i karakterističnih vrijednosti šticekog dalekovoda,
- Tipke za kretanje po menijima, promjenu podešenja zaštite, čišćenje lokalne alarmne signalizacije, i sl.
- Mogućnost postavljanja šifre kako bi se onemogućilo neovlašteno mijenjanje parametara podešenja putem HMI-a,
- Minimalno 5 programabilnih funkcijskih tipki,
- Lokalni RJ 45 (Ethernet – bazirani) ili USB, programski upravljivi port na prednjoj strani uređaja, za lokalnu komunikaciju s računalom (PC) za parametriranje, konfiguriranje i programiranje uređaja,
- Sistemski komunikacijski port na stražnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 (optički konektor),
- Servisni komunikacijski port na stražnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima,
- Komunikacijski port na stražnjoj strani za komunikaciju sa zaštitnim uređajem na drugom kraju voda (optički konektor) (single mode + multi mode),
- Podržana međusobna komunikacija zaštitnih i upravljačkih uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE protokolu,
- Port za impuls vremenske sinkronizacije,
- Podržani komunikacijski protokoli: IEC 61850, IEC 60870-5-103.

### Zaštitne funkcije:

- Minimalno četiri grupe podešenja,
- Uzdužna diferencijalna zaštita, fazno razdvojiva s mogućnošću jednopolnog isklopa (87L),
- Distantna zaštita voda za međufazne i dozemne kratke spojeve (21, 21N),
- 5 zona distantne zaštite za međufazne i dozemne kvarove s poligonalnom karakteristikom s razdvojivim podešenjima u radnom i reaktivnom smjeru,
- Teleprotection funkcija za distantnu zaštitu (85-21/27WI), različiti tipovi komunikacijskih shema (PUTT, POTT, Blocking, ...), Weak infeed logika,
- Detekcija njihanja snage (68),
- Trenutna nadstrujna zaštita (50),
- Nadstrujna zaštita, s minimalno 3 stupnja podešenja, mogućnost postavljanja određenog vremenskog djelovanja, mogućnost postavljanja inverzne vremenske karakteristike (51, 67),
- Neusmjerena i usmjerena zemljospojna zaštita (50N/51N, 67N),
- Teleprotection funkcija za usmjerenu zemljospojnu zaštitu (A85-67N)
- Termička zaštita od preopterećenja (49),
- Zaštita od zatajenja prekidača (50BF),
- Zaštita od uklopa na kvar (50HS),
- Zaštita od prenapona (59),
- Zaštita od podnapona (27),
- Zaštita od prekida vodiča (46),
- Mogućnost jednopolnog i tropolnog isklopa.

Nadzorne, upravljačke i logičke funkcije:

- Nadzor isključnih krugova,
- Ispad automata,
- Automatski ponovni uklop (APU), jednopolni i trolpolni (79),
- Funkcija provjere sinkronizma (synchrocheck) i prisustva napona (25),
- Zaštita od nesklada polova prekidača (52PD),
- Programske funkcije za ostvarenje logike štice (Eng.: AND, OR, NOT, Timers, Counters, SR).

Funkcije mjerenja:

- Mjerenje P, Q, 3I, I<sub>o</sub>, 3U, U<sub>o</sub>, Ep, Eq faktor snage, ... čiji je prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.

Zapisi kvarova i događaja:

- Memoriranje kvarova,
- Memoriranje događaja s minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms,
- Datoteke memoriranja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (BAS EN IEC 60255-24 ili ekvivalent),
- Funkcija lokatora kvara.

Ostale funkcije:

- Funkcija samonadzora zaštitnog releja s internim snimačem događaja, koja omogućuje kontinuirano praćenje svih komponenti uređaja,
- Sat realnog vremena.

Sve funkcije su obvezne. Uz popunjene tehničke detalje potrebno je dostaviti od proizvođača uređaja ovjeren detaljan tehnički opis uređaja koji se nudi (s detaljnim popisom zaštitnih i upravljačkih funkcija koje sadrži ponudeni tip uređaja, detaljnim opisom hardvera i detaljnim popisom komunikacijskih protokola i portova koji se nude (npr. Dostaviti ovjeren ispis iz online konfiguratora uređaja u kojem bi se vidjeli traženi podaci). Traženi tehnički opis je najmjerodavniji za procjenu tehničkih mogućnosti uređaja. Pored traženog potrebno je dostaviti i potvrđenu listu preporuka koja mora sadržavati najmanje 3 kompanije (kompanije sa prostora ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity, odnosno Europske mreže operatora prijenosnih sustava za električnu energiju) koje se bave prijenosom el. energije i koje koriste ponudenu seriju uređaja.

### C.3.1.5.3 Terminal upravljanja i rezervne zaštite 110 kV DV polja

Terminal upravljanja i rezervne zaštite 110 kV dalekovodnog polja će biti sljedećih karakteristika:

Kućiste i montaža:

- Kućiste za ugradnju u zakretni okvir (19"),
- Vijčani priključci za žice sa stražnje strane,
- Ispitna utičnica.

Napajanje:

- 220 V DC, 50 Hz.

Analogni ulazi:

- Analogna ulazna jedinica (U: 100 V, I: 1 A),
- Minimalno 4 analogna strujna ulaza,
- Minimalno 4 analogna naponska ulaza,
- Nadzor analogne mjerne jedinice.

Binarni ulazi i izlazi:

- Minimalno 36 binarnih ulaza 220 V DC,
- Minimalno 25 binarnih izlaza,
- Minimalno 15 programibilnih višebojnih LED signalnih lampica,
- Izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (IRF kontakt).

Sučelje i komunikacija:

- Lokalno upravljačko sučelje (HMI), engleski jezik,
- LCD zaslon visoke razlučivosti s pozadinskim osvjetljenjem za prikaz jednopolne sheme polja, mjerenja i ostalih važnih informacija iz polja,
- Sučelje programabilno s upravljačkim softverom, mogućnost odabira nadzora mjerenja, logičkih funkcija i karakterističnih vrijednosti šticebnog dalekovoda,
- Prikaz stanja svih VN aparata u polju uz mogućnost upravljanja rasklopnim aparatima,
- Tipke za kretanje po menijima, promjenu podešenja zaštite, čišćenje lokalne alarmne signalizacije, i sl.
- Tipka za izbor mjesta upravljanja Lokalno/Daljinski,
- Mogućnost postavljanja šifre kako bi se onemogućilo neovlašteno mijenjanje parametara podešenja putem HMI-a,
- Minimalno 5 programibilnih funkcijskih tipki,
- Lokalni RJ 45 (Ethernet – bazirani) ili USB, programski upravljivi port na prednjoj strani uređaja, za lokalnu komunikaciju s računalom (PC) za parametriranje, konfiguriranje i programiranje uređaja,
- Sistemski komunikacijski port na stražnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 (optički konektor),
- Servisni komunikacijski port na stražnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima,
- Podržana međusobna komunikacija zaštitnih i upravljačkih uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE protokolu,
- Port za impuls vremenske sinkronizacije,
- Podržani komunikacijski protokoli: IEC 61850, IEC 60870-5-103.



#### Zaštitne funkcije:

- Minimalno četiri grupe podešenja,
- Distantna zaštita voda za međufazne i dozemne kratke spojeve (21, 21N),
- 4 zone distantne zaštite za međufazne i dozemne kvarove s poligonalnom karakteristikom s razdvojitim podešenjima u radnom i reaktivnom smjeru,
- Trenutna nadstrujna zaštita (50),
- Nadstrujna zaštita, s minimalno 3 stupnja podešenja, mogućnost postavljanja određenog vremenskog djelovanja, mogućnost postavljanja inverzne vremenske karakteristike (51, 67),
- Neusmjerena i usmjerena zemljospojna zaštita (50N/51N, 67N),
- Zaštita od zatajenja prekidača (50BF),
- Zaštita od prenapona (59),
- Zaštita od podnapona (27),
- Nadfrekvencijska / podfrekvencijska zaštita (ANSI 81O, 81U ),

#### Nadzorne, upravljačke i logičke funkcije:

- Nadzor isključnih krugova,
- Ispad automata,
- Funkcija provjere sinkronizma (synchrocheck) i prisustva napona, za potrebe ručnog uključenja prekidača (25),
- Programske funkcije za ostvarenje logike upravljanja (Eng.: AND, OR, NOT, Timers, Counters, SR)
- Funkcija nadzora stanja prekidača (nabijanje opruge, SF6 pritisak (ukoliko je prekidač SF6), vrijeme odrade prekidača, brojač operacija, nadzor akumulirane energije - nadzor rada prekidača polja preko funkcija koje sumiraju struje za vrijeme kvara ( $i2t$ ), i sl.).

#### Funkcije mjerenja:

- Mjerenje P, Q, 3I, I<sub>o</sub>, 3U, U<sub>o</sub>, E<sub>p</sub>, E<sub>q</sub> faktor snage, ... čiji je prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.

#### Zapisi kvarova i događaja:

- Memoriranje kvarova,
- Memoriranje događaja s minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms,
- Datoteke memoriranja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (BAS EN IEC 60255-24 ili ekvivalent).

#### Ostale funkcije:

- Funkcija samonadzora zaštitnog releja s internim snimačem događaja, koja omogućuje kontinuirano praćenje svih komponenti uređaja,
- Sat realnog vremena.

Sve funkcije su obvezne. Uz popunjene tehničke detalje potrebno je dostaviti od proizvođača terminala ovjeren detaljan tehnički opis terminala koji se nudi (s detaljnim popisom zaštitnih i upravljačkih funkcija koje sadrži ponuđeni tip terminala, detaljnim opisom hardvera i detaljnim popisom komunikacijskih protokola i portova koji se nude (npr. Dostaviti ovjeren ispis iz online konfiguratora terminala u kojem bi se vidjeli traženi podaci). Traženi tehnički opis je najmjerodavniji za procjenu tehničkih mogućnosti terminala. Pored traženog potrebno je dostaviti i potvrđenu listu preporuka koja mora sadržavati najmanje 3 kompanije (kompanije sa prostora ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity, odnosno Europske mreže operatora prijenosnih sustava za električnu energiju ) koje se bave prijenosom el. energije i koje koriste ponuđenu seriju terminala. Tvornička garancija na terminal mora iznositi minimalno 36 mjeseci.

#### C.3.1.5.4 Specifikacija ormara zaštita i upravljanja dalekovodnog 110 kV polja

Ormar zaštite i upravljanja za dalekovodno 110 kV polje mora sadržavati minimalno sljedeće:

- Samostojeći ormar Dim.(HxWxD): 2200x800x600 mm + podnožje 100 mm, napravljen od metalnog okvira te metalnih bočnih i zadnje stranice ormara. Vrata su prozirna, staklena umetnuta u metalni okvir opremljena sa bravom i ključem. Ormar je pristupačan samo s prednje strane. Ormar posjeduje zakretni okvir, rasvjetu, grijač, jednofaznu utičnicu i svu ostalu potrebnu opremu za siguran pouzdan rad polja.
- Stupanj zaštite IP54,
- Boja RAL 7035,
- Debljina lima: okvir vrata min. 2 mm, okvir za montažu min. 3 mm,
- Vrata s kutom otvaranja 180 °,
- Veliki zakretni okvir 19“ s nosačima,
- Džep za dokumente,
- Na dno ormara treba postaviti ploču s gumenim kabelskim uvodnicama za uvođenje kabela u ormar zaštita,
- Kuke za transport ormara,
- Bakreno uzemljenje povezano sa svim metalnim dijelovima te relejnim kućištima,
- Električni grijač koji mora biti zaštićen s MCB i kontroliran higrostatom,
- Svi uređaji kojima je potrebno napajanje moraju biti napojeni preko automatskih osigurača,
- Svi uređaji i komponente ormara trebaju biti označeni jasnim i neizbrisivim natpisima u skladu s projektnom dokumentacijom,
- Svaki provodnik, kabel i stezaljka moraju biti (provodnici i kabele na obje strane) označeni jasnim i neizbrisivim natpisima u skladu s tehničkom dokumentacijom,
- Svi rezervni (neiskorišteni) binarni ulazi (BI) i binarni izlazi (BO) sa zaštitnih i upravljačkih jedinica moraju biti ožičeni na rezervne redne stezaljke ormara što također mora biti naznačeno u shemama djelovanja i vezivanja,
- Krajnji kontakt za vrata,
- Fleksibilne cijevi za kabele za spajanje uređaja na zakretnom svitku i rednih stezaljki na poleđini.
- Minimalno četiri (4) - dvopolna istosmjerna automata s pomoćnom sklopkom s dva NC kontakta, Un: 250V DC, In: 10A, Icu/Ics: 25/20kA, C karakteristika,
- Minimalno jedan (1) - jednopolni automat, Un: 230V AC, In: 10A, Icu/Ics: 15/10kA, C karakteristika s dva NC kontakta,
- Dvije (2) – jednofazne utičnice 10/16A, 230V AC, 50 Hz,
- Sedam (7) - monostabilnih brzih isključnih releja/isključnih kombinacija s minimalno 4xNO, Pomoćni napon: 220 V DC, ≤ 10 ms, jedan (1) relej/isključna kombinacija će biti rezerva te se ne ugrađuje u ormar,
- Sedam (7) - releja za nadzor isključnih krugova, Kontrola isključnog kruga bez obzira na položaj prekidača, Pomoćni napon: 220 V DC, Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički), Minimalno 2 signalna kontakta (NO/NC), jedan (1) relej će biti rezerva te se ne ugrađuje u ormar.
- Jedan (1) - terminal upravljanja i rezervne zaštite 110 kV dalekovodnog polja, sukladno C.3.1.5.3.
- Jedan (1) – terminal glavne zaštite dalekovodnog 110 kV polja, sukladno C.3.1.5.1, odnosno C.3.1.5.2
- Dvije (2) - ispitne utičnica uz kućište terminala glavne i rezervne zaštite dalekovoda,
- Jedan (1) - programibilni Ethernet preklopnik, industrijske izvedbe s minimalno 8 priključaka (vrsta priključka ovisi o ponuđenim uređajima upravljanja i zaštite), u skladu s BAS EN IEC 60255 ili ekvivalentom. Komunikacija od Ethernet preklopnika prema scada sustavu mora biti izvedena optičkim kabelima.
- Dvije (2) - grebenaste dvopoložajne preklopke, s minimalno 2 NO kontakta,

- Jedno (1) - svjetleće tipkalo s grlom i ledicom, crveno s 1xNO i 1NC kontaktom,
- Redne rastavne stezaljke 6 mm<sup>2</sup>, u skladu sa zahtjevima tendera i s projektnom dokumentacijom,
- Redne rastavne stezaljke, 0,2-4mm<sup>2</sup>, u skladu sa zahtjevima tendera i s projektnom dokumentacijom.

Svi ormari zaštite i upravljanja moraju biti u cijelosti ožičeni i tvornički testirani prije isporuke. Prije početka proizvodnje ormara isporučitelj je dužan dostaviti projektnu dokumentaciju ormara zaštita i upravljanja na odobrenje.

### C.3.1.6 Specifikacija sustava zaštite i upravljanja 110 kV transformatorskog polja

Transformator 110/x/y kV mora biti štice numeričkom mikroprocesorskom zaštitom zadnje generacije, s vlastitim programabilnim operativnim sistemom i mogućnošću njegove daljnje nadgradnje. Zaštitni uređaji moraju biti izvedeni kao jedna hardverske cjelina, koja ima vlastito: napajanje, binarne/analogne točke pristupa, vlastiti LCD displej, vlastiti CPU, vlastite komunikacijske portove, i sl.

Sustav zaštite 110 kV transformatora sastojat će se od tri terminala (IED): terminala glavne zaštite, terminala upravljanja i rezervne zaštite i neovisne nadstrujne zaštite. Zaštitni terminali moraju biti namijenjeni za korištenje u prijenosnim (Transmission) sustavima, što se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača.

Svi analogni i binarni ulazi i izlazi moraju biti izvedeni na stezaljke u ormaru zaštite i upravljanja. Terminali glavne i rezervne zaštite moraju imati pripadajuću ispitnu utičnicu.

Osnovna funkcija terminala glavne zaštite transformatora 110/x/y kV je diferencijalna zaštita s fazno odvojenim mjerenjima za trofazni tronamotajni energetski transformator.

Rezervna zaštita polja 110 kV strane transformatora se ostvaruje kroz terminal upravljanja i rezervne zaštite 110 kV strane. Rezervne zaštite 35 kV i 10 kV strane transformatora su ostvarene u upravljačko-zaštitnim terminalima na SN ćelijama.

Automatski regulator napona može biti integriran kao softverska funkcija unutar terminala glavne zaštite transformatora ili može biti zaseban uređaj. Regulacija napona se vrši pod teretom (on-load).

Pored zaštitnih odnosno upravljačkih funkcija, IED-ovi moraju preko upravljačkog softvera imati mogućnosti ostvarenja širokog spektra logičkih i upravljačkih funkcija, mogućnost zapisa događaja (Event Recorder), mogućnost zapisa poremećaja (Disturbance Recorder), mogućnost oscilogramskih zapisa kvarova u odgovarajućem aktualnom COMTRADE (CFG) formatu, mogućnost nadzora rada prekidača polja preko funkcija koje sumiraju struje za vrijeme kvara (i2t).

Isključni krugovi prekidača nadzirani su sklopovima nadzora. Prekidač štice polja se isključuje izravno djelovanjem uređaja glavne odnosno rezervne zaštite polja na oba isključna svitka prekidača.

Regulator napona mora imati mogućnost daljinskog prijema i slanja upravljačkih funkcija i stanja regulacijske preklopke i alarma prema sustavima upravljanja više razine.

Regulator napona mora podržavati paralelan rad transformatora.

### C.3.1.6.1 Terminal glavne zaštite transformatora

Terminal glavne zaštite transformatora će biti sljedećih karakteristika:

Kućište i montaža:

- Kućište za ugradnju u zakretni okvir (19"),
- Vijčani priključci za žice sa stražnje strane,
- Ispitna utičnica.

Napajanje:

- 220 V DC, 50 Hz.

Analogni ulazi:

- Modul analognih ulaza (Minimalno 4xU: 100 V, 12xI: (4x1A/4x5A/4x5A)),
- Nadzor svih analognih izmjeničnih veličina,
- Modul analognih ulaza sa minimalno 4 ulaza koji se mogu konfigurirati za mjerenje otpora ili mA (mjerenje u opsegu od 4-20 mA), ako je regulator napona u sklopu glavne zaštite. Ako je regulator napona zasebna jedinica onda se ulazi za pokazivanje teretne preklopke mogu osigurati i na regulatoru napona.

Binarni ulazi i izlazi:

- Minimalno 23+7 binarnih ulaza 220 V istosmjerno DC (za slučaj da se nudi ARN kao zaseban uređaj dovoljna su 23 BI na terminalu zaštite transformatora, dok za slučaj da je u terminalu integriran ARN potrebno je minimalno 30BI) (traženi broj binarnih ulaza se mora postići karticama unutar kućišta uređaja, externe kartice nisu dozvoljene),
- Minimalno 24 binarnih upravljivih izlaza od kojih je minimalno 8 brzih isključnih (trip) 220 V istosmjerno (DC) kontakata pojačane snage 220 V istosmjerno (traženi broj binarnih izlaza se mora postići karticama unutar kućišta uređaja, externe kartice nisu dozvoljene),
- Minimalno 15 programibilnih višebojnih LED svjetlosnih indikatora s prednje strane uređaja,
- Jedan izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (IRF kontakt).

#### Sučelje i komunikacija:

- Lokalno upravljačko sučelje (HMI), engleski jezik,
- Veliki LCD zaslon visoke razlučivosti (min. rezolucije 240 x 320 ili 320 x 240) s pozadinskim osvjetljenjem za prikaz mjerenja i ostalih važnih informacija (struje transformatora, temperatura, položaj regulacijske, regulacija ručno/automatski i dr.),
- Sučelje programibilno s upravljačkim softverom, mogućnost odabira nadzora mjerenja, logičkih funkcija i karakterističnih vrijednosti šticeg transformatora,
- Prikaz položaja regulacijske preklopke uz mogućnost postavljanja rada regulacije ručno ili automatski te uz mogućnost ručnog upravljanja regulacijskom preklompom,
- Tipke za kretanje po menijima, promjenu podešenja zaštite, čišćenje lokalne alarmne signalizacije, i sl.
- Mogućnost postavljanja šifre kako bi se onemogućilo neovlašteno mijenjanje parametara podešenja putem HMI-a,
- Minimalno 5 programibilnih funkcijskih tipki,
- Lokalni RJ 45 (Ethernet – bazirani ili USB, programski upravljivi port za lokalnu komunikaciju sa računalom (PC) za parametriranje, konfiguriranje i programiranje uređaja.
- Sistemski komunikacijski port na stražnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 (optički konektor),
- Servisni komunikacijski port na stražnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima,
- Podržana međusobna komunikacija zaštitnih i upravljačkih uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE protokolu,
- Port za impuls vremenske sinkronizacije,
- Podržani komunikacijski protokoli: IEC 61850, IEC 60870-5-103.

#### Zaštitne funkcije:

- Minimalno četiri grupe podešenja,
- Diferencijalna stabilizirana zaštita tronamotnog energetskog transformatora, s programskim prilagođenjem grupe spoja šticeg transformatora i prijenosnih omjera mjernih transformatora (ANSI: 87T ).
- Vrijeme reagiranja max. 30 ms.
- Zaštita od naduzbude (ANSI: 24),
- Detekcija potezne struje (engl. inrush restraint) sa cross blocking funkcijom koja se može isključiti,
- Ograničena zemljospojna zaštita (ANSI: 87 NT)
- Nadstrujna/zemljospojna zaštita minimalno 2 stupnja podešenja za VN, SN i NN stranu transformatora (ANSI: 50/50N/51/51N/67/67N),
- Osjetljiva zemljospojna zaštita za VN, SN i NN stranu transformatora (ANSI: 50Ns/51Ns/67Ns),
- Nadfrekvencijska / podfrekvencijska zaštita za VN, SN i NN stranu transformatora (ANSI 81O, 81U),
- Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI: 50BF)
- Zaštita od preopterećenja (ANSI: 49)
- Zaštita od prenapona za sva tri namota (ANSI: 59)

#### Nadzorne, upravljačke i logičke funkcije:

- Nadzor isključnih krugova,
- Ispad automata
- Programske funkcije za ostvarenje logike štíćenja (Engl: AND, OR, NOT, Timers, Counters, SR)
- Funkcije automatskog regulatora napona (ARN) ukoliko je ARN ostvaren kao funkcijski blok unutar uređaja glavne zaštite transformatora:
  - Automatski / Ručno
  - Blokiranje pri visokim strujama i niskim naponima
  - Stalna regulacija napona
  - Pokazivanje pozicija teretne preklopke (digitalno) na jedinici regulatora
  - Regulacija napona za paralelni rad transformatora.

Funkcije mjerenja:

- Mjerenje P, Q, 3I, I<sub>o</sub>, 3U, U<sub>o</sub>, Ep, Eq faktor snage, ... čiji je prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.

Zapisi kvara i događaja (Disturbance and event recorder):

- Memoriranje kvarova,
- Memoriranje događaja s minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms,
- Datoteke memoriranja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (BAS EN IEC 60255-24 ili ekvivalent).

Ostale funkcije:

- Funkcija samonadzora zaštitnog releja s internim snimačem događaja, koja omogućuje kontinuirano praćenje svih komponenti uređaja,
- Sat realnog vremena.

Sve funkcije su obvezne. Uz popunjene tehničke detalje potrebno je dostaviti od proizvođača terminala ovjeren detaljan tehnički opis terminala koji se nudi (s detaljnim popisom zaštitnih i upravljačkih funkcija koje sadrži ponuđeni tip terminala, detaljnim opisom hardvera i detaljnim popisom komunikacijskih protokola i portova koji se nude (npr. Dostaviti ovjeren ispis iz online konfiguratora terminala u kojem bi se vidjeli traženi podaci). Traženi tehnički opis je najmjerodavniji za procjenu tehničkih mogućnosti terminala. Pored traženog potrebno je dostaviti i potvrđenu listu preporuka koja mora sadržavati najmanje 3 kompanije (kompanije sa prostora ENTSO-E (*European Network of Transmission System Operators for Electricity*, odnosno Europske mreže operatora prijenosnih sustava za električnu energiju) koje se bave prijenosom el.energije i koje koriste ponuđenu seriju terminala. Tvornička garancija na terminal mora iznositi minimalno 36 mjeseci.



### C.3.1.6.2 Terminal upravljanja i rezervne zaštite transformatora

Terminal upravljanja i rezervne zaštite transformatorskog 110 kV polja će biti sljedećih karakteristika:

Kućište i montaža:

- Kućište za ugradnju u zakretni okvir (19"),
- Vijčani priključci za žice sa stražnje strane,
- Ispitna utičnica.

Napajanje:

- 220 V DC, 50 Hz.

Analogni ulazi:

- Analogna ulazna jedinica (U: 100 V, I: 1 A),
- Minimalno 4 analogna strujna ulaza,
- Minimalno 4 analogna naponska ulaza,
- Nadzor analogne mjerne jedinice.

Binarni ulazi i izlazi:

- Minimalno 23 digitalna ulaza 220 V istosmjerno DC (traženi broj binarnih ulaza se mora postići karticama unutar kućišta uređaja, externe kartice nisu dozvoljene),
- Minimalno 23 programabilna binarna izlaza od kojih je 6 brzih isključnih (trip) 220 V istosmjerno (DC) kontakata pojačane snage 220 V istosmjerno DC (traženi broj binarnih izlaza se mora postići karticama unutar kućišta uređaja, externe kartice nisu dozvoljene),
- Minimalno 15 programabilnih višebojnih LED svjetlosnih indikatora s prednje strane uređaja,
- izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (IRF kontakt).

Sučelje i komunikacija:

- Lokalno upravljačko sučelje (HMI), engleski jezik,
- LCD zaslon visoke razlučivosti s pozadinskim osvjetljenjem za prikaz jednopolne sheme polja, mjerenja i ostalih važnih informacija iz polja,
- Sučelje programabilno s upravljačkim softverom, mogućnost odabira nadzora mjerenja, logičkih funkcija i karakterističnih vrijednosti štice objekta,
- Prikaz stanja svih VN aparata u polju uz mogućnost upravljanja rasklopnim aparatima,
- Tipke za kretanje po menijima, promjenu podešenja zaštite, čišćenje lokalne alarmne signalizacije, i sl.
- Tipka za izbor mjesta upravljanja Lokalno/Daljinski,
- Mogućnost postavljanja šifre kako bi se onemogućilo neovlašteno mijenjanje parametara podešenja putem HMI-a,
- Minimalno 5 programabilnih funkcijskih tipki,
- Lokalni RJ 45 (Ethernet – bazirani) ili USB, programski upravljivi port na prednjoj strani uređaja, za lokalnu komunikaciju s računalom (PC) za parametriranje, konfiguriranje i programiranje uređaja,
- Sistemski komunikacijski port na stražnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 (optički konektor),
- Servisni komunikacijski port na stražnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima,
- Podržana međusobna komunikacija zaštitnih i upravljačkih uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE protokolu,
- Port za impuls vremenske sinkronizacije,
- Podržani komunikacijski protokoli: IEC 61850, IEC 60870-5-103

#### Zaštitne funkcije:

- Minimalno četiri grupe podešenja,
- Nadstrujna trofazna zaštita s minimalno dva stupnja podešenja (low-set stage, high set stage), (ANSI: 50/51),
- Neusmjerena zemljospojna zaštita s minimalno dva stupnja podešenja (low-set stage, high set stage), (ANSI: 50N/51N),
- Nadstrujna usmjerena prekostrujna zaštita s minimalno dva stupnja podešenja (low-set stage, high set stage) (ANSI:67),
- Zemljospojna usmjerena zaštita s minimalno dva stupnja podešenja (low-set stage, high set stage) (ANSI:67N),
- Zaštita od prenapona (ANSI: 59),
- Zaštita od podnapona (ANSI: 27),
- Nadfrekvencijska / podfrekvencijska zaštita (ANSI: 81O, 81U),
- Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI: 50BF)
- Uređaji upravljanja i rezervnih zaštita 110 kV polja moraju imati blok trofazne detekcije potezne struje (engl.inrush) za funkciju privremenog povećanja vrijednosti parametara softverskih blokova prekostrujnih zaštita.

#### Nadzorne, upravljačke i logičke funkcije:

- Nadzor isključnih krugova,
- Ispad automata,
- Programske funkcije za ostvarenje logike upravljanja i blokada (Eng.: AND, OR, NOT, Timers, Counters, SR)
- Funkcija nadzora stanja prekidača (nabijanje opruge, SF6 pritisak (ukoliko je prekidač SF6), vrijeme odrade prekidača, brojač operacija, nadzor akumulirane energije - nadzor rada prekidača polja preko funkcija koje sumiraju struje za vrijeme kvara ( $i2t$ ), i sl.).
- Funkcije nadzora prekidača na osnovu spremljenih i akumuliranih podataka o radu prekidača polja moraju imati procjenu vijeka prekidača (estimator).

#### Funkcije mjerenja:

- Mjerenje P, Q, 3I, I<sub>o</sub>, 3U, U<sub>o</sub>, Ep, Eq faktor snage, ... čiji je prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.

#### Zapisi kvara i događaja (Disturbance and event recorder):

- Memoriranje kvarova,
- Memoriranje događaja s minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms,
- Datoteke memoriranja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (BAS EN IEC 60255-24 ili ekvivalent).

#### Ostale funkcije:

- Funkcija samonadzora zaštitnog releja s internim snimačem događaja, koja omogućuje kontinuirano praćenje svih komponenti uređaja, Sat realnog vremena.

Sve funkcije su obvezne. Uz popunjene tehničke detalje potrebno je dostaviti od proizvođača terminala ovjeren detaljan tehnički opis terminala koji se nudi (s detaljnim popisom zaštitnih i upravljačkih funkcija koje sadrži ponuđeni tip terminala, detaljnim opisom hardvera i detaljnim popisom komunikacijskih protokola i portova koji se nude (npr. Dostaviti ovjeren ispis iz online konfiguratora terminala u kojem bi se vidjeli traženi podaci). Traženi tehnički opis je najmjerodavniji za procjenu tehničkih mogućnosti terminala. Pored traženog potrebno je dostaviti i potvrđenu listu preporuka koja mora sadržavati najmanje 3 kompanije (kompanije sa prostora ENTSO-E (*European*

Network of Transmission System Operators for Electricity, odnosno Europske mreže operatora prijenosnih sustava za električnu energiju ) koje se bave prijenosom el.energije i koje koriste ponuđenu seriju terminala. Tvornička garancija na terminal mora iznositi minimalno 36 mjeseci.

### C.3.1.6.3 Neovisna nadstrujna zaštita

Ormar zaštite i upravljanja transformatora mora biti opremljen sa neovisnom rezervnom prekostrujnom zaštitom (može biti u statičkoj ili numeričkoj izvedbi) sljedećih karakteristika:

- Nadstrujna i zemljospojna zaštita (ANSI: 50/50N/51/51N)
- Analogni ulazi (1 A, 50 Hz)
- Napajanje zaštite mora biti izvedeno preko strujnih mjernih transformatora 110 kV strane energetskog transformatora

Krugovi isklopa 110 kV strane transformatora trebaju biti napojeni sa kondenzatorskim uređajem i moraju biti neovisno povezani sa trećim isklopnim svitkom 110 kV prekidača.

Tehnički podaci za kondenzatorski uređaj:

- Ulazni napon: 220 V AC
- Izlazni napon: 220 V DC
- Kapacitet: minimum 2000  $\mu$ F (traženi kapacitet se može ostvariti paralelnom kombinacijom više uređaja)

### C.3.1.6.4 Automatski regulator napona (ako nije sastavni dio terminala glavne zaštite)

Ukoliko Automatski regulator napona nije integriran kao softverski blok u uređaju glavne zaštite transformatora, isporučitelj će ponuditi zasebnu jedinicu automatskog regulatora napona.

Funkcije ARN-a:

- Automatski / Ručno,
- Blokiranje pri visokim strujama i niskim naponima,
- Stalna regulacija napona,
- Pokazivanje pozicija teretne preklopke (digitalno) na jedinici regulatora (čitanje BCD koda i otporničkog dijelila),
- Regulacija napona za paralelni rad transformatora,
- IEC 61850 Ethernet - baziran port stražnji za spajanje uređaja na lokalni SCADA sustav i za komunikaciju sa ostalim uređajima (interbay communication) po IEC61850 (GOOSE).

### C.3.1.6.5 Specifikacija ormara zaštite i upravljanja transformatorskog polja

Ormar zaštite i upravljanja transformatorskog polja mora sadržavati minimalno sljedeće:

- Samostojeći ormar Dim.(HxWxD): 2200x800x600 mm + podnožje 100 mm, napravljen od metalnog okvira te metalnih bočnih i zadnje stranice ormara. Vrata su prozirna, staklena umetnuta u metalni okvir opremljena sa bravom i ključem. Ormar je pristupačan samo s prednje strane. Ormar posjeduje zakretni okvir, rasvjetu, grijač, jednofaznu utičnicu i svu ostalu potrebnu opremu za siguran pouzdan rad polja.
- Stupanj zaštite IP54,
- Boja RAL 7035,
- Debljina lima: okvir vrata min. 2 mm, okvir za montažu min. 3 mm,
- Vrata s kutom otvaranja 180 °,

- Veliki zakretni okvir 19“ s nosačima,
- Džep za dokumente,
- Na dno ormara treba postaviti ploču s gumenim kablaskim uvodnicama za uvođenje kabela u ormar zaštita,
- Kuke za transport ormara,
- Bakreno uzemljenje povezano sa svim metalnim dijelovima te relejnim kućištima,
- Električni grijač koji mora biti zaštićen s MCB i kontroliran higrostatom,
- Svi uređaji kojima je potrebno napajanje moraju biti napojeni preko automatskih osigurača,
- Svi uređaji i komponente ormara trebaju biti označeni jasnim i neizbrisivim natpisima u skladu s projektnom dokumentacijom,
- Svaki provodnik, kabel i stezaljka moraju biti (provodnici i kabeli na obje strane) označeni jasnim i neizbrisivim natpisima u skladu s tehničkom dokumentacijom,
- Svi rezervni (neiskorišteni) binarni ulazi (BI) i binarni izlazi (BO) sa zaštitnih i upravljačkih jedinica moraju biti ožičeni na rezervne redne stezaljke ormara što također mora biti naznačeno u shemama djelovanja i vezivanja,
- Krajnji kontakt za vrata,
- Fleksibilne cijevi za kabele za spajanje uređaja na zakretnom svitku i rednih stezaljki na poleđini.
- Minimalno tri (3) - dvopolna istosmjerna automata s pomoćnom sklopkom s dva NC kontakta, Un: 250V dc, In: 10A, Icu/Ics: 25/20kA, C karakteristika,
- Minimalno jedan (1) - jednopolni automat, Un: 230V ac, In: 10A, Icu/Ics: 15/10kA, C karakteristika s dva NC kontakta,
- Dvije (2) - jednofazne utičnica 10/16A, 230V ac, 50 Hz,
- Dovoljan broj monostabilnih brzih isključnih releja/isključnih kombinacija s minimalno 4xNO, Pomoćni napon: 220 V DC,  $\leq 10$  ms, i jedan (1) relej koji će biti rezerva te se ne ugrađuje u ormar,
- Dovoljan broj releja za nadzor isključnog kruga, Kontrola isključnog kruga bez obzira na položaj prekidača, Pomoćni napon: 220 V DC, Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički), Minimalno 2 signalna kontakta (NO/NC), , i jedan (1) relej koji će biti rezerva te se ne ugrađuje u ormar,
- Dovoljan broj pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta 3xNO, Pomoćni napon: 220 V DC,
- Jedan (1) - terminal upravljanja i rezervne zaštite 110 kV transformatorskog polja, sukladno C.3.1.6.2,
- Jedan (1) – terminal glavne zaštite transformatorskog polja, sukladno C.3.1.6.1,
- Dvije (2) - ispitne utičnica uz kućište terminala glavne i rezervne zaštite dalekovoda,
- Jedan (1) – terminal neovisne prekostrujne zaštite sa kondenzat. uređajem, sukladno C.3.1.6.3,
- Jedan (1) – automatski regulator napona, sukladno C.3.1.6.4 – opcija ako nije integriran u terminal glavne zaštite transformatorskog polja,
- Jedan (1) – pretvarač 230/24 Input: 230VAC Output: 24VDC, 2,5 A,
- Jedan (1) – pretvarač otpora na mA Input: Ohm, Output: 4-20mA ,
- Jedan (1) – pokazni instrument (LCD) za položaj reg. sklopke Input: 4-20mA, Prikaz: 0-27 položaja – opcija ako nije moguć prikaz na glavnom prikazu displeja terminala glavne zaštite transformatora ili regulatoru napona,
- Jedan (1) – pokazni instrument (LCD) za temp. namota Input: 4-20mA, Prikaz: 0C– opcija ako nije moguć prikaz na glavnom prikazu displeja terminala glavne zaštite transformatora ili njegovom perifernom uređaju,
- Dvije (2) - grebenaste dvopoložajne preklopke, s minimalno 2 NO kontakta,
- Jedno (1) - svjetleće tipkalo s grlom i ledicom, crveno s 1xNO i 1NC kontaktom,
- Dva (2) - svjetleća tipkala s grlom i ledicom, zelena s 1xNO i 1NC kontaktom,
- Jedan (1) - programibilni Ethernet preklopnik, industrijske izvedbe s minimalno 8 priključaka (vrsta priključka ovisi o ponuđenim uređajima upravljanja i zaštite), u skladu s BAS EN IEC

60255 ili ekvivalentom. Komunikacija od Ethernet preklopnika prema scada sustavu mora biti izvedena optičkim kabelima.

- Redne rastavne stezaljke 6 mm<sup>2</sup>, u skladu sa zahtjevima tendera i s projektnom dokumentacijom,
- Redne rastavne stezaljke, 0,2-4mm<sup>2</sup>, u skladu sa zahtjevima tendera i s projektnom dokumentacijom.

Svi ormari zaštite i upravljanja moraju biti u cijelosti ožičeni i tvornički testirani prije isporuke. Prije početka proizvodnje ormara isporučitelj je dužan dostaviti projektnu dokumentaciju ormara zaštita i upravljanja na odobrenje.

### C.3.1.7 Specifikacija 110 kV zaštite sabirnica

Sabirnice 110 kV moraju biti štice numeričkom mikroprocesorskom zaštitom zadnje generacije, s vlastitim programabilnim operativnim sistemom i mogućnošću njegove daljnje nadgradnje. Zaštitni uređaj mora biti izveden kao jedna hardverske cjelina, koja ima vlastito: napajanje, binarne/analogne točke pristupa, vlastiti LCD displej, vlastiti CPU, vlastite komunikacijske portove, i sl.

Sustav zaštite 110 kV sabirnica sastojat će se od jednog uređaja (IED) centralizirane sabirničke zaštite koji će biti smješten u zasebnom ormaru.

Svi analogni i binarni ulazi i izlazi moraju biti izvedeni na stezaljke u ormaru zaštite.

Osnovna funkcija uređaja zaštite 110 kV sabirnica je diferencijalna zaštita za minimalno 4 polja, koja mora imati mogućnosti brzog izoliranja kvarova na sabirnicama 110 kV postrojenja. Uređaj sabirničke zaštite također mora imati funkciju zaštite od zatajenja prekidača. Zaštita sabirnica mora osigurati selektivan i pouzdan rad uz visoku osjetljivost na pojavu kvara, mora biti u mogućnosti detektirati sve međufazne i dozemne kratke spojeve te se, uz ispravan rad, mora moći prilagoditi strujnim mjernim transformatorima širokog raspona prijenosnih omjera.

Pored zaštitnih funkcija, IED mora preko upravljačkog softvera imati mogućnosti ostvarenja širokog spektra logičkih i upravljačkih funkcija, mogućnost zapisa događaja (Event Recorder), mogućnost zapisa poremećaja (Disturbance Recorder), mogućnost oscilogramskih zapisa kvarova u odgovarajućem aktualnom COMTRADE (CFG) formatu.

Prekidači polja 110 kV postrojenja isključuju se izravno djelovanjem uređaja sabirničke na oba isključna svitka prekidača.

#### C.3.1.7.1 Terminal sabirničke zaštite

Terminal sabirničke zaštite 110 kV će biti sljedećih karakteristika:

Kućiste i montaža:

- Kućiste za ugradnju u zakretni okvir (19"),
- Vijčani priključci za žice sa stražnje strane,
- Ispitna utičnica.

Napajanje:

- 220 V DC, 50 Hz.



#### Analogni ulazi:

- Analogna ulazna jedinica (I: 1 A),
- Minimalno 16 analognih strujnih ulaza,
- Nadzor analogne mjerne jedinice.

#### Binarni ulazi i izlazi:

- Minimalno 20 binarnih ulaza 220 V DC,
- Minimalno 20 binarnih izlaza,
- Minimalno 15 programibilnih višebojnih LED signalnih lampica,
- Izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (IRF kontakt).

#### Sučelje i komunikacija:

- Lokalno upravljačko sučelje (HMI), engleski jezik,
- LCD zaslon visoke razlučivosti s pozadinskim osvjetljenjem, s minimalno 4 reda za prikaz mjerenja i ostalih informacija,
- Sučelje programabilno s upravljačkim softverom, mogućnost odabira nadzora mjerenja, logičkih funkcija i karakterističnih vrijednosti štice objekta,
- Tipke za kretanje po menijima, promjenu podešenja zaštite, čišćenje lokalne alarmne signalizacije, i sl.
- Mogućnost jednostavnog blokiranja/onemogućavanja sabirničke zaštite putem tipke na terminalu ili putem vanjske preklopke,
- Mogućnost postavljanja šifre kako bi se onemogućilo neovlašteno mijenjanje parametara podešenja putem HMI-a,
- Minimalno 5 programibilnih funkcijskih tipki,
- Lokalni RJ 45 (Ethernet – bazirani) ili USB, programski upravljivi port na prednjoj strani uređaja, za lokalnu komunikaciju s računalom (PC) za parametrisiranje, konfiguriranje i programiranje uređaja,
- Sistemski komunikacijski port na stražnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 (optički konektor),
- Servisni komunikacijski port na stražnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima,
- Podržana međusobna komunikacija zaštitnih i upravljačkih uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE protokolu,
- Port za impuls vremenske sinkronizacije,
- Podržani komunikacijski protokoli: IEC 61850, IEC 60870-5-103.

#### Zaštitne funkcije:

- Minimalno četiri grupe podešenja,
- Diferencijalna zaštita sabirnica za minimalno četiri (4) polja (ANSI: 87BB),
- Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI: 50BF).

#### Nadzorne, upravljačke i logičke funkcije:

Ispad automata,

- Programske funkcije za ostvarenje logike štice i blokada (Eng.: AND, OR, NOT, Timers, Counters, SR)

#### Funkcije mjerenja:

- Mjerenje 3I, Io, Id, ... čiji je prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.



Zapisi kvara i događaja (Disturbance and event recorder):

- Memoriranje kvarova,
- Memoriranje događaja s minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms,
- Datoteke memoriranja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (BAS EN IEC 60255-24 ili ekvivalent).

Ostale funkcije:

- Funkcija samonadzora zaštitnog releja s internim snimačem događaja, koja omogućuje kontinuirano praćenje svih komponenti uređaja,
- Sat realnog vremena.

Sve funkcije su obvezne. Uz popunjene tehničke detalje potrebno je dostaviti od proizvođača terminala ovjeren detaljan tehnički opis terminala koji se nudi (s detaljnim popisom zaštitnih i upravljačkih funkcija koje sadrži ponuđeni tip terminala, detaljnim opisom hardvera i detaljnim popisom komunikacijskih protokola i portova koji se nude (npr. Dostaviti ovjeren ispis iz online konfiguratora terminala u kojem bi se vidjeli traženi podaci). Traženi tehnički opis je najmjerodavniji za procjenu tehničkih mogućnosti terminala. Pored traženog potrebno je dostaviti i potvrđenu listu preporuka koja mora sadržavati najmanje 3 kompanije (kompanije sa prostora ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity, odnosno Europske mreže operatora prijenosnih sustava za električnu energiju) koje se bave prijenosom energije i koje koriste ponuđenu seriju terminala. Tvornička garancija na terminal mora iznositi minimalno 36 mjeseci. Terminal sabirničke zaštite 110 kV će biti sljedećih karakteristika:

Kućište i montaža:

- Kućište za ugradnju u zakretni okvir (19"),
- Vijčani priključci za žice sa stražnje strane,
- Ispitna utičnica.

Napajanje:

- 220 V DC

Analogni ulazi:

- Analogna ulazna jedinica (I: 1 A),
- Minimalno 16 analognih strujnih ulaza,
- Nadzor analogne mjerne jedinice.

Binarni ulazi i izlazi:

- Minimalno 32 binarnih ulaza 220 V DC,
- Minimalno 20 binarnih izlaza,
- Minimalno 14 programibilnih višebojnih LED signalnih lampica,
- Izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (IRF kontakt).

Sučelje i komunikacija:

- Lokalno upravljačko sučelje (HMI), engleski jezik,
- LCD zaslon visoke razlučivosti s pozadinskim osvjetljenjem, s minimalno 4 reda za prikaz mjerenja i ostalih informacija,
- Sučelje programabilno s upravljačkim softverom, mogućnost odabira nadzora mjerenja, logičkih funkcija i karakterističnih vrijednosti štice objekta,
- Tipke za kretanje po menijima, promjenu podešenja zaštite, čišćenje lokalne alarmne signalizacije, i sl.

- Mogućnost jednostavnog blokiranja/onemogućavanja sabirničke zaštite putem tipke na terminalu ili putem vanjske preklopke,
- Mogućnost postavljanja šifre kako bi se onemogućilo neovlašteno mijenjanje parametara podešenja putem HMI-a,
- Minimalno 5 programibilnih funkcijskih tipki,
- Lokalni RJ 45 (Ethernet – bazirani) ili USB, programski upravljivi port na prednjoj strani uređaja, za lokalnu komunikaciju s računalom (PC) za parametrisiranje, konfiguriranje i programiranje uređaja,
- Sistemski komunikacijski port na stražnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 (optički konektor),
- Servisni komunikacijski port na stražnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima,
- Podržana međusobna komunikacija zaštitnih i upravljačkih uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE protokolu,
- Port za impuls vremenske sinkronizacije,
- Podržani komunikacijski protokoli: IEC 61850, IEC 60870-5-103.

#### Zaštitne funkcije:

- Minimalno četiri grupe podešenja,
- Diferencijalna zaštita sabirnica za minimalno četiri (4) polja (ANSI: 87BB),
- Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI: 50BF).

#### Nadzorne, upravljačke i logičke funkcije:

- Ispad automata,
- Programske funkcije za ostvarenje logike sticjenja i blokada (Eng.: AND, OR, NOT, Timers, Counters, SR)

#### Funkcije mjerenja:

- Mjerenje 3I, Io, Id, ... čiji je prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.

#### Zapisi kvara i događaja (Disturbance and event recorder):

- Memoriranje kvarova,
- Memoriranje događaja s minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms,
- Datoteke memoriranja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (BAS EN IEC 60255-24 ili ekvivalent).

#### Ostale funkcije:

- Funkcija samonadzora zaštitnog releja s internim snimačem događaja, koja omogućuje kontinuirano praćenje svih komponenti uređaja,
- Sat realnog vremena.

Sve funkcije su obvezne. Uz popunjene tehničke detalje potrebno je dostaviti od proizvođača terminala ovjeren detaljan tehnički opis terminala koji se nudi (s detaljnim popisom zaštitnih i upravljačkih funkcija koje sadrži ponuđeni tip terminala, detaljnim opisom hardvera i detaljnim popisom komunikacijskih protokola i portova koji se nude (npr. Dostaviti ovjeren ispis iz online konfiguratora terminala u kojem bi se vidjeli traženi podaci). Traženi tehnički opis je najmjerodavniji za procjenu tehničkih mogućnosti terminala. Pored traženog potrebno je dostaviti i potvrđenu listu preporuka koja mora sadržavati najmanje 3 kompanije (kompanije sa prostora ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity, odnosno Europske mreže operatora prijenosnih sustava za električnu energiju) koje se bave prijenosom el.energije i koje koriste ponuđenu seriju terminala. Tvornička garancija na terminalu mora iznositi minimalno 36 mjeseci.

### C.3.1.7.2 Specifikacija ormara zaštite sabirnica

Ormar zaštite i upravljanja transformatorskog polja mora sadržavati minimalno sljedeće:

- Samostojeći ormar Dim.(HxWxD): 2200x800x600 mm + podnožje 100 mm, napravljen od metalnog okvira te metalnih bočnih i zadnje stranice ormara. Vrata su prozirna, staklena umetnuta u metalni okvir opremljena sa bravom i ključem. Ormar je pristupačan samo s prednje strane. Ormar posjeduje zakretni okvir, rasvjetu, grijač, jednofaznu utičnicu i svu ostalu potrebnu opremu za siguran pouzdan rad polja.
- Stupanj zaštite IP54,
- Boja RAL 7035,
- Debljina lima: okvir vrata min. 2 mm, okvir za montažu min. 3 mm,
- Vrata s kutom otvaranja 180 °,
- Veliki zakretni okvir 19“ s nosačima,
- Džep za dokumente,
- Na dno ormara treba postaviti ploču s gumenim kabelskim uvodnicama za uvođenje kabela u ormar zaštita,
- Kuke za transport ormara,
- Bakreno uzemljenje povezano sa svim metalnim dijelovima te relevantnim kućištima,
- Električni grijač koji mora biti zaštićen s MCB i kontroliran higrostatom,
- Svi uređaji kojima je potrebno napajanje moraju biti napojeni preko automatskih osigurača,
- Svi uređaji i komponente ormara trebaju biti označeni jasnim i neizbrisivim natpisima u skladu s projektnom dokumentacijom,
- Svaki provodnik, kabel i stezaljka moraju biti (provodnici i kabeli na obje strane) označeni jasnim i neizbrisivim natpisima u skladu s tehničkom dokumentacijom,
- Svi rezervni (neiskorišteni) binarni ulazi (BI) i binarni izlazi (BO) sa zaštitnih i upravljačkih jedinica moraju biti ožičeni na rezervne redne stezaljke ormara što također mora biti naznačeno u shemama djelovanja i vezivanja,
- Krajnji kontakt za vrata,
- Fleksibilne cijevi za kabele za spajanje uređaja na zakretnom svitku i rednih stezaljki na poledini.
- Minimalno tri (3) - dvopolna istosmjerna automata s pomoćnom sklopkom s dva NC kontakta, Un: 250V dc, In: 10A, Icu/Ics: 25/20kA, C karakteristika,
- Minimalno jedan (1) - jednopolni automat, Un: 230V ac, In: 10A, Icu/Ics: 15/10kA, C karakteristika s dva NC kontakta,
- Dvije (2) - jednofazne utičnica 10/16A, 230V ac, 50 Hz,
- Dovoljan broj pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta 3xNO, Pomoćni napon: 220 V DC,
- Jedan (1) - terminal sabirničke zaštite, sukladno C.3.1.7.1,
- Dovoljan broj ispitinih utičnica za terminal sabirničke zaštite,
- Jedna (1) - grebenasta dvopoložajna preklopka, s minimalno 2 NO kontakta,
- Jedno (1) - svjetleće tipkalo s grlom i ledicom, crveno s 1xNO i 1NC kontaktom,
- Jedan (1) - programibilni Ethernet preklopnik, industrijske izvedbe s minimalno 8 priključaka (vrsta priključka ovisi o ponuđenim uređajima upravljanja i zaštite), u skladu s BAS EN IEC 60255 ili ekvivalentom. Komunikacija od Ethernet preklopnika prema scada sustavu mora biti izvedena optičkim kabelima.
- Redne rastavne stezaljke 6 mm<sup>2</sup>, u skladu sa zahtjevima tendera i s projektnom dokumentacijom,
- Redne rastavne stezaljke, 0,2-4mm<sup>2</sup>, u skladu sa zahtjevima tendera i s projektnom dokumentacijom.

Svi ormari zaštite i upravljanja moraju biti u cijelosti ožičeni i tvornički testirani prije isporuke. Prije početka proizvodnje ormara isporučitelj je dužan dostaviti projektnu dokumentaciju ormara zaštita i upravljanja na odobrenje.

### C.3.1.8 Zahtjevi za programsku opremu

Isporučitelj je obavezan isporučiti cjelovitu programsku opremu za parametrisiranje, konfiguriranje zaštitno upravljačkih terminala te njihovu komunikaciju prema SCADA sustavu. Mora omogućiti, programiranje logičkih funkcija i nadzor te programski paket za rad sa datotekama zapisa kvara. Programska oprema mora podržavati lokalni i daljinski pristup zaštitnim i upravljačkim uređajima sa osobnim računalom (PC), te omogućiti konfiguriranje komunikacija među poljima (interbay communication) po IEC61850 (GOOSE).

Uz programsku opremu isporučitelj mora isporučiti i prijenosni uređaj za konfiguriranje i parametrisiranje uređaja upravljanja i zaštite s instaliranim softverom i driverima potrebnim za konfiguriranje i parametrisiranje predmetnih uređaja. Uređaj za konfiguriranje i parametrisiranje mora biti sljedećih karakteristika:

-Procesors Intel I7 (minimalno 12. generacije), -Najmanje 32 GB radne memorije, -Najmanje 1TB memorije za pohranu podataka (M.2PCIe NVMe SSD disk), -Zasebna grafička kartica, Najmanje 2 USB porta, -Thunderbolt port, -RJ45 port, -HDMI port, -Najmanje dijagonale 15" s karakteristikama: Anti Glare, 250nits, -Kamera, -Windows 11 Pro,

Isporučitelj je u obvezi isporučiti sve konfiguracijske datoteke zaštitne i upravljačke opreme, kao i datoteke za integriranje opreme u SCADA sustav (SCL i SCD datoteke).

Programska oprema (software) mora biti licencirana za korisnika "Elektroprijenos Bosne i Hercegovine, a.d. Banja Luka, OP Mostar". Softver mora biti isporučen na DVD-u, CD-u ili USB memoriji.

Programska oprema mora omogućavati proširenja trafostanica.

Detaljna specifikacija za programsku opremu uređaja biti će odobrena od Naručitelja.

### C.3.1.9 Obuka na objektu

Obuka na objektu za isporučenu opremu zaštite i upravljanja te pripadajuće programske podrške treba obuhvatiti minimalno obuku:

- Zaštitnih i upravljačkih konceptija 123 kV postrojenja
- Obuka za hardver isporučenih uređaja zaštite i upravljanja
- Detaljnja obuka za rad sa programskim alatima za uređaje zaštite i upravljanja koja se sastoji od konfiguriranja, parametrisiranja, rukovanja sa datotekama zapisa događaja i zapisa kvara, lokalno i daljinski.
- Obuka za ispitivanje i održavanje opreme zaštite i upravljanja uz isporuku odgovarajućih datoteka za ispitne uređaje.
- Obuka za rad sa IEC 61850 (GOOSE) za ostvarenje komunikacije između uređaja zaštite i upravljanja (blokade itd.)

Obuka treba biti održana u objektu TS Jablanica u trajanju od minimalno pet radnih dana za pet djelatnika naručitelja. Isporučitelj je u obvezi Naručitelju dostaviti detaljan plan i raspored obuke na odobrenje najmanje jedan mjesec prije početka obuke.

### C.3.1.10 Tvornička izrada, kontrola i ispitivanje

Za svaki ormar zaštita i upravljanja potrebno je izvršiti sljedeće vrste ispitivanja:

#### Tipska ispitivanja

Izrada ormara zaštite i upravljanja mora odgovarati ovdje pobrojanoj potrebnoj opremi koju mora sadržavati svaki ormar zaštite i upravljanja. Tipske testove radi isporučitelj o vlastitom trošku u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima. Tipske ateste za terminale zaštita i upravljanja treba dostaviti u ponudi.

#### Rutinska ispitivanja

Oprema ormara zaštite i upravljanja pobrojana u tehničkoj specifikaciji tendera mora biti u cijelosti ugrađena, ožičena i tvornički ispitana. Nakon ugradnje, oprema mora biti u cijelosti funkcionalno ispitana o čemu isporučitelj ima obvezu sačiniti ispitne tvorničke ateste koji se moraju isporučiti Naručitelju uz opremu.

Sva ispitivanja se vrše prema odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima a na trošak Isporučitelja opreme.

#### Tvorničko prijemno ispitivanje

Pregled i ispitivanje prije isporuke ormara upravljanja i zaštite i konačni tvornički prijem su kao što slijedi:

Sva ispitivanja na ormarima upravljanja i zaštite moraju se provesti u skladu sa BAS EN 60255 i drugim primjenljivim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

Naručitelj zadržava pravo da organizira prisustvo ispitivanju svojih predstavnika. Formalni poziv za prisustvovanje ispitivanju zajedno sa predloženim spiskom ispitivanja i ispitnih procedura mora se dostaviti najmanje tri tjedna prije početka ispitivanja. Spisak ispitivanja i ispitnih procedura će biti predmet odobrenja kupca.

U svakom slučaju detaljan ispitni protokol uspješnog prolaska ovakvih ispitivanja mora se dostaviti kupcu na vrednovanje i odobrenje. Terminali zaštita i upravljanja moraju biti konfigurirani u skladu sa projektnom dokumentacijom i sa svim funkcijama koje će se koristiti

Objekti i pomoć ne uključuju smještaj i/ili prijevoz za osoblje kupca i/ili predstavnike.

#### Posebni zahtjevi

- Oprema koja je predmetom ove specifikacije mora biti izrađena u skladu s BAS EN 60255 i ostalim odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.
- Tipovi uređaja, verzije i funkcije moraju biti detaljno opisane u Ponudi (npr. Opseg podešenja, vremenska zatezanje itd..).
- U ponudi se moraju dostaviti katalogi opreme koja se nudi iz kojih će se nedvosmisleno moći isčitati karakteristike opreme koja se nudi.
- Sva odstupanja od tenderske dokumentacije moraju biti jasno naznačena i objašnjena.

#### Projektna dokumentacija

Osnovna projektna dokumentacija

Isporučitelj treba uz ponudu dostaviti i osnovnu projektnu dokumentaciju koja se sastoji od:

- Kratki tehnički opis
- Izgled ormara i dispoziciju uređaja u ormaru
- Popis svih komponenti i uređaja s osnovnim karakteristikama u ormaru



- Tipske ateste i protokole o ispitivanju opreme, za svaki tip ponuđenog IED uređaja

### Detaljna projektna dokumentacija

Isporučitelj nakon potpisivanja Ugovora treba dostaviti detaljnu projektну dokumentaciju ormara na odobrenje. Detaljna projektна dokumentacija mora sadržavati minimalno sljedeće:

- Sadržaj
- Tehnički opis
- Izgled ormara i dispoziciju uređaja i komponenti u ormaru
- Osnovne podatke o upravljačkim, zaštitnim i drugim uređajima
- Popis svih komponenti i uređaja s osnovnim karakteristikama u ormaru
- Blok shema
- Shema djelovanja
- Shema vezivanja (internog ožičenja)
- Logička shema rada terminala upravljanja i zaštita

Detaljna projektна dokumentacija mora se dostaviti Naručitelju prije početka proizvodnje ormara na odobrenje. Tek nakon odobrenja može se ići u proizvodnju istih.

Detaljna projektна dokumentacija mora biti izrađena sa alatima za Windows okruženje. Tekst mora biti pisan u Microsoft Office aplikacijama, a shematski dio dokumentacije u .dwg (AutoCAD) formatu.

Kod isporuke ormara potrebno je isporučiti jedan primjerak detaljne projektne dokumentacije za svaki ormar u elektronskom formatu ( tekst –Word; tablice - Excel; sheme – AutoCad .dwg) i jednu hard kopiju.

### **C.3.1.10.1 ORMARIĆ MJERNOG POLJA TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**

#### **Ormarić mjernog polja 123 kV**

Zahtjevane karakteristike	Oznaka	Količina	Ponuđene karakteristike
Ormar limeni, samostojeći, za vanjsku montažu, vrata srijeda s bravom i univerzalnim ključem, montažna ploča, krov, zajedno sa grijanjem, stupanj zaštite IP55, Dim: 380x600x210 mm	=E+MT	1 kom.	
Svjetiljka s linestra žaruljom 60 W, 220 VAC	-H1031	1 kom.	
Hygrostat za montažu na DIN lajsnu opseg podešenja 50-100%	-A1031	1 kom.	
Električni grijač za montažu na DIN lajsnu 120/30 W, 230 V, 50 Hz	-R1031	1 kom.	
Tropolni izmjenični automat s pomoćnom sklopkom za zaštitu naponskih mjernih krugova 230 V, 4 A, 10 kA, C karakteristika	-F1711 -F1712	2 kom.	
Tropolni izmjenični automat s pomoćnom sklopkom za zaštitu 400 V, 50 Hz, 25 A, 10 kA, C karakteristika	-F1031	1 kom.	
Redne stezaljke rastavne (za mjerne napone) 0,5-6 mm <sup>2</sup> sa odgovarajućim priborom (oznake, sastavnici, graničnici, fiksni mostovi za uzdužno spajanje, ubodni mostovi izolirani za stezaljke (češalj), ....	-XM1	20 kom	
Rastavne redne stezaljke 0,2-4 mm <sup>2</sup> sa pripadajućom opremom (oznake, Oznake za lajsnu, Ubodni sastavnik (Junper), graničnici, fiksni mostovi za uzdužno spajanje stezaljki)	-XP	20 kom	

*Napomena: Ponuđač je obavezan u potpunosti popuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom, ponuda će biti odbijena kao nekompletna. U koloni „ponuđene karakteristike” upisivati oznake brojeva ili potvrdu „zahtjevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.*



## C.4 KOMANDNO – SIGNALNI KABELI

Predmet ove nabave je isporuka svih potrebnih komandno signalnih i optičkih kabela za povezivanje ormara upravljanja i zaštita, ormara vlastite potrošnje, ormara lokalnog SCADA sustava, SN ćelija, upravljačkih ormara na transformatoru, primarne opreme / aparata, a sve u cilju puštanja u pogon i pune funkcionalnosti cijele TS. Potrebno je predvidjeti sve potrebne vrste i količine kabela, a njih će definirati projekt.

### C.4.1 Općenito

Svi materijali i oprema moraju biti osigurani u skladu sa zahtjevom kako bi se izvele kompletne instalacije koje pravilno funkcioniraju i moraju ispunjavati najviše standarde inženjerskog projektiranja i izvođenja zanatskih radova.

Svi dijelovi kablinskih instalacija moraju ispunjavati zahtjeve u skladu sa ovom specifikacijom i najnovijim izmjenama u publikacijama koje predstavljaju BAS/EN/IEC ili ekvivalentne standarde, osim ako nije drukčije navedeno.

Poslovi i radovi koje obavlja Izvođač radova obuhvaćaju projektiranje, isporuku, tvorničko ispitivanje, pakiranje, transport, osiguranje, istovar, skladištenje na mjestu obavljanja radova, radove na polaganju kabela, ispitivanja na mjestu obavljanja radova, podnošenje dokumentacije, puštanje u pogon i odgovornost za nedostatke na izvedenim radovima.

Izvođač radova je obavezan osigurati kompletnu strukturu, čak i ako oprema ili radovi koji se obavljaju nisu eksplicitno navedeni u sljedećem opisu posla.

Opis opsega posla se može sumirati kako slijedi:

- niskonaponski napojni kablovi koji se koriste za povezivanje 110 kV primarne opreme i odgovarajućih niskonaponskih razvodnih postrojenja/razvodnih ploča, kabineta i ormarića,
- niskonaponski kablovi koji se koriste za povezivanje pomoćnih naponskih sustava i potrošača kao što su lokalni kontrolni ormarići, kontrolni i zaštitni ormarići, kabineti sa opremom, potrošači koji se napajaju direktno iz razvodnih postrojenja / razvodnih ploča i ostalih distributivnih ploča,
- višezilni (kontrolni, zaštitni, mjerni, alarmni i signalni) kablovi koji se koriste za povezivanje lokalnih kontrolnih ormarića, kontrolnih i zaštitnih ormarića, ormarića za mjerenje energije i/ili kabineta sa opremom sa panelima za daljinsko upravljanje, kao i za povezivanje elemenata kontrolnih ormarića i povezivanje telemetrijskog upravljačkog ormarića i kontrolnih ormarića,
- nosači kablova i uređaji za fiksiranje kablova za sve niskonaponske kabele gore navedene,
- završni kablinski materijal za sve navedene kablove.

Izvođač radova će biti odgovoran za sve detalje u vezi sa veličinom, trasiranjem i pozicijom kabela, osim ako u specifikaciji nije drukčije navedeno. Izvođač radova je obavezan osigurati montažu u skladu sa najboljom suvremenom praksom koja će u potpunosti odgovarati zahtjevima trajne upotrebe.

Svi kablovi i dodatna oprema biti će u skladu sa potrebama funkcioniranja pod punim opterećenjem u uvjetima na mjestu rada.

Pri projektiranju instalacija biti će nužno uzeti u obzir sve zahtjeve za odvajanje kabela i izolacijom koja se postavlja između različitih sustava, na primjer, između strujnih kabela, kontrolnih kabela i kabela za instrumente i komunikaciju, a sve to u cilju osiguranja sigurnosti i ograničavanja djelovanja kvara ili požara, kako bi se održala stabilnost rada transformatorske stanice.

#### C.4.1.1 Strujne nazivne vrijednosti

Prije kupovine i montaže kabela i opreme, izvođač radova mora uzeti u obzir sve faktore uključujući i klimatske uvjete i vrstu zemljišta na mjestu izvođenja radova, jakost struje za pokretanje motora, pad napona, prekidne struja uslijed kratkog spoja, blizinu opreme koja dostiže visoke temperature, itd.

Potrebno je primjeniti sve faktore smanjenja nominalne vrijednosti pri određivanju veličine kablova kako bi podnijeli maksimalne temperature okoline, temperature zemljišta, vrijednosti termičke otpornosti tla, betona i drugih materijala, ako je potrebno.

Biti će dozvoljena određena tolerancija u vezi sa metodom instaliranja, dubinom polaganja kabela, razmacima i grupiranjem kabela.

Proračuni za sve kabele zasnovani će se za slučaj kvara do kojeg dolazi kada je kabel u pogonu i na maksimalnoj radnoj trajnoj temperaturi.

Kabeli za sve krugove napajanja i osvetljenja biti će izabrani tako da osiguraju da pad napona između transformatorskih terminala ili glavne razvodne ploče i potrošača ne prelaze 5% od odgovarajućeg nazivnog napona sustava. Padovi napona na terminalima motora ne smiju preći 10% za vrijeme starta motora. Ovi uvjeti se odnose na maksimalno opterećenje.

Nazivne karakteristike kabela biti će projektirane za 40°C temperaturu okoline i pri 100% vlažnosti, i njihova veličina biti će definirana u skladu sa standardom BAS IEC 60287 ili ekvivalent i preporukama proizvođača.

Izvođač radova će osigurati kopije proračuna i ostale detalje kojima će pokazati kako su postignute nazivne vrijednosti svih kabela i kako su raspoređena mjesta njihovog presijecanja, kao i faktore toleriranog smanjenja nazivnih vrijednosti.

#### C.4.1.2 Maksimalna trajna radna temperatura vodiča

Maksimalna trajna radna temperatura vodiča ne smije biti veća od one koju je odredio proizvođač kabela, kada je struja smanjena koeficijentima smanjenja nazivnih vrijednosti u skladu sa uvjetima postavljanja kabela. Vrijednost ove temperature mora biti jasno navedena u tenderskoj dokumentaciji i ne smije prelaziti sljedeće vrijednosti:

- maksimalna temperatura PVC izolacije 70 °C
- maksimalna temperatura XLPE izolacije 90 °C

#### C.4.1.3 Maksimalna radna temperatura vodiča pri kratkom spoju

Maksimalna radna temperatura vodiča pri kratkom spoju ne smije biti veća od one koju je odredio proizvođač kabela. Vrijednost ove temperature mora biti jasno navedena u tenderskoj dokumentaciji i ne smije prelaziti sljedeće vrijednosti:

- maksimalna temperatura PVC izolacije 140 °C
- maksimalna temperatura XLPE izolacije 250 °C

#### C.4.1.4 Konstrukcija napojnih i kontrolnih kabela

Vodiči moraju biti napravljeni od kružne, obične upredene žice od prekaljenog bakra u skladu sa standardom BAS EN 60228 ili ekvivalent.

U<sub>0</sub> izolacije mora biti A ili B kategorije u skladu sa standardom BAS IEC 60502 ili ekvivalent, osim ukoliko nije potrebna kategorija C zbog veličine struje kvara.

Vodiči višežilnih kabela moraju biti urađeni sa solidnim, presovanim, nefibrozim ispunama, kako bi formirali kompaktni kružni kabel. Ležište mora imati presovani PVC sloj. Unutrašnja obloga i ispune moraju biti dobro longitudinalno zatvoreni kako bi se zaštitili od vlage, plina i isparavanja.

Niskonaponski kabele za zaštitu, kontrolu, mjerenje, alarm i signalizaciju izmjenične i istosmjerne struje (višežilni kabele) biti će opremljeni električnim zaštitnim plaštom koji može podnijeti strujno opterećenje. Ovi plašteviti biti će izvučeni van kabela i uzemljeni na oba kraja.

Pocinčani okrugli ili ravni čelični žičani omotač osigurati će mehaničku zaštitu kabela. Debljina omotoča biti će u skladu sa standardom BAS IEC 60502 ili ekvivalent. Pregrada za odvajanje biti će postavljena između unutrašnjeg i čeličnog omotoča. Zaštitni omotač za kabele biti će uzemljen na oba kraja.

Čelični omotač jednožilnog kabla za korištenje u krugu izmjenične struje biti će od nemagnetnog materijala.

Izvođač radova je odgovoran za poduzimanje mjera opreza kako bi se spriječilo oštećenje zaštitnih električnih i čeličnih omotača kabela od struja zemljospoja. Pored toga, izvođač radova će predložiti u glavnom projektu rješenje kojim rješava smanjenje tranzijentnih prenapona u sekundarnim krugovima.

Vanjski omotač kabela mora biti u vidu presovanog PVC sloja otpornog na UV zrake, crne boje i sa oznakom napona od 600/1000V.

#### **C.4.1.5 Označavanje kabela**

Na svakih 10 m duž čitavog kabla na vanjskoj strani vanjskog omotača biti će označeno sljedeće:

- broj žila.
- vrsta vodiča.
- napon.
- informacije o protupožarnim osobinama.
- standardi koje kabel ispunjava.
- naziv proizvođača.
- godina proizvodnje.

#### **C.4.1.6 Dužina kabela i kablanski bubanj**

Izvođač radova biti će odgovoran za provjeravanje dužine kabela.

Tamo gdje je to moguće, kabeli će biti isporučeni u maksimalnoj dužini na bubnjevima imajući u vidu transportna ograničenja i pristup mjestu izvođenja radova.

Nijedan bubanj neće sadržavati više od jedne dužine. Kabeli će biti instalirani u maksimalnim mogućim dužinama i direktno spajanje kratkih kabela neće biti dozvoljeno bez prethodnog pismenog ovlaštenja od strane Naručitelja.

Kablanski bubnjevi neće se vraćati i biti će napravljeni od drveta, impregniranog pod pritiskom radi sprečavanja od napada gljivica i štetočina ili od čelika koji je zaštićen od korozije na odgovarajući način. Moraju biti pričvršćeni čvrsto stegnutim lajsnama.

Svaki kablanski bubanj nositi će broj za razlikovanje na vanjskoj strani vijenca. Podaci o kabele, tj. proizvođač, napon, veličina i materijal vodiča, broj žila, vrsta, dužina, bruto i neto težina, također moraju biti jasno naznačeni na jednom vijencu. Pravac okretanja mora biti označen streosobama na oba vijenca. Način označavanja bubnja mora odobriti Naručitelj.

#### **C.4.1.7 Zahtjevi u vezi sa motažom**

Niskonaponski kabeli i kabeli za vanjsku rasvjetu biti će položeni u kablanske kanale ili direktno u zemlju, u skladu sa zahtjevima projekta.

Minimalna dubina iskopanih kanala za polaganje kabela direktno u zemlju, ukoliko nije drukčije dogovoreno, neće biti manja od 0,8 metara.

Trake za označavanje od nehrđajućeg materijala odgovarajuće boje sa neizbrisivim natpisom „Opasnost Električni Kabel” ili sa ekvivalentnim natpisom biti će postavljene u kanal nakon njegovog zatrpavanja do nivoa od oko 150 mm ispod gornje granice površine, po obavljanju radova u područjima na kojima je moguće nekontrolirano iskopavanje od strane trećeg osoba.

Zatrpavanje kanala izvoditi će se u slojevima debljine 150 mm koji će biti nabijeni i učvršćeni. Prva dva sloja iznad zaštitnih pokrova neće sadržati kamenje ili stijene.

Podupirači i nosači kabela, zajedno sa stezaljkama za pričvršćivanje, navrkama i šrafovimama za vanjsku upotrebu i za upotrebu u vanjskim kanalima obloženim betonom moraju biti napravljeni od toplo pocinčanog čelika. Projekt za podupirače i nosače za kabele mora biti odobren prije početka proizvodnje i montaže.

Nosači za kabele postavljeni jedan iznad drugog moraju imati najmanje 250 mm razmaka između vrha donjeg nosača i dna sljedećeg gornjeg nosača.

Nosači za kablove imati će najmanje 10% rezervnog prostora.

Nosači za kabele u unutrašnjem prostoru biti će napravljeni od perforiranog čelika koji je naknadno pocinčan, sa prirubicama za teške terete.

Svi T spojevi, kao i unakrsne, vertikalne i druge postavke, lukovi, itd. nosača za kabele, moraju se sastojati od prefabrikovanih elemenata nosača tako da se u potpunosti izbjegne gnječenje kabela na tim prijelaznim mjestima.

Kablovi moraju biti uvučeni u cijevi na svim ukrštanjima puteva i staza. Cijevi moraju biti PVC ili betonske cijevi, kako je uobičajeno.

Cijevi položene u zemlji protezati će se najmanje jedan metar izvan ivice križanja. PVC cijevi biti će kompletno ugrađene u beton s tim da će minimalna debljina betona koji okružuje cijevi sa svih strana biti 150 mm. Sve cijevi biti će zaptivene na svakom kraju drvenim čepovima i zaliveni bitumenom ili bilo kojim drugim odobrenim sredstvom za sprečavanje ulaska vode ili štetočina.

Izvođač radova biti će u potpunosti odgovoran za zaptivanje krajeva kabela i njihovo završavanje na ormarima, spojevima i svih drugih spojeva i prolaza postavljenih u skladu sa ovim Ugovorom. Zaptivanje i spajanje kabela mora biti u skladu sa najboljom suvremenom praksom i prvoklasnim zanatskim radovima.

Napojni kabeli biti će završeni u skladu sa preporukama proizvođača kablova.

Za ožičenje kontrolnih kabela, krajevi kabela biti će tako povezani da se može bez teškoća pronaći sa kojim je kablom povezana svaka žica. Žile u uvnutim parovima ili grupama moraju biti zajedno. Sve rezervne žile biti će numerirane i završene u rezervnim stezaljka.

Izvođač radova će osigurati ispravnu rotaciju faza i povezivanje. Posebna pažnja se mora obratiti na kabele velikih presjeka, kod kojih se teško mogu uvesti naknadne ispravke. Naručitelj će prisustvovati provjerama rotacije faza i ako je potrebno, izvođač radova će izvesti prevezivanje istih.

Izvođač radova će osigurati kompresijske kableske stopice kao i ostali potrebni alat i materijale za izvođenje kompresijskih spojeva, koji će biti u skladu sa preporukama isporučitelja kabela u fazi pripreme i izvođenja svakog završetka.

Pored „Općih tehničkih zahtjeva“, primjenjivati će se i sljedeći uvjeti:

- Srednjenaponski napojni kabeli biti će postavljeni u odvojenim kanalima.
- Niskonaponski napojni kabeli, višežilni kabeli i telekomunikacijski kabeli će biti postavljeni svaki na posebnim regalima, u cijevima, kanalima ili odjeljcima koji su odvojeni pregradama od čeličnog lima.

Otvori u podovima i postolja biti će dovoljno veliki da omoguće slobodno polaganje kabela za vrijeme montaže. Otvori u zidovima i podovima biti će čvrsto zaptiveni nakon montaže kablova, sa protupožarnom pregradom. Montaža kabela i provodnika biti će izvedena tako da se smanji rizik od požara i oštećenja do kog može doći u slučaju pojave požara.

#### **C.4.1.8 Kontrola i ispitivanje**

Ispitivanja će se obaviti kako bi se ustanovilo da li materijal i oprema odgovaraju postavljenim zahtjevima. Ispitivanja će se obaviti u skladu sa BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima.

### C.4.2 Tehničke specifikacije kabela

Bakreni kabel izoliran termoplastičnom masom i plaštem od PVC mase nazivnog napona 1 kV, tip: NYCY 2x6 mm<sup>2</sup>.

Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike
Tipska oznaka kabela:	NYCY
Nazivni napon U <sub>0</sub> /U:	0,6/1 kV
Ispitni napon:	4 kV
Otpornost prema gorenju	BAS EN 60332-1 ili ekvivalent
Opis konstrukcije:	
Vodič:	Cu, klase 1 prema BAS EN 60228 / DIN VDE 0295 ili ekvivalent, puni, okrugli (RE), presjeka 6 mm <sup>2</sup>
Izolacija:	PVC smjesa • žile označene bojom
Ispuna:	Brizgana elastomerna ili plastomerna mješavina ili omotane termoplastične vrpce
Koncentrični vodič:	U unutarnjem sloju okrugle bakrene žice, u vanjskom sloju u suprotnoj spirali omotana bakrena traka
Vanjski plašt:	PVC masa Vanjski Plašt mora pored ostalog nositi oznake dužine postavljene na svaki dužni metar

Bakreni kabel izoliran termoplastičnom masom i plaštem od PVC mase nazivnog napona 1 kV, tip: NYCY 4x6 mm<sup>2</sup>.

Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike
Tipska oznaka kabla:	NYCY
Nazivni napon U <sub>0</sub> /U:	0,6/1 kV
Ispitni napon:	4 kV
Otpornost prema gorenju	BAS EN 60332-1 ili ekvivalent
Opis konstrukcije:	
Vodič:	Cu, klase 1 prema BAS EN 60228 / DIN VDE 0295 ili ekvivalent, puni, okrugli (RE), presjeka 6 mm <sup>2</sup>
Izolacija:	PVC smjesa • žile koncentrično použene i označene bojom
Ispuna:	Brizgana elastomerna ili plastomerna mješavina ili omotane termoplastične vrpce
Koncentrični vodič:	U unutarnjem sloju okrugle bakrene žice, u vanjskom sloju u suprotnoj spirali omotana bakrena traka
Vanjski plašt:	PVC masa Vanjski Plašt mora pored ostalog nositi oznake dužine postavljene na svaki dužni metar



Bakreni kabel izoliran termoplastičnom masom i plaštem od PVC mase nazivnog napona 1 kV, tip: NYCY 4x2,5 mm<sup>2</sup> dužina

Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike
Tipska oznaka kabla:	NYCY
Nazivni napon U <sub>0</sub> /U:	0,6/1 kV
Ispitni napon:	4 kV
Otpornost prema gorenju	BAS EN 60332-1 ili ekvivalent
Opis konstrukcije:	
Vodič:	Cu, klase 1 prema BAS EN 60228 / DIN VDE 0295 ili ekvivalent, puni, okrugli (RE), presjeka 2,5 mm <sup>2</sup>
Izolacija:	PVC smjesa • žile koncentrično použene i označene bojom
Ispuna:	Brizgana elastomerna ili plastomerna mješavina ili omotane termoplastične vrpce
Vanjski plašt:	PVC masa Vanjski Plašt mora pored ostalog nositi oznake dužine postavljene na svaki dužni metar

Bakreni kabel izoliran termoplastičnom masom i plaštem od PVC mase nazivnog napona 1 kV, tip: NYCY 7x2,5 mm<sup>2</sup>.

Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike
Tipska oznaka kabla:	NYCY
Nazivni napon U <sub>0</sub> /U:	0,6/1 kV
Ispitni napon:	4 kV
Otpornost prema gorenju	BAS EN 60332-1 ili ekvivalent
Opis konstrukcije:	
Vodič:	Cu, klase 1 prema BAS EN 60228 / DIN VDE 0295 ili ekvivalent, puni, okrugli (RE), presjeka 2,5 mm <sup>2</sup>
Izolacija:	PVC smjesa • žile koncentrično použene u slojevima, crne, numerirane s bijelim brojkama
Ispuna:	Brizgana elastomerna ili plastomerna mješavina ili omotane termoplastične vrpce
Vanjski plašt:	PVC masa Vanjski Plašt mora pored ostalog nositi oznake dužine postavljene na svaki dužni metar



Signalni fleksibilni bakreni kabel izoliran PVC-om, sa Cu zaslonom i PVC plaštom nazivnog napona 1 kV, tip: NYCY 21 x 1,5 mm<sup>2</sup>

Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike
Tipska oznaka kabla:	NYCY
Nazivni napon U <sub>0</sub> /U:	0,6/1 kV
Ispitni napon:	4 kV
Otpornost prema gorenju	BAS EN 60332-1 ili ekvivalent
Opis konstrukcije:	
Vodič:	bakreni vodič, finožični použeni, prema BAS EN 60228 / DIN VDE 0295 ili ekvivalent, okrugli, presjeka 1,5 mm <sup>2</sup>
Izolacija:	PVC smjesa • žile koncentrično použene u slojevima, crne, numerirane s bijelim brojkama
Ispuna:	Brizgana elastomerna ili plastomerna mješavina ili omotane termoplastične vrpce
Zaslon:	opleť od pokositrenih bakrenih žica promjera 0,16 mm, prekrivanje min. 85%
Vanjski plašt:	PVC masa Vanjski Plašt mora pored ostalog nositi oznake dužine postavljene na svaki dužni metar

#### C.4.2.1 Ostali nespacificirani kabele i kablanski materijal

Izvođač će isporučiti sve ostale kabele koji nisu spomenuti i sav ostali nespomenuti nespacificirani materijal za montažu svih komandno signalnih kabela do pune funkcionalnosti. To uključuje, ali se ne ograničava, kabele, kablanske držače, kablanske odstojnike, stopice, pinove, vezice, oznake kabela i žila, vijčani materijal, uvodnice i dr.

## C.5 SUSTAV STANIČNOG NADZORA I UPRAVLJANJA – SCADA SUSTAV

Predmet ovoga tendera, odnosno ove nabave je: nabavka i zamjena sekundarne opreme i nabavka novog staničnog sustava za daljinski nadzor i upravljanje - SCADA.

Potrebno je predvidjeti rekonstrukciju sekundarne opreme i nabavku SCADA sustava u TS 110 kV Jablanica što podrazumijeva demontažu postojeće opreme i ugradnju novih ormara zaštita i upravljanja u VN postrojenje, te projektiranje i elektromontažne radove na sekundarnoj rekonstrukciji cijelog objekta.

Oprema koja se mijenja nakon demontaže će se iskoristiti kao nužna rezerva za potrebe održavanja drugih objekata sa istom i sličnom starijom opremom.

### C.5.1 Uvod

Postojeći sustav se temelji na primjeni distribuiranog procesnog sustava osnovanog na korištenju mikroprocesorskih uređaja. Sustav koordinira funkcije nadzora, signalizacije, upravljanja, regulacije napona, mjerenja i zaštite. Pri tome su pojedine funkcije u radu potpuno nezavisne od ostalih i rade potpuno autonomno.

TS Jablanica ne posjeduje stanični SCADA sustav, ista je opremljena RTU-om za prikupljanje procesnih podataka i povezivanje prema nadređenim centrima vođenja.

U normalnom pogonu postrojenje je i biti će vođeno lokalno i daljinski iz DC OP Mostar i centra upravljanja nadležne distribucije (DDC Mostar – EP BiH). Objekt je spojen i na dispečerski centar NOS BiH. DC NOS BIH-a nad 110 kV dijelom postrojenja imati će mogućnost nadzora i upravljanja.

#### C.5.1.1 Komandno – pogonska zgrada

Komandno pogonska zgrada koja se sastoji od komandne prostorije i pomoćnih prostorija u kojoj je smještena oprema vlastitog napajanja, sustava nadzora i upravljanja, telekomunikacija i obračunskog mjerenja.

Napajanje vlastite potrošnje je izvedeno preko distributivnog transformatora 10(20)/0,4 kV koji je priključen na lokalnu distributivnu mrežu. Sa NN strane priključeni su preko NN sklopki u ormaru izmjeničnog razvoda na sabirnice glavnog 400V izmjeničnog razvoda opće potrošnje. Na razvod opće potrošnje pored raznih potrošača je spojen razvod nužne potrošnje na koji su spojeni svi bitniji potrošači.

DC razvod je podijeljen na dvije sekcije sa spojnim poljem. Svaka sekcija se napaja sa zasebne baterije 220V DC i pripadajućeg ispravljačkog ormara koji se sastoji od dva neovisna ispravljačka modula.

#### C.5.1.2 Sustav za daljinski nadzor i upravljanje

Postojeći sustav za daljinski nadzor i upravljanje u TS Jablanica implementiran je 2006. godine i od tada nije nadograđivan. Temeljen je na koncepciju ISAS-a, sa staničnim uvida u stanje objekta. Komunikacija na razini objekta je PROFIBUS i IEC 60870-5-103, a prema nadređenim centrima vođenja IEC 60870-5-101.

U komandnoj prostoriji instaliran je ormar staničnog nadzora i upravljanja u kome je instalirana oprema proizvođača SIMENS temeljena na tipu S7-400 koja je putem Profibus protokola i žičano uvezana sa postrojenjem.

TS 110 kV/x Jablanica uvezano je u optički sustav Elektroprijenosa BiH i to putem SDH i PDH terminalne opreme.

Preko telekomunikacijske PDH opreme SCADA sustav u TS 110/x kV Jablanica je podatkovno uvezan na telekomunikacijski sustav Elektroprijenosa BiH i dalje prema nadređenim centrima vođenja: DC OP Mostar, DC NOS BiH i DDC BiH (BAS EN IEC 60870-5-101).

Sukladno licenci instalirani SCADA sustav nije imao implementiran protokol za komunikaciju prema nadređenim centrima vođenja IEC 60870-5-104 niti stanični protokol IEC 61850.

## C.5.2 TEHNIČKI OPIS

### C.5.2.1 Opći podaci

Predmet ovoga tendera, odnosno ove nabave je: nabavka i zamjena sekundarne opreme i nabavka novog staničnog sustava za daljinski nadzor i upravljanje - SCADA.

Potrebno je predvidjeti rekonstrukciju sekundarne opreme i nabavku SCADA sustava u TS 110 kV Jablanica što podrazumijeva demontažu postojeće opreme i ugradnju novih ormara zaštita i upravljanja u VN postrojenje, te projektiranje i elektromontažne radove na sekundarnoj rekonstrukciji cijelog objekta.

Oprema koja se mijenja nakon demontaže će se iskoristiti kao nužna rezerva za potrebe održavanja drugih objekata sa istom i sličnom starijom opremom.

Ulazni podaci za projektiranje:

- Opći podaci:
  - o Maksimalna temperatura okoline 40°C
  - o Minimalna temperatura okoline -20°C
  - o Nadmorska visina <math>\leq 1000\text{m}</math>
- Električni podaci:
  - o Nazivni napon 110, 35 i 10 kV
  - o Pomoćni napon 220 DC
  - o Napajanje sekundarne opreme 90-250 V DC

#### C.5.2.1.1 Uvod

Sustav se treba temeljiti na primjeni distribuiranog procesnog sustava osnovanog na korištenju mikroprocesorskih uređaja. Sustav koordinira funkcije nadzora, signalizacije, upravljanja, regulacije napona, mjerenja i zaštite. Pri tome su pojedine funkcije u radu potpuno nezavisne od ostalih i rade potpuno autonomno.

U normalnom pogonu postrojenje će biti vođeno daljinski iz DC OP Mostar, DDC Mostar – EP BiH i DC NOS BiH.

U samoj TS treba izvesti centralno upravljačko mjesto – stanično računalo. Upravljanje se može i sa ormara upravljanja i zaštite, sa OLU i servisno sa aparata.

Moguće razine upravljanja međusobno su uvjetovane položajima izbornih preklopki na način da položajem niže razine onemogućuju upravljanje s više. Nadzor nad postrojenjem moguć je istovremeno na svim razinama, bez obzira na položaj preklopki.

Razine nadzora i upravljanja su sljedeće:

- f) ORMARIĆI APARATA U POLJU – Servisno upravljanje direktno sa ormarića aparata u poljima postrojenja preko kojih je moguće upravljati samim aparatima (prekidačima i rastavljačima (linijskim i sabirničkim) ). Žičano su izvedene osnovne nužne blokade.
- g) ORMAR UPRAVLJANJA I ZAŠTITA (OUZ) – Za postrojenje 110 kV smješten je u aparatnoj kućici. Upravljanje je vođeno putem upravljačko-zaštitnih terminala. Moguće je upravljanje prekidačima i rastavljačima polja.
- h) STANIČNO RAČUNALO (operatorsko mjesto) – Smješteno na komandnom stolu u komandnoj prostoriji.
- i) DC OP Mostar – Cjelokupni sustav vođenja postrojenja u smislu optimalne raspoloživosti biti će

izveden na način da u slučaju neraspoloživosti više razine uvijek postoji mogućnost upravljanja s niže razine.

- j) DC NOS BiH – Cjelokupni sustav vođenja postrojenja u smislu optimalne raspoloživosti biti će izveden na način da u slučaju neraspoloživosti više razine uvijek postoji mogućnost upravljanja s niže razine.

### C.5.2.1.2 Obim projektiranja i instalacije novog sustava

Predviđeno je da se kroz ovaj projekt uradi Glavni i Izvedbeni projekt.

Predmet Glavnog i Izvedbenog projekta je ugradnja novog staničnog sustava za daljinski nadzor i upravljanje. To podrazumijeva projektiranje visokovrijednog i pouzdanog sustava za daljinski nadzor i upravljanje (SCADA) koji je predviđen za rad u ovakvom tipu postrojenja sa svim svojim komponentama. Potrebno je projektirati veze prema sekundarnoj opremi svakog polja, izvršiti projektiranje i ugradnju novih optičkih veza sekundarna oprema – ormar SCADA-e.

Također, kod projektiranja novog sustava potrebno je uvažiti osobitosti predviđene komunikacije na razini objekta, odnosno protokola IEC 61850 što znači da je potrebno izgraditi mrežu prekolopnika kojom će se osigurati pouzdanost i modularnost cijelog sustava.

Također, projektnom dokumentacijom potrebno je predvidjeti i uvezivanje RTU jedinice za opće signale koja će biti instalirana u ormaru SCADA-e. Ovaj RTU može služiti i za prihvatanje podataka iz sustava napajanja objekta kao i ostalih općih signala (vatrodojava, alarm, otvaranje vrata itd.). Predmetni RTU mora biti temeljen na staničnoj komunikaciji IEC 61850.

Novi sustav za nadzor i upravljanje mora biti namijenjen za rasklopna postrojenja naponske razine 110 kV i više te će se zasnivati na komunikacijskom sustavu prema normi IEC 61850. Isto mora biti dokazano kroz listu uspješno završenih projekata u zadnje tri godine.

Pri projektiranju potrebno je voditi računa da upravljanje i nadzor TS 110/x kV Jablanica treba predvidjeti da bude organizirano hijerarhijski uz načelo subordinacije tako da je omogućen istovremeni izbor samo jednog mjesta upravljanja, na određenoj razini, a nadzor je moguć istovremeno na svim razinama. Ovo načelo se provodi u svim načinima rada (lokalno i daljinski) što se ostvaruje posebnom preklopkom za izbor načina rada lokalno/daljinski. Preklopka će se nalaziti na upravljačko-signalnoj jedinici polja u ormarima sekundarne opreme polja.

Upravljanje na razini samog objekta ostvarit će se postavljanjem programske preklopke na radnom mjestu u položaj lokalno, uz uvjet da su preklopke na nižim razinama u položaju daljinski. Pogrešne manipulacije spriječit će se programskim blokadama sklopne opreme. Za nivo upravljanja direktno sa centralnih ormarića prekidača i rastavljača potrebno je izgraditi žičane blokade na nivou polja.

U svrhu uključenja TS 110/x kV Jablanica u sustav daljinskog vođenja (SDV) potrebno je uspostaviti komunikaciju staničnog gateway računala postrojenja sa nadređenim SCADA sustavom u upravljačkom mrežnom centru. Pritom mora biti moguće istovremeno povezivanje na više nadređenih centara, minimalno 4 (četiri). Komunikacijski protokol za centre vođenja je IEC 60870-5-104.

Novi sustav automatizacije rasklopnog postrojenja mora biti izveden s digitalnim distribuiranim upravljačko-nadzornim i zaštitnim jedinicama najnovije generacije koje su uključene u sveobuhvatan sustav centralnog vođenja objekta pri tome koristeći cijeli set funkcija svih uređaja. Sva ključna oprema koja je predmet ovog projekta mora sadržavati kvalitetne reference tj. da se mora koristiti u najmanje 3 kompanije sa prostora ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity, odnosno Europske mreže operatora prijenosnih sustava za električnu energiju) koje se bave prijenosom el. energije i koje koriste predmetnu opremu (predmetnu seriju terminala zaštitnih i upravljačkih terminala, mrežnu opremu, SCADA sustav...).

Oprema koja se ugrađuje mora biti u redovitoj proizvodnji te proizvođač opreme mora potvrditi raspoloživost tehničke podrške, mogućnost servisiranja, mogućnost nabavke rezervnih dijelova i mogućnost proširenja sustava za kompletan očekivani radni vijek opreme (15. god).

Sustav SCADA treba biti temeljen na Windows operativnom sustavu. Treba predvidjeti više fizičkih mreža na razini objekta (najmanje jedna po naponskoj razini) i potrebnim brojem mrežnih priključaka za rezervu i održavanje. Predvidjeti mogućnost nesmetanog prijenosa informacija iz postrojenja u slučaju kvara jedne od optike.

Potrebno je predvidjeti i projektno obraditi SCADA sustav koji bi se sadržavao od jednog operatorskog radnog mjesta preko kojih bi operater stalno imao uvid u stanje procesa i mogućnost nelimitiranog upravljanja postrojenjem. Operatorska stanica omogućava operateru nadzor i upravljanje rasklopnim postrojenjem korištenjem prikaza na monitoru, miša i tipkovnice. Za ispisivanje izvještaja na raspolaganju treba biti laserski pisač. Pisač treba biti predviđen za crno-bijeli ispis i priključen na računalnu mrežu.

SCADA sustav hardverski će biti realiziran na način da će unutar zgrade komande biti instaliran SCADA ormar/i, poželjno naziva W+W01 (ili ako ima više ormara W+W02...),. Unutar ormara će fizički završavati Ethernet mreže koje će biti koncentrirane na preklopnike industrijske izvedbe. Unutar ormara biti će smješteno Gateway računalo industrijske izvedbe koje u sebi nema pokretnih dijelova i koje je zaduženo za komunikaciju prema procesu i nadležnim dispečerskim centrima i koje će biti potpuno redundantna u odnosu na operatorska radna mjesta. Na ovo računalo spojena je radna stanica za upravljanje objektom od strane operatera.

Gateway računalo treba posjedovati dobre osobine kod načina korištenja kao komunikacijskog pristupnika, HMI okružja za upravljanje ili komunikacijskog poslužitelja za električne aplikacije. Isto mora biti predviđeno kao glavni gateway prema centrima vođenja. U ormaru mora postojati polica za tipkovnicu i miša. U ormaru treba biti instaliran monitor ili platforma za isti. Također u unutar ormara potrebno je smjestiti sve komponente SCADA sustava koje se nalaze na komandi (preklopnike, automate, pretvarače, GPS prijemnik itd.)

Stanično operatorsko računalo mora biti potpuno redundantno u odnosu na radnu stanicu (gateway) u ormaru W+W01 kako bi u slučaju kvara isto moglo preuzeti sve funkcije (komunikacija prema naredenim centrima).

Radna stanica trebaju biti na jedinstvenoj mreži kao i gateway kako bi protok informacija prema objema bio identičan. Potrebno je mrežu u komandi predvidjeti u redundantnom okružju sa dva odvojena preklopnika kao sigurnost u slučaju kvara jednoga od njih. Preklopnici koji su ugrađuju u ormar SCADA moraju imati mogućnost komuniciranja putem optičkih veza prema sekundarnoj opremi postrojenja, a unutar komande putem optike/žice sa uređajima smještenim na komandi.

Potrebno je predvidjeti da kompletan sustav instaliran na računalima bude štićen jakim firewall-om od neželjenih upada u sustav putem TK mreže.

SCADA sustav treba omogućiti upravljanje lokalnom stanicom putem osobnog računala pomoću sučelja čovjek-stroj (HMI) i upravljačkog softverskog paketa, koji će sadržavati opsežan raspon funkcija upravljanja sustavom i prikupljanja podataka.

Iz razloga sigurnosti i dostupnosti, sustav automatizacije objekta temeljit će se na decentraliziranoj arhitekturi i na konceptu orijentiranom na polje. Unutar stanice (objekta) implementiraju se dvije razine sustava, stanica i polje.

Oprema koja se ugrađuje na razini polja (IED-ovi) opisana je kroz druge sekcije ovoga dokumenta. Razmjena podataka između elektroničkih uređaja na razini polja i stanice odvija se preko IEC 61850 mreže. Mreža će biti izvedena pomoću optičkih kabela, čime se jamči komunikacija bez smetnji.

Kako bi se povećale performanse i dostupnost sustava, sustav mora podržavati nekoliko fizički odvojenih mreža po IEC 61850, a najmanje onoliko koliko ima naponskih razina.

Projektom je potrebno obraditi novi SCADA sustav temeljen na distribuiranoj organizaciji. Potrebno je predvidjeti da operativni sustav kao podloga SCADA sustava bude izrađen na platformi Windows-



a. SCADA sustav treba omogućiti upravljanje lokalnom stanicom putem osobnog računala pomoću sučelja čovjek-stroj (HMI) i upravljačkog softverskog paketa, koji će sadržavati opsežan raspon funkcija upravljanja sustavom i prikupljanja podataka.

Iz razloga sigurnosti i dostupnosti, sustav automatizacije trafostanice temeljit će se na decentraliziranoj arhitekturi i na konceptu orijentiranom na polje. Unutar stanice implementiraju se dvije razine sustava, stanica i polje.

Oprema koja se ugrađuje na razini polja (IED-ovi) opisana je kroz druge sekcije ovoga dokumenta. Razmjena podataka između elektroničkih uređaja na razini polja i stanice odvijat će se preko IEC 61850 mreže. Mreža će biti izvedena pomoću optičkih kabela, čime se jamči komunikacija bez smetnji.

Kako bi se povećale performanse i dostupnost sustava, sustav mora podržavati nekoliko fizički odvojenih mreža po BAS EN IEC 61850, a za objekt TS Jablanica poželjna je najmanje jedna petlja po naponskoj razini.

Kako bi se osigurala najveća pouzdanost, HMI stanica i gateway moraju raditi potpuno neovisno, što znači dohvaćanje podataka o procesu izravno s uređaja na razini polja. Dodatno, gateway i HMI stanica bit će konfigurirani potpuno redundantni kako bi se osigurala potpuna funkcionalnost u slučaju kvara na jednoj točki.

Na razini objekta, cijeli objekt se kontrolira i nadzire sa HMI stanice, koja će biti robusne industrijske izvedbe predviđene za višegodišnji cjelodnevni rad. Kao što je opisano u drugim dijelovima ovoga dokumenta mora biti moguće kontrolirati i nadzirati svako polje sa opreme na razini polja, u slučaju kvara komunikacijske veze na ethernet mrežama. Blokade na cijelom objektu također moraju biti dostupne kada stanično računalo otkáže.

Stanična komunikacija prema BAS EN IEC 61850-8 treba biti mapirana po MSS/Ethernet, kako bi se osigurala razina kvalitete, performansi i dostupnosti. Preduvjeti za ovo su:

- Ethernet mreža za IEC61850 mora biti izgrađena pomoću vanjskih preklopnika kako bi se osigurala neovisnost uređaja na razini polja i osigurala interoperabilnost između IED-ova različitih dobavljača. Vanjski preklopnici također su poželjni jer imaju prednost da nema prekida ili rekonfiguracije Ethernet prstena ako se jedan ili više uređaja u polju isključi/pokvari.
- Ethernet preklopnici trebaju ispunjavati zahtjeve u pogledu temperature, elektromagnetske kompatibilnosti i redundantnog napajanja u skladu s IEC61850-3,
- Arhitektura sustava mora se temeljiti na potpuno distribuiranom pristupu i to u pogledu povezivanja bilo kojeg uređaja sa sustavom, što znači da svaki uređaj, zaštita, kao i upravljački i uređaji na razini stanice moraju biti izravno povezani na Ethernet mrežu.

SCADA sustav hardverski će biti realiziran na način da će unutar zgrade komande biti instaliran SCADA ormar/i. Unutar ormara će fizički završavati Ethernet mreže koje će biti koncentrirane na preklopnike industrijske izvedbe. Unutar ormara biti će smješteno Gateway računalo koje je zaduženo za komunikaciju prema procesu i nadležnim dispečerskim centrima.

Potrebno je predvidjeti ugradnju GPS sustava za sinkronizaciju cijelog sustava. On bi trebao biti neovisan o staničnom računalu i gateway-u te bi trebao sinkronizirati sve uređaje preko BA EN IEC 61850 mreže.

Operatorska stanica treba omogućavati operateru nadzor i upravljanje cijelim postrojenjem korištenjem prikaza na monitoru, miša i tipkovnice. Za ispisivanje izvještaja treba predvidjet laserski pisac priključen na računalnu mrežu.

Potrebno je predvidjeti ugradnju GPS sustava za sinkronizaciju cijelog sustava. On bi trebao biti neovisan o staničnom računalu i gateway-u te bi trebao sinkronizirati sve uređaje preko IEC 61850 mreže.

SCADA sustav ima implementirane slijedeće funkcije:

- prikaz ekrana s procesnim podacima



- liste događaja
- liste alarma
- status uređaja sustava automatizacije rasklopnog postrojenja
- procesnu arhivu
- kreiranje izvještaja
- upravljanje aparatima u polju ili aktiviranje automatskih sekvenci

Ekrani s procesnim podacima sadržavat će jednopolne i tehnološke sheme postrojenja izrađene simbolima prema BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima. Promjene statusa prikazivat će se promjenom boje, treperenjem, ili promjenom oblika osnovnog simbola.

Liste događaja sadržavat će događaje bitne za upravljanje i nadzor rasklopnog postrojenja opremljene s vremenskom oznakom pridijeljenom događaju na mjestu nastanka događaja. Operater mora imati mogućnost selektiranja događaja prema vremenu i mjestu nastanka kao i ispisa dobivene liste na ekran ili pisač. Događaji će biti pohranjeni u računalu minimalno 60 dana. Također, mora postojati mogućnost trajnog arhiviranja podataka na dodatni HDD ili na zaseban medij.

Liste alarma imat će sve funkcionalnosti kao i liste događaja, ali svaki novo nastali alarm operater mora potvrditi. Sustav alarma također mora aktivirati zvučnu signalizaciju u komandnoj prostoriji.

Na posebnim procesnim ekranima prikazivat će se status komunikacije prema pojedinim upravljačkim i zaštitnim terminalima i status pojedinih komponenti ugrađenih u terminale.

Sustav je opremljen funkcijama za prikazivanje trendova. Za tu potrebu kreirane su arhive s procesnim podacima. Procesni podaci pohranjuju se u arhivu u različitim vremenskim intervalima. Prilikom pohranjivanja nad podacima mogu se izvršavati osnovne obrade podataka kao što su računanje srednje vrijednosti u zadanom vremenskom intervalu, sumiranje, određivanje maksimalne vrijednosti u zadanom vremenskom intervalu itd. Također mora postojati mogućnost trajnog arhiviranja podataka na dodatni HDD ili zaseban medij.

Iz procesnih arhiva, lista alarma i događaja prema unaprijed definiranim formularima kreiraju se izvještaji: smjenski, dnevni, mjesečni i godišnji. Izvještaji se mogu kreirati za prethodna kao i za još nedovršena razdoblja.

Upravljanje aparatima i zadavanje upravljačkih sekvenci s razine stanice obuhvaća niz funkcija implementiranih u SCADA sustavu kao i potrebu za komunikacijom s upravljačkim terminalima. Postupak upravljanja u sustavu automatizacije rasklopnog postrojenja obrađen je u zasebnom poglavlju.

SCADA sustav je kreiran hijerarhijski prema pravima pristupa, odnosno između pojedinih razina ovlaštenja na rad na SCADA sustavu potrebne su autorizacije lozinkama, odnosno potrebno je da SCADA sustav ima razinu administratora (za izmjene na SCADA sustavu) i operatora (za operatorsko upravljanje sa funkcijom run-time).

Sustav mora biti štićen od zlonamjernog pristupa snažnim firewall-om i mora posjedovati Cyber Security aktualne certifikate.

HMI stanice trebaju biti opremljene sa minimalno 2 monitora dijagonale 27" predviđena za višegodišnji cjelodnevni rad.

Karakteristike operatorskih stanica zajedno sa implementiranim softverom, karakteristikama i topologijom procesne lokalne komunikacijske mreže i karakteristikama upravljačkih terminala moraju biti takve da omogućuju slijedeće brzine odziva cijelog sustava:

- izmjena procesnog ekrana: < 1.0 s
- kašnjenje binarne promjene na procesnom ekranu: < 0.5 s
- kašnjenje analogne promjene na procesnom ekranu: < 0.5 s

- vrijeme od davanja naredbe do izvršenja: < 0.5 s
- od naredbe do osvježanja na procesnom ekranu: < 1.5 s

### C.5.2.1.3 Razine upravljanja postrojenjem

Postojeći sustav automatizacije rasklopnog postrojenja obuhvaća upravljačke, nadzorne, mjerne, zaštitne funkcije i funkcije mjerenja i registracije električne energije. Novi sustav upravljanja koji je predmet novog projekta treba uvažiti i zadržati postojeće principe koji će ovdje biti opisani:

Sustav je podijeljen u tri razine. Vitalne zadaće koje sustav obavlja ugrađene su u komponente koje hijerarhijski pripadaju nižim razinama i distribuiranog su tipa pa sustav nastavlja s radom i u slučaju neispravnosti uređaja na višoj ili istoj razini.

S najviše razine (razina stanice) upravlja se i nadzire cijelim rasklopnim postrojenjem. Ali se upravljačke, nadzorne, mjerne i zaštitne funkcije mogu izvršavati i na razini polja. Nije moguće upravljanje pojedinim poljem s više razina istovremeno.

Sustav je podijeljen na sljedeće razine:

- **Razina aparata:**

Obuhvaća aparate s pripadajućim ormarima, strujne i naponske mjerne transformatore, uređaje i spojnu opremu. Postojeća oprema na razini aparata se zadržava, ali se ista treba uklopiti i obraditi u predmetnom projektu.

- **Razina polja:**

Razina polja obuhvaća sve zaštitne funkcije implementirane u numeričke terminale, dio upravljačkih funkcija vezan za razinu polja, blokade u polju i blokade među poljima koje su realizirane povezivanjem kontrolno-upravljačkih i zaštitnih terminala u lokalnu mrežu. Na razini polja izvedene su i kabelaške veze prema ormarima aparata i ranžirnim ormarićima mjernih transformatora.

Upravljački terminali i terminali zaštita povezani su staničnim sustavom za daljinski nadzor i upravljanje putem optičke mreže i koncentratora, a temeljeno na LON protokolu. U projektu je potrebno predvidjeti da glavni protokol za komunikaciju unutar TS 110/x kV Jablanica bude komunikacijski protokol IEC 61850 ED2 i u skladu s tim treba biti i odabrana oprema upravljanja i zaštite u objektu.

- **Razina stanice:**

Projekt mora obraditi zamjenu opreme na razini stanice. Razina stanice obuhvaća SCADA funkcionalnosti (sučelje za komunikaciju s operaterom, funkciju arhiviranja itd.), funkciju razmjene podataka s dispečerskim centrima, funkciju daljinske evaluacije oscilograma i lista događaja iz zaštitnih i kontrolno-upravljačkih terminala, konfiguriranje zaštitnih i kontrolno-upravljačkih terminala, funkcije dohvaćanja i obrade podataka iz brojila odnosno registratora električne energije, opremu za prihvrat vremenskog sinkronizacijskog signala i generiranje sinkronizacijskog impulsa. Sustav automatizacije rasklopnog postrojenja obuhvaća opremu koja pripada razini polja i razini stanice. Na svim razinama mora biti zadovoljen uvjet subordinacije obzirom na upravljanje. Najviši prioritet ima lokalno upravljanje na razini polja, a najniži upravljanje iz nadređenog centra (DC). Razina upravljanja bira se preklopkom LOK/DAL koja se nalazi na svakoj navedenoj razini.

Uz navedena mjesta upravljanja dodatno se u polju može biti omogućeno servisno upravljanje visokonaponskim aparatima na svakom VN aparatu. Servisno mjesto je zabranjeno koristiti kao upravljačko mjesto u normalnom pogonu.

Upravljačke funkcije moraju podržavati (omogućiti) sljedeće:

- provjeru komande prije izvršenja,

- nemogućnost izdavanja dvije ili više komande istovremeno,
- prethodnu automatsku provjeru uvjeta za izvršenje komande obzirom na ispunjenje zadanih uvjeta blokade, sinkročeka, izabrane razine upravljanja ili nekih drugih vanjskih uvjeta.

Sve izdane komande na svim razinama i upravljačkim mjestima u normalnom pogonu moraju se prije izvršenja podvrgnuti provjeri zadovoljenja svih unaprijed zadanih uvjeta blokada. Ako iz bilo kojeg razloga ti uvjeti nisu zadovoljeni ili su signalizacije položaja aparata koji ulaze u uvjete blokade nepoznate, komanda se ne smije izvršiti i mora se signalizirati nemogućnost upravljanja.

Izbornom preklopkom lokalno/daljinski odabire se razina i način upravljanja:

#### LOKALNO:

Lokalno upravljanje vođeno je putem upravljačko-zaštitnih terminala. U ovom položaju preklopke onemogućeno je upravljanje s viših razina (stanično računalo, nadređeni DC-ovi).

#### DALJINSKI:

Lokalno upravljanje je onemogućeno. Upravlja se sa staničnog računala ili iz nadređenih DC-ova. Upravljanje se provodi putem distribuiranog procesno informacijskog sustava, a izvršni član je jedinica polja.

Temeljni zahtjev na funkciju nadzora je da niti jedno stanje koje ugrožava pogon u RP ne smije ostati nealarmirano, te da se sve promjene stanja bilo kojeg od davača moraju registrirati na jedan od mogućih načina (lista događaja, lista alarma, svjetlosna signalizacija, zvučna signalizacija). Nadzor stanja alarmne signalizacije, položaja visokonaponskih aparata i vrijednosti mjerenja mora biti omogućen na svim razinama sustava nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja.

#### C.5.2.1.4 Korisničko sučelje čovjek – sustav (HMI)

Generalni zahtjevi na komunikaciju i sučelje čovjek – sustav su:

- svi natpisi, poruke, ispisi na listama i ekranskim prikazima namijenjeni pogonskom osoblju moraju biti na lokalnom jeziku;
- osoblje bez dodatnog informatičkog obrazovanja mora moći jednostavno i sigurno upravljati i nadzirati pogon transformatorske stanice;
- svi događaji i sve akcije operatera se automatski bilježe i arhiviraju tokom cijelog trajanja eksploatacije sustava.

Korisničko sučelje vizualizira se putem SCADA aplikacije na osnovu informacija priređenih komunikacijskim računalom kao sučeljem prema numeričkoj opremi polja. Svi tekstovi i poruke u korisničkom sučelju, kao i gravure na funkcionalnoj tipkovnici trebaju biti na lokalnom jeziku.

Osnovke značajke aplikacije su:

- prikaz jednopolne sheme postrojenja s aktivnim prikazom promjena uklopnih stanja i aktivnim bojanjem prikaza u ovisnosti o naponskom stanju
- odabir pojedinog polja za detaljni prikaz stanja opreme u polju, status alarmne signalizacije u polju i prikaz svih mjerenja
- upravljanje aparatima, regulacijskom preklopkom i promjena regulacijskih parametara
- prikaz kronološke liste događaja i liste alarma
- pretraživanje po listama po zadanom ključu
- trenutni prikaz pojave pojedinog alarma s istaknutim treperenjem i zvučnim signalom
- upozorenje operateru na svaku promjenu položaja aparata treperenjem i zvučnim signalom

- prikaz mjerenja u obliku trenda promjene mjernih veličina s mogućnosti slobodnog unosa željenih mjerenja iz postrojenja i trenutnog uspoređivanja
- dohvat arhiviranih podataka iz komunikacijskog računala i lokalni prikaz
- samonadzor i samodijagnostika, automatsko ponovno pokretanje (watchdog) s dojavom kvara na jedinicu alarma
- selektivni pristup podacima i upravljačkim funkcijama, hijerarhijski organiziran zaporkama za pojedine nadležnosti operatera

Detaljan popis svih signala koji će se prikazati na radnom mjestu, način njegova prikaza definirat će se naknadno tokom izrade izvedenog projekta, liste parametara, obrade procesnih signala, te kod konfiguriranja i integracija sustava nadzora i upravljanja. Načini prikaza procesnih podataka moraju biti realizirani u skladu sa standardima koje takve funkcije zadovoljavaju u već ugrađenim SCADA sustavima.

#### **C.5.2.1.5 Kriterij zahvata procesnih signala i mjerenja**

Temeljni princip zahvata signala koji nuđeni sustav nadzora, upravljanja, zaštite i mjerenja mora zadovoljiti je da se svi signali, mjerenja i komande samo jednom zahvaćaju i uvode u sustav, a zatim se posredstvom optičke veze mogu distribuirati u realnom vremenu do svakog potencijalnog odredišta u sustavu, kako na razini objekta tako i na razini polja.

Detaljna razrada principa zahvata signala i mjerenja biti će definirana tokom izrade izvedbenog projekta i konfiguriranja sekundarnog sustava.

Na razini transformatorske stanice uvođenje procesnih signala s pomoćnih pogona i uređaja telekomunikacija predvidjeti kroz posebnu U/I jedinicu predviđenu za tu namjenu, koja je smještena u ormariću staničnog računala. Konačni kapaciteti (komandi, signalizacije i mjerenja) definirati će se tokom projektiranja.

#### **C.5.2.1.6 Procesiranje analognih ulaza**

Nakon što su analogni podaci primljeni bez grešaka u komunikaciji, izvršit će se sljedeće funkcije:

- Provjera podataka i validacija – Prije procesiranja telemetiranih analognih podataka, njihova vrijednost se poredi sa vrijednostima maksimalnog i minimalnog limita kako bi se detektirao nekorektan rad i greške pretvarača. Ako su telemetirane vrijednosti izvan unaprijed definiranog opsega, ovaj podatak će aktivirati alarm.
- Konverzija analognih podataka – Nakon validacija podaci će biti konvertirani u inženjerske jedinice, vodeći računa o karakteristikama mjernih pretvarača.
- Provjera vrijednosti maksimalnog i minimalnog limita – Jednom kada su podaci konvertirani u inženjerske jedinice, oni će biti provjereni u odnosu na definirani opseg maksimalnih i minimalnih operativnih vrijednosti. Ove limite će korisnik moći modificirati. Treba biti moguće definirati najmanje 4 (četiri) nivoa alarma: 2 (dva) za gornje i donje upozorenje, i 2 (dva) za gornji i donji alarm. Kada su ovi limiti narušeni aktivira se odgovarajući alarm. Signali “vraćanje u normalu” se izdaju kada nestane alarmantna situacija i sistem se vrati u normalno stanje. U slučaju djelomične greške u opremi koja ne uzrokuje ispad iz rada elementa mreže elektroenergetskog sistema, treba biti moguće da se ručno unese smanjeni limit koji odgovara takvoj situaciji.
- Pohrana u bazu podataka – Analogne vrijednosti u inženjerskim jedinicama se označavaju kao korektne, pridodaje im se vrijeme i smještaju se u bazu podataka.

#### **C.5.2.1.7 Procesiranje impulsnih ulaza**

Ponudāci trebaju uključiti u ponudu podršku za obradu impulsnih ulaza i jasno je opisati.

### C.5.2.1.8 Procesiranje „double – point“ digitalnih ulaza

Ovi ulazi se procesiraju kako bi se odredilo stanje elementa elektroenergetskog sistema i kako bi se izvjestilo o promjenama stanja i vanrednim stanjima. Ove indikacije stanja se uspoređuju sa prethodno primljenim podacima već pohranjenim u bazu podataka. Ako je detektirana promjena stanja koja nije rezultat izdane komande, treba se aktivirati alarm. I alarmno stanje i vraćanje u normalu moraju biti jasno prezentirani na zaslonima.

### C.5.2.1.9 Procesiranje alarma

Događaj se definira kao bilo koja promjena u elektroenergetskom sistemu. Alarm je podgrupa događaja. Bilo koja neočekivana promjena stanja ili prekoračenje bilo kog dozvoljenog limita varijabli elektroenergetskog sistema mora inicirati alarm.

Događaji sa alarmima su:

- bilo koja neočekivana promjena stanja;
- bilo koji upravljački zahtjev na kontrolnu točku ili indikacija, a što ne rezultira promjenom pridruženog stanja položaja unutar određenog perioda;
- bilo koji analogni ulaz koji prekorači jednu od četiri alarmne granice definirane od strane operatora;
- telemetrijski uređaj ne odgovara korektno na unaprijed definirani broj prozivanja.
- Promjena stanja inicirana od strane operatora će biti smatrana događajem.
- U alarmnom procesiranju, između ostalog, treba uzeti u obzir sljedeće:
- Bilo koji alarm će biti upadljivo oglašen, i na zvučni i na vizualni (treperenjem i bojom) način i to na takav način da će ga korisnik moći brzo i lako identificirati i klasificirati.
- Ne zahtijevana promjena stanja bilo kojeg elementa, treba rezultirati treperenjem simbola koji predstavlja taj element na zaslonu.
- Treperenje će uvijek ukazivati na nepotvrđeni alarm.
- Svaki alarm, ovisno od područja odgovornosti kojem je dodijeljen, treba biti potvrđen od strane korisnika, zavisno od njegovih prava pristupa. Dodatno, treba postojati mogućnost potvrde alarma na jednoj stranici ili na grupnoj osnovi. U svakom slučaju zadatak potvrđivanja neće zahtijevati značajan napor niti potrošnju previše raspoloživog vremena od operatora, čak ni u slučaju važnog događaja.
- Alarm neće biti uklonjen iz alarm liste, sve dok ne iščezne uvjet koji je izazvao alarm.
- Ni pod kakvim uvjetima nepotvrđeni alarmi neće uzrokovati narušavanje performansi sistema ili narušavanje sistemskog procesiranja.
- Mogućnost gubitka alarma uslijed ispunjenog alarmnog buffer-a mora biti svedena na minimum.
- Prekoračenje bilo kojeg unaprijed definiranog limita varijabli elektroenergetskog sistema treba proizvesti odgovarajuće indikacije (vizualnu indikaciju promjenom boje mjerenja i ubacivanje u datoteke alarma i događaja).
- Potvrda alarma treba uzrokovati prestanak odgovarajućeg treperenja. Potvrda se treba obaviti samo jedanput, bez obzira na to koliko mnogo zaslona i lista sadrži neki alarm.
- Treba biti osigurana mogućnost utišavanja zvučne indikacije alarma na jednostavan način. Ponuđači će opisati mehanizme zabrane zvučnih alarma.
- Treba biti omogućeno definiranje različitih izvještaja o alarmima i događajima i njihovo štampanje na izlaznim uređajima odabranim od strane korisnika.

Alarmi se trebaju prezentirati tako da sve značajne informacije (porijeklo, kategorija) koje se odnose na alarm budu jasno identificirane sa ciljem da ih korisnik klasificira i obradi korektno. Liste alarma i događaja trebaju biti generirane po kronološkom redu.

Kao minimum, sljedeće informacije treba da budu raspoložive za svaki alarm:

- datum i vrijeme,
- naziv objekta,
- identifikator elementa,
- kratki opis alarma.

Tokom cijelog trajanja alarmnih okolnosti, na zaslonu koji odgovara objektu gdje se alarm događa, drži se stalna vizualna informacija (atributi boje i treperenja za nepotvrđene alarme – boje samo za potvrđene alarme).



### C.5.2.1.10 Podaci o kronologiji događaja (SOE)

Softver treba biti u stanju prihvatiti, obraditi i pohraniti podatke o redoslijedu i kronologiji događaja (engl. "Sequence of Events" - SOE) poslane od strane telemetrijskih uređaja. Softver "daljinskog" radnog mjesta će pregledati SOE buffer u svakom telemetrijskom uređaju. Buffer-i sa novim SOE podacima će biti čitani tako da se minimizira prekid procesa skeniranja. Bufferi će biti resetirani samo nakon što je potvrđen prijem poslanih SOE podataka. Niti jedan događaj iz SOE buffer-a ne bi smio biti izgubljen.

Komande nadzora i upravljanja trebaju biti pokretane na zahtjev operatora, putem grafičkih zaslona i poslane ka objektu samo nakon što je komanda potvrđena kao validna. Procedura potvrđivanja treba uključivati također i promjenu stanja upravljanog uređaja. Nepotvrđeni upravljački zahtjevi će biti odbijeni i alarmirani sa odgovarajućom porukom greške. Upravljačka sekvenca će biti bazirana na konceptu "odaberi i provjeri prije izvršenja" (engl. "select and check before operate"), sa ciljem da se osigura sigurnost operacije.

Neizvršene ili nepotpune upravljačke sekvence trebaju aktivirati odgovarajuće alarme. Promjene stanja uređaja, nastale kao rezultat akcije nadzora i upravljanja izvršene od strane operatora će biti tretirane kao događaji, ali neće uzrokovati alarme.

Preporučena sekvenca nadzora i upravljanja po koracima je sljedeća:

Selektiraj uređaj za daljinsko upravljanje pozicioniranjem kursora - važeća selekcija će rezultirati vizualnom potvrdom na ekranu da je taj uređaj selektiran.

Zahtijevano upravljanje će biti odbijeno ako:

- tom uređaju nije pridružena komanda;
- uređaj je označen da zabrani akciju (npr. ako su na uređaju u toku aktivnosti održavanja);
- telemetrijski uređaj je van funkcije, u kojem slučaju jedina dozvoljena akcija treba biti ručno osvježavanje stanja položaja uređaja;
- selektiran je drugi uređaj ili bilo koje izdavanje komande nije izvršeno u unaprijed definiranom vremenu;
- Nevažeci zahtjevi će rezultirati porukom, koja će pokazivati razlog za odbijanje i otkazivanje selekcije točke;
- Treba doći do promjene boje i treperenja danog uređaja na shematskom dijagramu kao posljedica komandne promjene.
-



#### **C.5.2.1.11 Ručno uneseni podaci**

Operator mora imati mogućnost ažuriranja onih podataka koji nisu telemetrirani ili koji nisu dostupni zbog grešaka u telemetriranju. U slučajevima kada su ne-telemetrirane informacije dostupne ili se na drugi način znaju, operator mora biti u stanju unijeti ih ručno. Također, ručno se mogu unositi i podaci koji se telemetriraju, ali iz bilo kojeg razloga nisu raspoloživi.

Status ručno unesenih podataka mora biti jasno prikazan na zaslonima. Kada se telemetrijski uređaj vrati u normalan rad, podaci će biti zamijenjeni informacijom poslanom od strane telemetrijskog uređaja iz objekta. Operator treba biti u mogućnosti i ručno zamijeniti ponovno korištenje telemetriranih vrijednosti za podatke koje je prethodno ručno unio.

Unos će biti zabilježen u listi alarma i događaja, identificirajući promjenu, datum, sat i korisnika.

#### **C.5.2.1.12 Aritmetičke operacije**

Treba biti osigurana mogućnost dolaska do izračunatih vrijednosti izvođenjem aritmetičkih operacija sa „real-time“ podacima. Izračunata vrijednost se definira kao vrijednost pribavljena od jedne ili više sastavnih vrijednosti primjenom određenih aritmetičkih operacija. Sastavne vrijednosti u stvarnosti mogu biti skenirani podaci, druge izračunate vrijednosti ili ručno uneseni podaci.

Aritmetičke operacije, koje mogu biti primijenjene na real-time podatke, trebaju uključivati:

- zbrajanje, oduzimanje, množenje, dijeljenje i vađenje kvadratnog korijena;
- integraciju promjenjivih ili razlomaka za period od jednog sata, sa prilagodljivim intervalima;
- postotke i razlomke;
- srednje vrijednosti.

#### **C.5.2.1.13 „Trending“**

SCADA sustav mora imati „trending“ funkcionalnost. Ponuđači moraju opisati formate raspoložive za „trending“, broj trendova koji mogu istovremeno biti prikazani i fleksibilnost.

#### **C.5.2.1.14 Tagiranje**

Mora biti moguće postaviti sigurnosne „tagove“ (etikete) da se:

- preventivno spriječe nedozvoljene upravljačke operacije na elemente gdje se obavljaju bilo kakvi radovi;
- identificira objekt ili element koji je van pogona.

„Tagovi“, kao minimum, moraju osigurati sljedeće informacije:

- datum i lokaciju;
- naziv objekta;
- identifikaciju elementa;
- tekst za „tag“;
- status uređaja;
- identifikaciju korisnika koji je postavio „tag“.

Alarmiranje mora biti pod pauzom za cijelo vrijeme u toku kojega su pojedini uređaj ili grupa uređaja označeni „tagom“.

#### **C.5.2.1.15 Izvještaji i printanje**

Generiranje izvještaja treba udovoljavati sljedećim zahtjevima:

- “on-line” generiranje izvještaja,
- “off-line” generiranje izvještaja.

Izvještaji se moraju moći prikazati na ekranu i/ili otiskati na printeru. Za opsežne izvještaje operator će biti u mogućnosti da selektira i otiska dijelove izvještaja na pojedinačnoj stranici. Mora biti moguće prebaciti izvještaje u neki od procesora teksta ili tabelarnih procesora u MS Office okruženju (MS Word, MS Excel i sl.). Mora biti moguće specificirati podatke na satnoj, dnevnoj, tjednoj ili mjesečnoj bazi za inkorporiranje u dnevne, tjedne, mjesečne i/ili godišnje izvještaje.

Također, mora biti moguće izvršavati aritmetičke, algebarske i logičke operacije sa specificiranim podacima i definirati izračunate vrijednosti u izvještajima. Bilo koji podatak pohranjen u “real-time” bazu podataka mora biti moguće konfigurirati u programu za generiranje izvještaja.

Mora biti moguće, otiskati/kopirati bilo koji zaslon koji postoji na monitorima, uključujući grafiku, slike, nepokretnu pozadinu displeja i dinamičke vrijednosti prikupljene iz elektroenergetskog sistema.

#### **C.5.2.1.16 Komunikacija unutar sustava nadzora i upravljanja u objektu**

Komunikacija za potrebe sustava nadzora i upravljanja, zaštite i mjerenja mora biti riješena pomoću optičkih veza i komunikacije vrlo visoke raspoloživosti i kvalitete.

Pri tome se mora trajno nadzirati ispravnost rada komunikacijskog podsistema i integritet prijenosa.

Svako odstupanje od zadanih postavljenih vrijednosti kao i greška u podacima mora se automatski signalizirati.

Komunikacija među uređajima sustava nadzora i upravljanja odvija se po IEC 61850 protokolu i Ethernet mreži u konfiguraciji mrežnog prstena brzine 100 Mbit/sec. Također, SCADA sustav mora podržavati komunikaciju putem protokola IEC 60870-5-103 za potrebe možebitnog povezivanja postojeće opreme u sustav nadzora i upravljanja.

#### **C.5.2.1.17 Dohvat arhiviranih procesnih podataka**

Dohvat arhiviranih procesnih podataka podrazumijeva arhiviranje procesnih podataka i mogućnost njihovog pretraživanja.

Sastavni dio ove funkcije je i pripadna programska podrška pomoću koje se može provesti evaluacija arhiviranih procesnih podataka i mjerenja. Evaluacija sadrži alate za jednostavno pretraživanje po zadanom ključu, vremensko pretraživanje ili kronološko sortiranje događaja. Sastavni dio evaluacije podataka je i prezentacija rezultata kako u alfanumeričkoj, tako i grafičkoj obradi rezultata mjerenja, odnosno događaja vezanih uz zaštitu. Svi rezultati se moraju moći vidjeti na ekranu i ispisati na ponuđenom printeru. U ponudi se moraju specificirati svi nuđeni programi za evaluaciju s kratkim opisom djelovanja i mogućnostima.

Zapis svih procesnih podataka mora biti u nekom od standardnih općeprihvaćenih formata.

Sastavni dio ove funkcije je “disturbance analysis system” pomoću kojeg će se moći obaviti temeljita analiza kvara i djelovanja zaštite.

Funkcija dohvata arhiviranih podataka mora biti potpuno neovisna od prijenosa podataka u realnom vremenu, baze podataka realnog vremena i neovisna od podataka koji se šalju u nadređeni centar vođenja.

#### **C.5.2.1.18 Mjerni, upravljački i signalni kabeli**

Za povezivanje opreme vlastitog napajanja koristiti će se kabeli tipa NYCY. Plašt kabela uzemljava se na sabirnice uzemljenja u ormarima. Plašt se uzemljava na jednom završetku kabela. Za strujne i naponske grane koriste se kabeli presjeka 4 i 2.5 mm<sup>2</sup>. Za krugove upravljanja i signalizacije koriste se kabeli minimalnog presjeka 1.5 i 2.5 mm<sup>2</sup>, a stvarne presjeke odredit će kontrola presjeka prema dopuštenim padovima napona i dopuštenom zagrijavanju tokom kratkog spoja u izvedbenom projektu.

#### **C.5.2.1.19 Komunikacija sa postrojenjem**

Potrebno je predvidjeti izgradnju jake optičke mreže unutar samog objekta kojom će novi sustav daljinskog nadzora i upravljanja instaliran u komandi biti povezan sa sekundarnom opremom po poljima.

Komunikacija je dvosmjerna i putem istih veza vršiti će se i vremenska sinkronizacija sekundarne opreme sa prijemnika satelitskog točnog vremena instaliranog u ormaru W+W01.

Mreža je građena distribuirano koja će biti u potpunosti harmonizirana na razini cijelog objekta.

#### **C.5.2.1.20 Mjerenje i registracija električne energije**

Postojeća oprema se zadržava, ali se ista treba uklopiti i obraditi u predmetnom projektu. Sastavni dio sustava za mjerenje i registraciju električne energije je mogućnost daljinskog automatskog isčitavanja podataka, obradu, arhiviranje u bazu podataka, kreiranje obračunskih izvještaja itd, na osobnim računalima. Obrada podataka se obavlja na udaljenoj lokaciji u službi za obračunsko mjerenje (na razini dispečerskog centra Mostar), a treba zadržati mogućnost obrade na razini rasklopnog postrojenja tj. prikaza na SCADA sustavu. Podaci iz registratora trebaju se istovremeno dohvatiti sa obje lokacije. Za tu svrhu registratore treba povezati sa novom lokalnom mrežom.

#### **C.5.2.1.21 Prihvat podataka pomoćnih sustava**

U rasklopnom postrojenju se nalazi više pomoćnih postrojenja i sustava čije funkcioniranje je potrebno nadzirati. To su:

- glavni istosmjerni razvod,
- glavni izmjenični razvod,
- vatrodojavni sustav i
- sustav tehničke zaštite

Analogne i digitalne signale i alarme iz tih sustava potrebno je uvesti u sustav automatizacije rasklopnog postrojenja. Za uvođenje signala u sustav koristit će se inteligentne ulazno izlazne jedinice modularnog tipa opremljene karticama digitalnih ulaza, digitalnih izlaza i analognih ulaza. Osim tog bit će opremljene komunikacijskim procesorima za povezivanje na lokalnu komunikacijsku mrežu optičkim kablom. Komunikacija prema nadređenim hijerarhijski sustavima biti će IEC 61850.

#### **C.5.2.1.22 Napajanje opreme centralne komande**

Sva oprema instalirana u centralnoj komandi koja je vezana za SCADA sustav napajat će se preko ormara invertera 230V AC koji se napajaju iz istosmjernog razvoda 220V. Postojeći oprema, ormar i invertera se zadržava, ali se ista treba uklopiti i obraditi u predmetnom projektu.

#### **C.5.2.1.23 Komunikacija s centrima vođenja – Dispečerski centri**

Za potrebe razmjene procesnih i upravljačkih podataka izgraditi će se osnovni i rezervni komunikacijski put. Osnovna i rezervna veza bit će optička. Prebacivanje na rezervnu liniju obavljat će se automatski u slučaju pada glavne veze. Za prihvata i slanje podataka prema dispečerskom centru potrebno je predvidjeti gateway računalo.

Predviđeni sustav mora imati i mogućnost komunikacije sa nadređenim centrima upravljanja putem IEC 60870-5-104 protokola. Potrebno je predvidjeti mogućnost komunikacije sa minimalno 4 nadređena centra, a projekat je potrebno prilagoditi postojećim već ugrađenim sistemima za nadzor i upravljanje u odgovarajućim DC centrima.

Komunikacijski modul staničnog računala, odnosno gateway-a isporučuje se s kabelima i konektorima za povezivanje na komunikacijsku opremu.

#### **C.5.2.1.24 Oprema za prihvata točnog vremena**

Sustav automatizacije elektroenergetskog sustava, a time i rasklopnog postrojenja zahtijeva da svi uređaji koji su dio tog sustava imaju sat realnog vremena. Vrijeme unutar cijelog sustava mora biti sinkronizirano pomoću vanjskog prijemnika signala točnog vremena GPS. Signal točnog vremena se prosljeđuje svim jedinicama sustava putem Ethernet mreže. Zahtijeva se točnost od +/- 1ms unutar cijelog sustava i vremena pridijeljena nastanku/pojavi svakog događaja (osim mjerenja) moraju imati rezoluciju od 1 ms. Upravljački i zaštitni terminali sinkroniziraju se minutnim impulsom kojeg generira uređaj za prihvata signala točnog vremena.

#### **C.5.2.1.25 Računalna mreža**

U komandnoj prostoriji predviđena je instalacija operatorskog računala na kome je instaliran SCADA softver.

Osim komunikacijskih veza prema uređajima u polju računalo će biti umreženo sa fast ethernet mrežom, TCP/IP protokolom.

Komunikacija za potrebe sustava nadzora i upravljanja, zaštite i mjerenja mora biti riješena pomoću optičkih veza i komunikacije vrlo visoke raspoloživosti i kvalitete.

Pri tome se mora trajno nadzirati ispravnost rada komunikacijskog podsistema i integritet prijenosa. Svako odstupanje od zadanih postavljenih vrijednosti kao i greška u podacima mora se automatski signalizirati.

Komunikacija među uređajima sustava nadzora i upravljanja odvija se po IEC 61850 protokolu i Ethernet mreži u konfiguraciji mrežnog prstena brzine 100 Mbit/sec. Također, SCADA sustav mora podržavati komunikaciju putem protokola IEC 60870-5-103 za potrebe možebitnog povezivanja postojeće opreme u sustav nadzora i upravljanja.

#### **C.5.2.1.26 Komunikacija prema razini polja**

Komunikacijski protokol IEC 61850 ED2 predvidjeti kao glavni protokol za komunikaciju unutar objekta i u skladu s tim treba biti i odabrana oprema upravljanja i zaštite u objektu.

Komunikacija u sustavu automatizacije rasklopnog postrojenja obuhvaća komunikaciju između upravljačkih terminala kako bi se omogućilo djelovanje funkcija na razini postrojenja kao što je npr. logika blokada upravljanja na razini postrojenja i komunikaciju prema razini stanice kako bi se omogućilo upravljanje i nadzor s nadređene razine.

Lokalna mreža u rasklopnom postrojenju može imati zvjezdastu ili prstenastu strukturu. U oba slučaja mreža će biti razdijeljena na nekoliko segmenata s manjim brojem sudionika kako bi se poboljšale performanse mreže. Funkcije pridijeljene upravljačkim terminalima zahtijevaju intenzivnu komunikaciju između upravljačkih terminala polja ("horizontalna komunikacija") koji pripadaju istim sabirnicama odnosno istoj naponskoj razini, dok je komunikacija između terminala polja koji

pripadaju različitim naponskim razinama vrlo rijetka i uglavnom nije vremenski zahtjevna. Komunikacija prema i od staničnog računala "vertikalna komunikacija" jednoliko je raspoređena između upravljačkih terminala bez obzira na naponsku razinu polja kojem pripadaju.

Veza između pojedinih segmenata mreže može se ostvariti različitim uređajima kao što su preklopnici (switch), mostovima (bridge) ili "vertikalnom vezom" preko staničnog računala. Fizičko povezivanje sudionika na mreži ostvaruje se kabelima s optičkim vlaknima. Potrebni uređaji za realizaciju lokalne mreže bit će instalirani komandnoj prostoriji u samostojećem ormaru i u upravljačko zaštitnim ormarima u aparatnim kućicama. Oprema za realizaciju lokalne mreže isporučuje se s optičkim kabelima i konektorima potrebnim za povezivanje svih upravljačkih i zaštitnih terminala.

#### **C.5.2.1.27 Podaci o energiji**

Podaci sustava za mjerenje i registraciju električne energije pohranjuju se u regulatoru. Obrada registriranih podataka se obavljaju se na razini dispečerskog centra Mostar u službi za obračunsko mjerenje, a za potrebe rasklopnog postrojenja u komandnoj prostoriji. Podaci iz regulatora moći će se istovremeno dohvatiti sa obje lokacije.

#### **C.5.2.1.28 Računalo za konfiguriranje komponenti sustava**

Potrebno je isporučiti prijenosno računalo za konfiguriranje SCADA sustava na kome će biti instaliran operativni sustav Windows, MS alati i SCADA sustav verzije koja se isporučuje.

#### **C.5.2.1.29 Obuka i upute za rukovanje**

Program obuke predviđa školovanje 8 osoba. Za svaku osobu predviđa se školovanje u trajanju 7 dana kod isporučitelja opreme i 7 dana u postrojenju. Četiri osobe će proći program obuke za sustav zaštita i sustav upravljanja i četiri osobe program za SCADA sustav.

Program obuke također obuhvaća obuku smjenskog osoblja u postrojenju za rad sa sustavom automatizacije u trajanju od 3 dana.

Potrebno je izraditi operatorske upute za rukovanje instaliranim sustavom na na jednom od službenih jezika u BiH.

#### **C.5.2.1.30 Rezervni dijelovi**

Isporučka rezervnih dijelova se predviđa u opsegu potrebnom za 5-godišnju eksploataciju.

**C.5.3 Specifikacija i karakteristike opreme koja je predmet nabave**

Red. broj	Opis	Jedinica mjere	Količina
<b>1.</b>	<b>Ormar staničnog računala, kompletno ožičen i tvornički ispitano.</b>	Komplet	1
1.1.	Ormar 2200x800x600mm, 19", opremljen sa zakretnim okvirom za 130°, za montažu opreme dubine do 480 mm i sustavom za hlađenje te rebrastim otvorima za hlađenje (otvore pozicionirati na odgovarajućem mjestu sukladno prostornom rasporedu ormara u prostoriji). Tip: «Rittal» ili jednakovrijedan U ormar se ugrađuje sljedeća oprema	kom.	1
1.2.	Industrijsko računalo sa sljedećom minimalnom konfiguracijom: <ul style="list-style-type: none"> <li>- osnovna ploča za industrijski PC</li> <li>- kućište za ind. PC, 19", visine 3U</li> <li>- memorija: min 16 GB</li> <li>- USP port: minimum 7 portova</li> <li>- LAN port: min 6 električnih LAN portova (RJ45) i 4 opcijnska LC porta</li> <li>- serijski port: 8 RS232/485</li> <li>- hard disk 2x256GB SSD (RAID1)</li> <li>- tipkovnica sa hrvatskom tipkovnicom</li> <li>- miš optički sa tri tipke i skrolom</li> <li>- kapacitet: do 400 IEDs putem protokola IEC 61850</li> <li>- Napajanje: 110/220 V AC, mogućnost dodavanja redundantnog napajanja</li> <li>- Komunikacijska kartica za prihvata LON protokola</li> </ul>	kom	1
1.3.	Izmjenjivač 220VDC/230VAC 1kW;	kom	1
1.4.	Jedinica zvučnog alarma (truba);	kom	1
1.5.	GPS uređaj s antenom i priborom (tip: kao LAN TIME M300/GPS "MEINBERG" ili jednakovrijedan)	kom	1
1.6.	Mrežni preklopnik (SWITCH) sa odgovarajućim brojem optičkih i Ethernet portova, odgovarajućih brzina komunikacije za staničnu komunikaciju. Broj komada je orijentacijski jer trebaju biti zadovoljeni svi uvjeti iz tehničkog opisa.	kom	2
1.7.	Ostala oprema ormara: <ul style="list-style-type: none"> <li>- termostat tip: kao SK3110</li> <li>- grijač tip: kao SK3116</li> <li>- svjetiljka tip: kao PS4107</li> <li>- utičnice tip: kao PC 2P+E</li> <li>- stezaljke tip: kao WDU-4</li> <li>- stezaljke tip: kao WTL 6/3 STD</li> <li>- zakretni okvir, staklena vrata s bravom</li> <li>- cijevi između okvira i stezaljki</li> <li>- podne ploče sa uvodnicama</li> <li>- pomoćni releji kao tip npr. SCHRACK</li> <li>- svi kabeli za unutarnje ožičenje ormara</li> <li>- sustav za hlađenje ormara</li> <li>- police za smještaj optičkih kabela</li> <li>- Sustav hlađenja ormara</li> <li>- I sva ne nabrojana oprema koja je potrebna za punu funkcionalnost</li> </ul> Tip: Rittal ili jednakovrijedan	Komplet	1
<b>2.</b>	<b>Programska oprema</b>	Komplet	1



2.1	Operacijski programski sustav; Tip: kao Windows 10 ili više "MICROSOFT" ili jednakovrijedan (potrebno je dostaviti licence za svaki isporučeni software)	kom	3
2.2.	Programski sustav u konfiguraciji za stanična računala s funkcijama: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mogućnost više razina autorizacije za korisnika (nadzor, upravljanje, inženjering...),</li> <li>- arhiviranje procesnih podataka na razini transformatorske stanice,</li> <li>- prikaz procesnih slika sa podrškom zoom/pan/declutter funkcijama,</li> <li>- pretraživanje i dohvat arhiviranih podataka,</li> <li>- mogućnost prijenosa arhiviranih podataka po zahtjevu više razine,</li> <li>- vođenje kronološke liste događaja sa rezolucijom 1 ms,</li> <li>- modularnu građa koja korisniku omogućava dodatna proširenja,</li> <li>- funkcije samonadzora i autodijagnostike,</li> <li>- dostupnost programske podrške,</li> <li>- integrirane alati za konfiguriranje,</li> <li>- operativni sustav s grafičkim sučeljem (Windows 10 LTSB),</li> <li>- pregled trenutne sheme postrojenja preko grafičkog sučelja,</li> <li>- pregled stanja aparata, mjerenja, signalizacije sa upozorenjem na svaku promjenu i prekoračenja zadanih pragova mjernih vrijednosti,</li> <li>- višebojni prikaz procesnih informacija,</li> <li>- dinamičko bojanje sabirnica,</li> <li>- upravljanje aparatima,</li> <li>- registracija pogonskih događaja,</li> <li>- raspoloživa zbirka predefiniраних simbola energetskih elemenata s mogućnošću kreiranja novih simbola,</li> <li>- pregled stanja alarmne signalizacije,</li> <li>- liste događaja i alarma,</li> <li>- trendove,</li> <li>- NTP vremensku sinkronizaciju sa rezolucijom 1 ms,</li> <li>- jezičnu podršku – hrvatski jezik,</li> <li>- daljinski pristup SCADA-i kao Admin,</li> <li>- antivirusna zaštita Trend Micro,</li> <li>- zvučno upozorenje operateru na svaku promjenu nastalu u postrojenju.</li> <li>- „master“ protokoli: LON, IEC 61850, IEC 60870-5-101/103/104, Modbus RTU</li> <li>- „slave“ protokoli: IEC 60870-5-104 protokola, IEC 60870-5-101 ,IEC 61850-8-1 CLIENT, SNMP,</li> <li>- licenca za editor procesnih slika</li> <li>- licenca mora biti podržavati Configuration i Runtime mod rada sustava</li> <li>- sustav koji se isporučuje mora podržavati vizualizaciju Workplace X App.I</li> <li>- mogućnost prihvata minimalno 3000 procesnih točaka.</li> </ul>	komplet	1
<b>3.</b>	<b>Stolno računalo I7 specifikacije radnog mjesta operatera (HMI) i ostala oprema sustava nadzora i upravljanja</b>	kpl	1
3.1.	Stolno računalo I7 specifikacije radnog mjesta operatera (HMI): <ul style="list-style-type: none"> <li>- operacijski sustav tipa Microsoft Windows 10 IoT LTSB Enterprise (x64),</li> </ul>	kom	1

	ili jednakovrijedno <ul style="list-style-type: none"> <li>- postavke Windows operacijskog sustava optimizirane za SCADA upotrebu</li> <li>- Uključeni SCADA pomoćni programi</li> <li>- Bez pokretnih dijelova i internih spojnih kablova</li> <li>- min. 1x mini PCIE utor</li> <li>- min. 1x mini PCIE SATA utor</li> <li>- Intel Core i7 procesor minimum šeste generacije, radna frekvencija 2 GHz ili više</li> <li>- Video sučelja: DVI + DVI + VGA (1920x1200)</li> <li>- 8 GB DDR4 RAM 2133 MHz (maksimalno 32 GB)</li> <li>- 2xSATA 256 GB Intel Industrial SSD hard disk</li> <li>- 4x gigabit mreža</li> <li>- 2x DB9 RS232, 2x RS-232/422/485 priključci</li> <li>- 8x USB 3.0 priključci</li> <li>- 1x interni USB 2.0 priključak</li> <li>- Radna temperatura -20 ~ 60° C</li> <li>- Potrošnja snage 35-58 W</li> <li>- IP40</li> <li>- 2 monitora minimalne dijagonale 27"</li> <li>- Adapter za LON protokol</li> </ul>		
3.2.	Pisač za ispis izvještaja sa sljedećim funkcijama <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ispis, kopiranje, skeniranje i fax</li> <li>- Mrežni priključak</li> <li>- Tehnologija: laserski ispis</li> <li>- Brzina ispisa: do 22 ppm</li> <li>- Ispis prve stranice C/B do 10.6 sec</li> <li>- Ispis prve stranice u boji do 12.1 sec</li> <li>- Rezolucija ispisa: minimum 600 x 600 dpi</li> <li>- Upravljački ekran 2.7" u boji osjetljiv na dodir</li> <li>- Ladica za papir min 250 str.</li> <li>- Obostrani ispis</li> <li>- Dimenzije papira A4 za predefinirani ispis</li> </ul> Tip: kao HP Color LaserJet Pro MFP M283fdw ili jednakovrijedan	kom	1
3.3.	RTU jedinca za prihvatanje općih signala objekta i sustava napajanja objektom sa predviđenom staničnom komunikacijom IEC 61850	komplet	1
3.4.	Prijenosno računalo za konfiguriranje sustava temeljeno na procesorskom okruženju Intel I7 (minimalno 12. generacije), -Najmanje 32 GB radne memorije, -Najmanje 1TB memorije; zasebnoj grafičkoj kartici; minimum 3 USB porta; HDMI konekciji; minimalne dijagonale 15 " s karakteristikama: Anti Glare, Non-Touch, 250nits; Camera; Windows 11 Pro,	kom	1
3.5.	Stakleni i plastični optički kabele sa završecima (spojnim priborom): <ul style="list-style-type: none"> <li>- komplet svjetlovodnih kabela za sustav vođenja.</li> </ul>	komplet	1
3.6.	Komandno signalni kabele i energetske NN kabele za nadzor i povezivanje sa sustavima pomoćnih napajanja (vlastite potrošnje)	komplet	1
3.7.	Sav ostali nespecificirani materijal i oprema potrebna za realizaciju pune funkcionalnosti SCADA sustava	komplet	1

#### C.5.4 Optički kabele za povezivanje terminala upravljanja i zaštita, lokalnog SCADA sustav, TK opreme

Štребно је испоручити сви потребне оптичке кабеле за повезивање терминала управљања и заштита, локалног SCADA sustav, TK opreme и све остале опреме сукладно сукладно изведбеном пројекту .

Red. broj	Opis	Jedinica mjere	Količina
1.	Optički kabele za povezivanje terminala upravljanja i zaštita, lokalnog SCADA sustav, TK opreme i sve ostale opreme	Komplet	1

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na vid

## C.6 OPREMA POMOĆNOG NAPAJANJA – VLASTITA POTROŠNJA

Tablica 1: Popis opreme vlastite potrošnje koja se isporučuje

TS Jablanica	Kućni transformator sa pripadajućom oremom	Ormar punjača akumulatorske baterije	Ormar istosmjernog razvoda 220 V DC	Ormar izmjeničnog razvoda 400 V AC
Količina koja se isporučuje	1	1	1	1
komentar	Postojeći kućni transformator mijenja novim	Postojeći ormar se mijenja novim	Postojeći ormar se mijenja novim	Postojeći ormar se mijenja novim

### C.6.1 KUĆNI TRANSFORMATOR SA PRIPADAJUĆOM OPREMOM

Predmet ove nabave je isporuka i ugradnja trofaznog uljnog kućnog transformatora (transformatora vlastite potrošnje) sa pratećom opremom. Kućni transformatori montira se na otvorenom, na novi povišeni temelj pokraj temelja energetskog transformatora. VN priključak predvidjeti preko rastavne sklopke 24 kV i osigurača putem 24 kV jednožilnih Cu kabela minimalnog presjeka 70 mm<sup>2</sup> (projekat treba dati presjek kabela) direktno na izvode 10,5 (21) kV energetskih transformatora. Niskonaponski priključak predvidjet kabelski do novog ormara AC razvoda 0,4 kV koji je smješten u postojećoj komandnopogonskoj prostoriji, kabelom presjeka 4x150 mm<sup>2</sup>.

#### C.6.1.1 TRANSFORMATOR VLASTITE POTROŠNJE

Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike
3. Prijenosni omjer	2x10±2.5%/0.4/0.231kV
4. Nazivna snaga	250kVA
5. Izvod zvjezdista s punom izolacijom	0.4kV
6. Napon kratkog spoja	4%
7. Hlađenje	ONAN

#### C.6.1.2 RASTAVNA SKLOPKA SA OSIGURAČIMA

Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike
3. Nazivni napon	24 kV
4. Nazivna struja	400 A
5. Nazivna struja osigurača	25 A
6. Struja kratkog spoja	16 kA, 1s
7. Izolatori	silikonski
8. Pogon	ručni
9. Pomoćni kontakti	2NO i 2 NC

### C.6.1.3 JEDNOŽILNI 24 KV ENERGETSKI KABEL ZA SPOJ NA ENERGETSKI TRANSFORMATOR

Potrebno je predvidjeti isporuku Cu jednožilnog 24 kV energetskog kabela za spoj kućnih transformatora na 24 kV strane energetskih transformatora minimalnog presjeka 70 mm<sup>2</sup>. Projektom će biti određen presjek ovog kabela.

### C.6.1.4 KABELSKE STOPICE I ZAVRŠETCI

Kabelske stopice i završetci za 24 kV energetski kabel definiran u prethodnoj stavci.

### C.6.1.5 ENERGETSKI BAKRENI KABEL IZOLIRAN TERMOPL. MASOM I PLAŠTEM OD PVC MASE NAZIVNOG NAPONA 1 KV, TIP: PP00 4X150 MM2

Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike
Tipska oznaka kabela:	<b>PP00</b>
Nazivni napon U <sub>0</sub> /U:	0,6/1 kV
Ispitni napon:	4 kV
Otpornost prema gorenju	IEC 60332-1
Opis konstrukcije:	
Vodič:	Cu, klase 1 prema IEC 60228 / DIN VDE 0295, višežični, sektorski (SE), presjeka 150 mm <sup>2</sup>
Izolacija:	PVC smjesa • žile označene bojom
Ispuna:	Briggana elastomerna ili plastomerna mješavina ili omotane termoplastične vrpce
Vanjski plašt:	PVC masa Vanjski Plašt mora pored ostalog nositi oznake dužine postavljene na svaki dužni metar

### C.6.1.6 KABELSKE ZAVRŠNICE ZA VANJSKU MONTAŽU

Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike
Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika
Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje
Nazivni napon U <sub>0</sub> /U:	1 kV
Nazivni presjek vodiča:	4x150 mm <sup>2</sup>
Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika
Nazivni napon U <sub>0</sub> /U:	1 kV
Nazivni presjek vodiča:	4x150 mm <sup>2</sup>

### C.6.1.7 KABELSKA STOPICA BAKRENA

Stopica bakrena, cjevna za gnječenje, uzdužno vodonepropusna

Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike
Materijal:	bakar za elektrotehniku
Vanjska površina:	galvanski pokositrena
Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 150 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12

### C.6.1.8 OSTALI NESPECIFICIRANI MATERIJAL

Izvođač će isporučiti sav ostali nespomenuti sitni nespecificirani materijal za montažu kućnog transformatora (transformatora vlastite potrošnje) i povezivanje istih sa pripadajućom novom 24 kV ćelijom i po potrebi direktno sa energetske transformatorima (za potrebe osiguranja kontinuiteta napajanja sustava vlastite potrošnje prilikom rekonstrukcije) s jedne i ormarom novog glavnog AC razvoda smještenog u komandnoj prostoriji s druge strane te uzemljenjem sve do pune funkcionalnosti. To uključuje, ali se ne ograničava na odgovarajuće bakreno uže i bakarne stopice za spojeve SN aparata na uzemljivač, odgovarajuće bakreno uže i bakarne stopice za vođenje užeta po čeličnoj konstrukciji, kabelaške držače, kabelaške odstoynike, stopice za povezivanje plašta kabela i uzemljenja, vezice, oznake kabela i žila, bakarne sabirnice odgovarajućeg presjeka (krute i dilatacione), vijke i vijčanu opremu i dr.

## C.6.2 TEHNIČKA SPECIFIKACIJA AC DC RAZVODI I ISPRAVLJAČI

### C.6.2.1 UVOD

Sustav istosmjernog napajanja naponom 220 V DC služi za besprekidno napajanje specifičnih trošila istosmjernog napona, čiji je rad od posebne važnosti za sigurnost i pouzdanost opreme i ljudi u transformatorskoj stanici. Besprekidnost napajanja se ostvaruje istovremenim napajanjem priključenih trošila i punjenju akumulatorske baterije, te besprekidnom napajanjem trošila iz akumulatorske baterije u slučaju ako iz bilo kojeg razloga dođe do ispada napajanja punjača baterije (ispad 400/230 V napona). Sustavom istosmjernog napona napajati će se i nužna rasvijeta zgrade transformatorske stanice. Ormari sustava smješteni su u postojećoj komandnoj zgradi.

Sustav istosmjernog napona 220 V DC sastoji se od sljedećih dijelova:

- stacionarne akumulatorske olovne baterije, hermetički zatvorene
- Ormar punjača akumulatorske baterije 220 V DC, 3x15A
- Ormar istosmjernog razvoda 220 V DC, =NK

U postojećoj transformatorskoj stanici postoji dotrajao sustav istosmjernog napona 220 V DC, koji treba rekonstruirati na način da se postojeći sustav punjača akumulatorske baterije 220 V DC zamjeni novi. Pored navedenog postojeći DC razvod je potrebno zamjeniti sa novim razvodom.



## C.6.2.2 ORMAR PUNJAČA/ISPRAVLJAČA SA ISPRAVLJAČKIM MODULIMA 220 V DC MIN 45A

### C.6.2.2.1 Tražene karakteristike

Sustav se sastoji metalnog samostojećeg ormara u koji su ugrađeni ispravljači 220V min 45A sa pripadajućom opremom. Sistem napajanja mora biti modularne izvedbe i mora osiguravati DC napon za industrijsku opremu. Sastoji se od Switch-mode, hot plug ispravljači sa prirodnim hlađenjem 220 V DC min. 45A (3 modula u paralelnom radu nazivne struje minimalno 15A tj redundantna konfiguracija N+1 (2+1 modul)). Sustav mora imati mogućnost zamjene ispravljača sa rezervnim modulom hot-plug u bilo koje vrijeme, bez prekida u napajanju. Mora postojati mogućnost nadogradnje sustava barem još jednim modulom. Mjerenje i daljinski nadzor sustava realiziran je posebnim kontrolnim modulom. U ponudi je potrebno dostaviti izgled (nacrt) ormara s popisom opreme u njemu.

	Zahtijevane tehničke karakteristike	Količina (kom.)
1.	Ormar limeni samostojeći, za unutrašnju montažu, vrata sprijeda s bravom i univerzalnim ključem, zajedno sa grijačem i rasvjetom, montažna ploča, krov, stupanj zaštite IP21, Dim. 2200 x 600 x 600mm + podnožje 100mm, , IP21, boja RAL 7035	1
2.	Ispravljački sustav 3f/1f napon mreže 400/230V AC, DC strana: 220V, min 45 A (3 modula od minimalno 15A), Switch-mode, hot plug moduli sa prirodnim hlađenjem	1
3.	Kontrolni modul za prethodno navedeni ispravljački sustav prema dole navedenoj tehničkoj specifikaciji	1
4.	Jednopolni izmjenični zaštitni automat s pomoćnim kontaktom 400V, 50 Hz, 25 A, 10 kA, C karakteristika	3
5.	Dvopolni istosmjerni zaštitni automat s pomoćnom sklopkom 440 V DC, 40A, 20 kA, C karakteristika	3
6.	Redne stezaljke	1 set
7.	Odvodnici prenapona 500V, 5kA	3
8.	Temperaturna sonda sa kablom dužine 15 m	1
9.	Sklop sa podnaponskim relejem i diodnim protuspojem V20 (20 dioda) za limitiranje napona potrošača na maksimalno 110 % Un	1
10.	Jednofazna priključnica 10/16A, 230VAC, higrostat, grijač	1
11	Ostali montažni pribor (set)	1

Ispravljač 220 V DC min 45A (3 monofazna modula po minimalno 15A), izvedbe u prekidačkom režimu rada i modularne tehnologije, sa prirodnim hlađenjem, pretvara 3f/1f napon mreže 400/230V AC u zahtijevani DC napon. Moduli ispravljača moraju biti zamjenjivi u bilo koje vrijeme tijekom rada sistema (hot-plug tehnologija). Izvedba modula ispravljača mora podržavati montažu u kućište 19" visine 2U, 3U, 4U, 3HE ili neke druge standardne visine za navedenu opremu.

Kontrolni modul treba biti mikroprocesorski kontroliran uređaj za nadzor i upravljanje sustava. Ovim sustavom (sa radom i pristupom preko displeja) mora biti moguće nadzirati i upravljati svim glavnim komponentama sustava za besprekidno napajanje. Kontrolni modul se direktno spoja na računalo (PC) preko serijskog interfejsa. Veza sa računalom bi se po potrebi trebala moći ostvariti preko TCP/IP adaptera i interneta koristeći modem.

Uređaj mora biti u skladu sa sljedećim standardima:

Tehničke karakteristike jednog modula:

	Zahtijevane tehničke karakteristike	Količina (kom.)
1.	Izvedba switched mode Ulazni napon 200-260 VAC, faza, nula, zemlja Frekvencija 47-63 Hz Faktor snage >0,98 nominalni Izlazni DC napon 220 VDC Napon punjenja 2,4V/ćeliji Napon održavanja 2,23-2,27 V/ćeliji Statička točnost ± 1% Dinamička točnost ± 5% (pri promjeni opterećenja 10%-90%-10%) Vrijeme odziva <2ms (pri promjeni opterećenja 10%-90%-10%) Nominalna izlazna snaga min 4000 W Stepen iskorištenja >92% Hlađenje prirodno bez ventilatora Riple/Valovitost <1% Temperatura ambijenta do +50 °C Vlažnost F prema DIN 40040 Stupanj zaštite IP 20 Instalacija do 1000 m nadmorske visine Zaštita klasa I ( u skladu sa standardom EN 60950) Svjetlosna indikacija Višebojnim led diodama (u radu, u kvaru, prenapon, alarm, osigurač, visoka temperatura) Mjerenje Indikacija struje i napona na LCD displeju naprednoj strani uređaja Dimenzije: dimenzije samoga modula nisu bitne uz uvjet da se modul maksimalne širine 19“ (483mm), maksimalne dubine 500mm, kućište visine 2U, 3U, 4U, 3HE ili neke druge standardne visine za navedenu opremu Masa max 20kg Sigurnost: IEC60950/ EN 60950 Safety of information technology equipment Electromagnetna sigurnost / EMC: EN 61000-6-3 Generic emission standard - residential, commercial and light industry EN 61000-6-2 Generic immunity standard - industrial environment EN 55022 Radio interference standard - limits and methods of measurement	1

Vlasništvo: "ELEKTROPRIJENOS-BIH" a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

Ispravljač treba da je izveden u visokofrekventnoj izvedbi sa niskim šumom (switcher izvedba). Slijedeći režimi rada trebaju biti raspoloživi: punjenje (forsirano), održavanje, direktno napajanje (bez priključene baterije), testiranje baterije i isključeno stanje. Karakteristika punjenja je IU pri čemu se kod dostizanja nominalne snage sa naponskog prelazi na strujni limit. U režimu održavanja punjenje se vrši sa nominalnom strujom do postizanja napona održavanja. Napon održavanja treba da je nezavisno podesiv ili podesiv s obzirom na temperaturu ambijenta. Fluktuacije ulaznog napona i frekvencije unutar dozvoljenog ranga, pojave tranzienata u mreži, te skokovite promjene opterećenja ne smiju uticati na zadate iznose i oblik izlaznih veličina. Ispravljač treba da je opremljen prenaponskom zaštitom sa strane napajanja, termičkom zaštitom od pregrijavanja, te samodijagnostikom internog kvara. Ulazni i izlazni krugovi trebaju biti galvanski odvojeni. Ispravljač treba da ima slijedeće funkcije: nadzor ulaznog naizmjeničnog napona, nadzor izlazne struje i napona, nadzor strujno-zavisnog rada sa sniženim naponom, prenaponsku zaštitu sa impulsnom blokadom, nadzor ispražnjenosti baterije, mogućnost periodične provjere stanja baterije, nadzor pojave zemljospoja u DC krugovima, temperaturnu korekciju napona dopunjavanja baterije, IxR kompenzaciju pada napona na spojnim provodnicima baterije, programibilno automatsko punjenje, prikaz režima rada, aktivnu raspodjelu opterećenja, mogućnost hardverskog podešenja osnovnih parametara u slučaju kvara mikroprocesorske upravljačke jedinice, interfejs za spoj na PC računar, beznaponske kontakte za lokalnu i daljinsku signalizaciju kvara ispravljača. Prednja ploča ispravljača ili signalno- upravljačka jedinica treba da ima integrisanu optičku indikaciju slijedećih događaja ili režima: održavanje baterije, punjenje baterije, test baterije u toku, test baterije negativan, kvar mrežnog napona (napajanja ispravljača), kvar ispravljača, nizak napon baterije, kvar u krugu baterije, taster za provjeru signalnih sijalica, itd.

#### **C.6.2.2 Tehničke karakteristike kontrolnog modula:**

Kontrolni modul treba biti mikroprocesorski kontroliran uređaj za nadzor i upravljanje sustava. Kontrolni modul mora biti montiran na vratima (prednjoj ploči). Kontrolni modul mora podržavati slijedeće mogućnosti:

Kontrolnim modulom (sa radom i pristupom direktno preko displeja) se mora nadzirati i upravljati svim glavnim komponentama sustava za besprekidno napajanje. Kontrolni modul na na prednjoj ploči (vratima ormara) bi se koristio samo za mjerenje i daljinski nadzor sustava. Preko posebnog softvera mora se omogućiti potpuni nadzor sustava za besprekidno napajanje. Kontrolni modul se spaja direktno i na računalo (PC) preko serijskog interfejsa. Veza sa računalom bi se po potrebi trebala moći ostvariti i preko TCP/IP adaptera i interneta koristeći modem. Kontrolni modul se treba sadržavati slijedeće komponente: baznu jedinicu, grafički displej, mjerne kartice, relejne kartice i Led ploču.

#### **C.6.2.3 ORMAR ISTOSMJERNOG RAZVODA 220V DC**

Oprema istosmjernog razvoda 220V DC smještena je u jedan samostojeći ormar od čeličnog lima dimenzija 600x600x2200mm s fiksno ugrađenim aparatima. Glavne sabirnice na pajaju se s izlaza punjača i olovne akumulatorske baterije preko prekidača glavnog dovoda.

Odvodi su opremljeni minijaturnim automatskim prekidačima 40A (30korn) i 100A (2kom). Predviđeno je mjerenje ukupne struje potrošača preko shunta 250A/60mV, ampermetrom 60mV/250A. Za mjerenje napona koristi se voltmetar za istosmjerni napon 0-300V. Mjerni krug se štiti minijaturnim automatskim prekidačem 4A. Relej za kontrolu napona otpora izolacije prema masi signalizira nedopustivi porast ili sniženje napona na sabirnicama, sniženje otpora izolacije prema masi ispod dopuštene razine i prekid (povećanje impedancije) u krugovima napajanja istosmjernog razvoda. Prekidač na glavnom dovodu se isključuje automatski u slučaju previsokog ili preniskog napona ili povećanja impedancije izvora.

U ovaj ormar smješten je i uređaj za alarmnu signalizaciju sustava za pomoćna napajanja istosmjernim i izmjeničnim naponom, kojim se ostvaruje lokalna signalizacija, a sam uređaj je povezan sa staničnim računalom glede ostvarivanja daljinske signalizacije.

## Karakteristike ormara sa pripadajućom opremom:

	Zahtijevane tehničke karakteristike	Količina (kom.)
1.	Ormar limeni, samostojeći, za unutrašnju montažu, vrata sprijeda s bravom i univerzalnim ključem, zajedno s grijačem i rasvjetom, montažna ploča, krov, stupanj zaštite IP21, Dim.2200x 800x 600 mm + podnožje 100 mm	1
2.	Dvopolni istosmjerni zaštitni automat s pomoćnom sklopkom 440 DC, 40 A, 5 kA, C karakteristika	30
3.	Ampermetar DC, 96x96 mm, Mjerni opseg: 0÷60 mV, Skala: 0÷250A, Klasa točnosti: 1,5	1
4.	Shunt, 250A /60mV; kl.0,5	1
5.	Tropolni utični zaštitni prekidač glavnog dovoda S2N, 160A, R160, 400V, 50Hz, 35kA, F FC III-160, s dva pomoćna preklapna kontakta za signalizaciju uklop/isklop	
6.	Set uređaja (mjerni releji, jedan ili više uređaja) za nadzor baterije i razvoda koji sadrži: -Nadzor izolacije u DC razvodu, -Nadzor impedancija baterije (alarm visoka impedancija), -Nadzor napona baterije (pod napon i prenapon), - Minimalno po dva preklapna kontakta za dojavu urgentnih alarma i po dva preklapna kontakta za dojavu ne urgentnih alarma	1
7.	Voltmetar DC, 96x96mm, Ulazni napon:0-300 V, Skala: 0-300V, Klasa točnost: 1,5	1
8.	Dvopolni istosmjerni zaštitni automat 440V DC, 4A, 5 kA, C karakteristika	2
9.	Elektronički signalni uređaj za lokalnu i daljinsku signalizaciju stanja DC sustava. Pomoćni napon: 220V+10,-20%; DC, Broj ulaznih signala:minimalno 16. Uređaj se mora spojiti na scada sustav TS koji se isporučuje u sklopu predmetne nabavke	1
10.	Redna stezaljka za spajanje priključaka 0,2-6mm <sup>2</sup> sa odgovarajućim priborom (oznake, graničnici,...) Un=800V In=50A	80
11.	Rastavna redna stezaljka 0,2-4mm <sup>2</sup> sa pripadajućim Ubojni sastavnikom (Junper) Nominal current: 16 A, Nominal voltage: 500V	20
12.	Krajnja sklopka za uključenje rasvjete ormara	1
13.	Rasvjetno tijelo, žarulja sa žarnom niti (Linestra) i konektorom 230V, 60W	1
14.	Jednofazna utičnica sa zaštitnim uzemljenjem 250V 16A	1
15.	Hygrostat sa opsegom udešenja 50-100% relativne vlažnosti	1
16.	Grijač, nazivni napon 240V, nazivna snaga 50/120W	1
17.	Ostali montažni pribor (set)	1

#### C.6.2.4 ORMAR IZMJENIČNOG RAZVODA 400/230 V, 50 HZ

Oprema glavnog razvoda izmjeničnog napona 400/230 V, 50Hz, je smještena u jedan samostojeći ormar, =NE, od čeličnog lima, sa ugrađenim fiksnim aparatnim grupama i kablskim priključcima odozdo. Ormar je smješten u komandnu zgradu. Postojeći ormar se mijenja novim ormarom koji je predmet ove nabavke.

Oprema glavnog razvoda izmjeničnog napona 400/230 V, 50Hz, je smještena u jedan samostojeći ormar od čeličnog lima, dimenzija 800x600x2200mm, sa ugrađenim fiksnim aparatnim grupama i kablskim priključcima odozdo. Ormar sustava će se smjestiti u postojeću komandnu zgradu. Glavne sabirnice napajaju se sa sekundara dva transformatora 250kVA, 10/0,4 kV, preko prekidača za nazivnu struju 400A, s ručnim pogonom i termomagnetskim okidačima za zaštitu transformatora od kratkog spoja i preopterećenja. Prekidači su međusobno mehanički blokirani, zbog sprječavanja paralelnog rada transformatora. Dva su odvoda opremljeni prekidačima za nazivne struje 160A, s ručnim pogonom i termomagnetskim prekidačima za zaštitu od kratkog spoja i preopterećenja. Osim toga jedan odvod je opremljen prekidačima za nazivne struje 100A, s ručnim pogonom i termomagnetskim prekidačima za zaštitu od kratkog spoja i preopterećenja za napajanje krugova rasvjete. Ostali odvodi su opremljeni minijaturnim automatskim prekidačima 40/16/10 A ovisno o potrošačima koje napajaju. Sa ormara razvoda izmjeničnog napona 400/230 V, 50Hz, napajaju se krugovi vanjske i unutarnje rasvjete, grijanja i hlađenja zgrade, krugovi za grijanje i rasvjetu aparata srednjeg napona i svih drugih ormara u transformatorskoj stanici.

Razvod za vanjsku rasvjetu uključuju se automatski preko sklopnika, kojeg upravlja svjetlosna sklopka sa vanjskim senzorom ili ručno grebenastom sklopkom.

Mjerni krugovi sadrže niskonaponske strujne transformatore tipa 400/5A, trofazno brojilo radne energije, ampermetar dimenzija 96x96mm 5 ampermetarskom preklopkom, voltmetar, dimenzija 96x96mm, 5 voltmetarskom preklopkom za mjerenje svih linijskih i faznih napona.

Naponski mjerni krugovi zaštićeni su od kratkog spoja i preopterećenja minijaturnim automatskim prekidačem za nazivnu struju 4A.

Glavne sabirnice L1, L2, L3, N dimenzionirane su za maksimalni napon 660V, nazivnu struju 400A (minimalno), kratkotrajnu podnosivu struju 10 kA ef (minimalno).

Za zaštitu od prenapona predvedeni su odvodnici prenapona, nazivnog napona 0,5kV, 5kA, koji se spajaju između faza i zemlje.

Stupanj mehaničke zaštite ormara je IP21. Zaštitna sabirnica PE presjeka 30x5 mm postavljena je horizontalno na dnu ormara. Instalacije izmjeničnog napona izvedene su TN-C-S sistemom.



Karakteristike ormara sa pripadajućom opremom:

	Zahtijevane tehničke karakteristike	Količina (kom.)
1.	Ormar limeni samostojeći, za unutrašnju montažu, vrata sprijeda bravom i univerzalnim ključem, zajedno s grijačem i rasvjetom, montažna ploča, krov, stupanj zaštite IP21, 2200x800x600 mm+podnožje 100 mm	1
2.	Tropolni fiksni zaštitni prekidač S5N, 400A, PR211/P, 400V, 50 Hz, 35 kA, s dva pomoćna preklopna kontakta za signalizaciju uklop/isklop i isklonim svitkom	2
3.	Mehanička blokada za prekidače pod 2	1
4.	Trofazno transformatorsko polu indirektno brojilo, sa impulsnim izlazom 230/400V, 50Hz, 5A, Karakteristika kao ISKRA Tip: MT3 ili odgovarajući ekvivalent	
5.	Ampermetar Ulazna struja: 0-5A, Skala 90°, 0-400 A, Klasa točnosti: 1,5, Veličina instrumenta: 96x96mm	1
6.	Ampermetarska preklopka	1
7.	Voltmetar Ulazni napon: 0-500 V, Skala: 90°, 0-500 V, Klasa točnosti: 1,5, Veličina instrumenta: 96x96mm Opis	1
8.	Voltmetarska preklopka	1
9.	Preklopka 1-0-2 (A-O-R za uključenje rasvjete, Un=660V, In=6A)	1
10.	Strujni mjerni transformator 400/5A kl. 05Fs10	3
11.	Tropolni izmjenični zaštitni automat s pomoćnom sklopkom 400V, 50Hz, 40 A, 10 kA, C karakteristika	13
12.	Tropolni izmjenični zaštitni automat s pomoćnom sklopkom 400V, 50Hz, 25 A, 10 kA, C karakteristika	14
13.	Tropolni izmjenični zaštitni automat 400V, 50Hz, 4 A, 10 kA, C karakteristika	1
14.	Jednopolni izmjenični zaštitni automat 400V, 50Hz, 4 A, 10 kA, C karakteristika	3
15.	Tropolni izmjenični zaštitni automat 400V, 50Hz, 63A, 10 kA, C karakteristika	1
16.	Tropolni izmjenični zaštitni automat 400V, 50Hz, 125A, 10 kA, C karakteristika	2
17.	Jednopolni izmjenični zaštitni automat 400 V , 50Hz, 10A, 10kA, C karakteristika	1
18.	Tropolni sklopnik 230V, 50Hz, 32A	2
19.	Luksomat 230V, 50Hz, 10A, s foto sondom	1
20.	Sklopnik, 230V AC	1
21.	Jednofazna priključnica 10/16A, 230V AC	1
22.	Redna stezaljka 16 mm <sup>2</sup> Current Rating 101A Voltage Rating 1000 V	8
23.	Stezaljka za spoj kabela 150 mm <sup>2</sup>	8
24.	Redna stezaljka za spajanje priključaka 0.2-6mm <sup>2</sup> 800V sa odgovarajućim priborom (oznake, graničnici,...)	120
25.	Redna stezaljka za spajanje priključaka 70-240 mm <sup>2</sup> Nominal current IN 415 A, Nominal voltage UN 1000V	4
26.	Ostali montažni pribor (set)	1
27.	Tropolna prenaponska zaštita (odvodnik prenapona) Uc=275V, In=20kA, Imax=40kA, 3P+N,	3



## C.7 TELEKOMUNIKACIJSKA OPREMA

U TS se zadržava postojeća PDH i SDH oprema te ista nije predmet ove nabavke. Opremu iz drugih poglavlja koja je predmet ove nabavke potrebno je spojiti na postojeću TK opremu.

Djelove postojeće TK opreme će se po potrebi izmjestiti (izmješta dobavljač uz nadzor predstavnika naručitelja).

## C.8 OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA

U TS se zadržava postojeća oprema te ista nije predmet ove nabavke. Opremu iz drugih poglavlja koja je predmet ove nabavke potrebno je spojiti na postojeću opremu obračunskog mjerenja. Postojeću opremu će po potrebi trebati izmjestiti (izmješta dobavljač uz nadzor predstavnika naručitelja). te izvršiti zamjenu kabela (kabeli koji dovode struje i napone iz SN postrojenja).

## C.9 NATPISNE PLOČICE

Pločice moraju biti otporne na sve vremenske uvjete, izvedene na nehrđajućem zaštićenom čeličnom limu, debljine 2 mm

Oznake moraju biti izvedene tzv. "pečenom" bojom (automobilska tehnologija, pečenje na min. 60 C°), crnim slovima na bijeloj podlozi. (prije izrade natpisa, primjer pločica i tekst usuglasiti sa stručnim službama OP Mostar).

Tehnologija izrade mora biti takva da je predviđena trajnost pločica minimalno 10 godina.

Garancija na trajnost oznaka - minimalno 36 mjeseci.

Oznake faza izvesti u tako da je podloga u bojama i to na slijedeći način: L1- crvena, L2- žuta, L3- plava.

U kutovima oznaka izbušiti rupe za šarafe  $\Phi=5$  mm za pričvršćivanje

<p>natpisne pločice po postrojenju, za montažu na aparate/opremu/ormare (unutra i vani):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• natpisi po aparatima, pogonima, opremi, ormarima, vratima,...</li> <li>• oznake faza, sekcija, sustava sabirnica</li> <li>• oznake na portalima: naziv dalekovoda i oznaka faza (s obje strane portala)</li> </ul>	komplet	1
<p>Opomenske table, postavljene s vanjske strane ograde na više mjesta, s natpisom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OPREZ! VISOKI NAPON</li> <li>OPASNO NE DIRAJ! VISOKI NAPON</li> </ul>	komplet	1

## C.10 ELEKTROMONTAŽNI RADOVI

Predmet ove nabave su svi potrebni radovi na rekonstrukciji i proširenju TS Jablanica po principu „ključ u ruke“ a obuhvaćaju demontažu stare opreme, montažu nove opreme u TS 110/x kV Jablanica, primarno i sekundarno povezivanju iste, ispitivanje i puštanju u pogon do potpune funkcionalnosti sa izradom svih potrebnih izvješća. U daljnjem tekstu biti će detaljnije specificirani potrebni radovi po cjelinama.

Svi radovi koji ne budu specificirani, a potrebni su da bi se izvršila rekonstrukcija i proširenje TS Jablanica do potpune funkcionalnosti također su predmet ove nabave i neće se dodatno platiti.

Predmet nabave su radovi na rekonstrukciji TS 110/35/10(20) kV Jablanica, što podrazumijeva izradu Izvedbenog projekta (građevinski i elektromontažni dio), , izvođenje potrebnih građevinskih radova, demontažu i odvoz stare i isporuku nove opreme, elektromontažne radove do dovođenja u puno funkcionalno stanje, ispitivanje i puštanje u pogon postrojenja koje je predmet rekonstrukcije, izradu projekta izvedenog stanja (građevinski i elektromontažni dio).

Ponudač je dužan osigurati svu opremu za potrebe rekonstrukcije i dovođenja postrojenja u puno funkcionalno pogonsko stanje, osim ako nije u dokumentaciji javne nabave drukčije navedeno. Potrebno je predvidjeti nabavu i sve ostale nespacificirane opreme potrebne za kompletiranje dijela postrojenja koje je predmet rekonstrukcije, te dovođenje istog u puno pogonsko funkcionalno stanje. Podrazumijeva se nabava sve potrebne ovjesne i spojne opreme, konstrukcije, energetskih i komandno-signalnih kabela, te ostale potrebne opreme.

Kod rekonstrukcije nekompletnih DV 110 kV polja, budući da se radi o relativno malom (ograničenom) prostoru na koji je potrebno smjestiti kompletna polja (sukladno zakonskoj regulativi nije moguće izgraditi polja klasične izvedbe), nužno je ići na kompaktnu verziju 123 kV postrojenja za DV polje.

### C.10.1 Jablanica Primarno i sekundarno kompletiranje polja DV 110 kV polja HE Jablanica

Potrebno je izvršiti demontažu postojeće opreme u polju s tim da se postojeći NMT u liniji zadržava. Potrebno je izvršiti isporuku i ugradnju kompaktnog (zrakom ili SF6 plinom izoliranog 123 kV postrojenja za polje DV 110 kV HE Jablanica.

Potrebno je izvaditi stare i položiti nove upravljačke i signalne kabele od VN aparata do novih ormara zaštite i upravljanja u komandi postrojenja.

U sklopu ugradnje potrebno je izvršiti povezivanje postojeće i nove primarne opreme sa novom sekundarnom opremom i SCADA sustavom.

U sklopu zamjene opreme potrebno je izvršiti i slijedeće radove:

- povezivanje aparata na glavni uzemljivač bakrenim užetom projektiranog presjeka,
- demontažu postojećeg ormara upravljanja i zaštita polja,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu ormara upravljanja i zaštita za 110 kV DV polje sukladno izvedbenom projektu,
- polaganje upravljačko signalnih kabela i kabela za napajanje između novougrađenih i postojećih aparata i i ormara upravljanja i zaštita 110 kV polja i ormara pomoćnog napajanja
- ožičenje ormara na aparatima, ormara upravljanja,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- ispitivanje opreme u polju
- parametrisiranje i ispitivanje upravljačkih i zaštitnih terminala,

- polaganje optičkog kabela za spoj terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava, provjera komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava,
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon polja DV 110 kV HE Jablanica,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad DV 110 kV HE Jablanica,

### C.10.2 Primarno i sekundarno kompletiranje polja Prozor/Rama

Potrebno je izvršiti demontažu postojeće opreme u polju s tim da se NMT u liniji zadržava. Polje DV 110 kV Prozor je također prostorno ograničeno ali u mnogo manjem opsegu pa su već izvedeni građevinski radovi ( postoji projekt i na osnovu istog su izrađeni temelji i postavljen dio konstrukcije za sve aparate) kao priprema za kompletiranje polja opremom klasične izvedbe.

Potrebno je izvršiti isporuku i ugradnju opreme klasične izvedbe u raspoloživi prostor polja DV 110 kV Prozor (Rama). Isto podrazimjeva isporuku i ugradnju trolnog sabirničkog rastavljača 123 kV, trofaznog jednopolnog prekidača 123 kV, tri strujna mjerna transformatora, trolnog izlaznog rastavljač 123 kV sa nožvima za uzemljenje.

Potrebno je izvaditi stare i položiti nove upravljačke i signalne kabele od VN aparata do novih ormara zaštite i upravljanja u komandi postrojenja.

U sklopu ugradnje potrebno je izvršiti povezivanje postojeće i nove primarne opreme sa novom sekundarnom opremom i SCADA sustavom.

U sklopu zamjene opreme potrebno je izvršiti i slijedeće radove:

- demontaža i dislociranje svih komandno-signalnih kabela u polju DV 110 kV Prozor (Rama)
- demontažu postojećeg ormara upravljanja i zaštita polja,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu ormara upravljanja i zaštita za 110 kV DV polje sukladno izvedbenom projektu,
- polaganje upravljačko signalnih kabela i kabela za napajanje između aparata i ormara upravljanja i zaštita 110 kV polja i ormara pomoćnog napajanja
- ožičenje ormara na aparatima i ormara upravljanja,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- ispitivanje opreme u polju
- parametrisiranje i ispitivanje upravljačkih i zaštitnih terminala,
- polaganje optičkog kabela za spoj terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava, provjera komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava,
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon polja DV 110 kV Prozor (Rama),
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad DV 110 kV Prozor (Rama).

### C.10.3 Primarna i sekundarna rekonstrukcija 110 kV polja Transformatora br. 1

Potrebno je izvršiti zamjena dotrajale VN opreme u 110 kV Transformatorskom polju što podrazumijeva zamjenu 110 kV prekidača, zamjenu 110 kV sabirničkog rastavljača i zamjenu 110 kV strujnih mjernih transformatora. Vršiti se kompletna sekundarna tehnička rekonstrukcija tj. zamjena sustava upravljanja i zaštita transformatora i pripadajućih polja.

U sklopu zamjene opreme potrebno je izvršiti i slijedeće radove:

- povezivanje aparata na glavni uzemljivač bakrenim užetom projektiranog presjeka,

- demontažu postojećeg ormara upravljanja i zaštita polja,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu ormara upravljanja i zaštita za transformatorsko polja sukladno izvedbenom projektu,
- polaganje upravljačko signalnih kabela i kabela za napajanje između novougrađenih i postojećih aparata i ormara upravljanja i zaštita 110 kV polja i ormara pomoćnog napajanja i pripadajućih SN ćelija
- ožičenje ormara na aparatima i ormara upravljanja i zaštita,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- ispitivanje opreme u polju
- parametrisanje i ispitivanje upravljačkih i zaštitnih terminala,
- polaganje optičkog kabela za spoj terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava, provjera komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava,
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon Transformatora br. 1 sa pripadajućim poljima,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad Transformatora br. 1 sa pripadajućim poljima.

#### **C.10.4 Primarno i sekundarno kompletiranje 110kV mjernog polja i ugradnja 110 kV sabirničke zaštite**

Primarno i sekundarno kompletiranje 110kV mjernog polja i ugradnja 110 kV sabirničke zaštite.

U sklopu zamjene opreme potrebno je izvršiti i slijedeće radove:

- Ugradnja 110 kV NMT (kompletiranje 110kV mjernog polja)
- povezivanje aparata na glavni uzemljivač bakrenim užetom projektiranog presjeka,
- ožičenje novougrađenih NMT, ormara 110kV mjernog polja i ormara upravljanja i zaštita,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu ormara sabirničke zaštite sukladno izvedbenom projektu,
- polaganje upravljačko signalnih kabela i kabela za napajanje između novougrađenih i postojećih aparata i ormara sabirničke zaštite 110 kV i ormara pomoćnog napajanja i pripadajućih SN ćelija
- provjera ispravnosti ožičenja,
- ispitivanje opreme u polju
- parametrisanje i ispitivanje sabirničke zaštite,
- polaganje optičkog kabela za spoj terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava, provjera komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava,
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon sabirničke zaštite sa pripadajućim poljima,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost 110 kV postrojenja,

#### **C.10.5 Formiranje umjetne točke 36,75 kV strane Transformatora br. 1 i uzemljenje iste preko otpornika.**

Zbog uzemljenja okolne 35 kV mreže (HE Jablanica, TS 110/x kV Konjic) te zbog kablenskog priključka novih proizvođača / potrošača povećana je vrijednost kapacitivnih struja voda pa je potrebno projektom obraditi formiranje umjetne nul-točke tercijara tj. 35 kV strane transformatora 110/10,5(21)/36,75 kV, 20/20/14 MVA, Yny0d5 te uzemljenje iste preko otpornika kako bi se ograničila struja jednopolnog kratkog spoja i smanjile pojava opasnih potencijala.

### C.10.6 Demontaža postojećih i montaža novih 24 kV ćelija

Obveza isporučitelja je:

- Demontaža postojećih omara zaštita i upravljanja 10(20) kV postrojenja,
- Demontaža postojećih ćelija 24 kV
- Montaža, primarno i sekundarno povezivanje, ispitivanje i puštanje u pogon novih ćelija 24 kV.
- Prihvat energetskih kabela u nove 24 kV ćelije izvršiti kroz novoizgrađene kableske kanale ispod ćelija. Izvršiti sve potrebne radove i prilagodbe za prihat u nove 24 kV ćelije.
- Radovi na montaži će se vršiti etapno sekcija po sekcija.
- Ožičenje, povezivanje i puštanje u rad postojećih brojila u ormaru obračunskog mjerenja (povezati sa novim SN ćelijama).
- Obveza isporučitelja su i svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.
- Predmet ove nabave je i utovar, transport i istovar demontiranih ćelija 24 kV na predviđenu lokaciju u TS Mostar 4.
- Svi radovi će se vršiti sukladno naknadno izrađenom i usuglašenom programu radova i isti će se koordinirati sa lokalnom distribucijom.

### C.10.7 Zamjena sustava zaštite i upravljanja u postojećim 38 kV ćelijama

Obveza isporučitelja je:

- Demontaža postojećih omara zaštita i upravljanja 35 kV postrojenja,
- Prihvat energetskih kabela u nove 38 kV ćelije izvršiti kroz novoizgrađene kableske kanale ispod ćelija. Izvršiti sve potrebne radove i prilagodbe za prihat u nove 38 kV ćelije.
- Montaža, primarno i sekundarno povezivanje, ispitivanje i puštanje u pogon sustava zaštite i upravljanja 35 kV postrojenja.
- Ožičenje, povezivanje i puštanje u rad postojećih brojila u ormaru obračunskog mjerenja (povezati sa novim SN ćelijama).
- Obveza isporučitelja su i svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.
- Predmet ove nabave je i utovar, transport i istovar demontiranih ćelija 38 kV na predviđenu lokaciju u TS Mostar 4.
- Svi radovi će se vršiti sukladno naknadno izrađenom i usuglašenom programu radova i isti će se koordinirati sa lokalnom distribucijom.

### C.10.8 Povezivanje 10(20) i 35 kV strana transformatora sa novim pripadajućim 24 kV i 38 kV ćelijama

Obveza isporučitelja je :

- Postojeće 10(20) i 35 kV strana transformatora je potrebno kableski povezati sa pripadajućim novim SN 24 kV i 38 kV ćelijama sukladno izvedbenom projektu.

### C.10.9 Povezivanje postojećih SN odvoda sa novim pripadajućim 24 kV i 38 kV ćelijama

Obveza isporučitelja je :

- Postojeće kableske odvode 10(20) i 35 kV odvode je potrebno produžiti (nadoštiklati) koristeći odgovarajuću kablesku opremu kako bi se isti mogli privremeno svesti i spojiti u neku od ćelija (za potrebne napajanja dva odvoda po ćeliji) u drugoj sekciji a na kraju u pripadajuće nove SN ćelije.



### C.10.10 Zamjena postojećeg SCADA sustava

Prilikom radova rekonstrukciji i proširenju potrebno je voditi računa da je što je moguće duže vremena objekat opremljen istim. Postojeći SCADA sustav je potrebno da je u funkciji do prelaska posljednjeg polja na novi SCADA sustav. Predmet nabave podrazumijeva ugradnju sustava nadzora i upravljanja (SCADA) za postrojenje TS Jablanica što obuhvaća:

- Izrada ormara (kompletno ožičenje) i njegovo ispitivanje;
- Instaliranje softwareske podrške na računala, konfiguriranje i parametrisiranje uređaja (preklopnici i usmjernici, uređaji za komunikaciju i/ili signalizaciju prema DC-ovima, uređaji mjerenja i signalizacije (lok/dalj), konvertori i ostali uređaji komunikacijskog sustava, sukladno projektnoj dokumentaciji);
- FAT cijelog sustava;
- Komunikacijsko povezivanje (žičano/optički), konfiguriranje, parametrisiranje i integracija sekundarnog sustava;
- Ispitivanja nakon montaže i puštanje u pogon cjelokupnog sustava nadzora, upravljanja, zaštite, mjerenja i telekomunikacija, lokalno i daljinski;
- Radovi u DC Mostar (izrada ekranskih prikaza, sve za uključenje TS Jablanica u sustav daljinskog vođenja, uključujući i ispitivanje iz DC Mostar („Point to Point“)
- SAT cijelog sustava;
- Isporuka svih potrebnih konfiguracijskih datoteka
- Svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

### C.10.11 Montaža novog kućnog transformatora

Predmet ove nabave je demontaža postojećeg te isporuka i ugradnja novog trofaznog uljnog kućnog transformatora (transformatora vlastite potrošnje) sa pratećom opremom. Kućni transformator se montira se na otvorenom, na povišene temelje pokraj temelja energetskog transformatora. VN priključak predvidjeti iz odgovarajuće nove ćelije preko preko rastavne sklopke 24 kV i osigurača putem 24 kV jednožilnih kabela minimalnog presjeka 70 mm<sup>2</sup> (projekat treba dati presjek kabela). Za vrijeme zamjene SN ćelija predvidjeti mogućnost privremenog direktnog priključka na izvode 10,5 (21) kV energetskog transformatora. Niskonaponski priključak predvidjeti kabelski do novog ormara AC razvoda 0,4 kV koji je smješten u postojećoj komandnopogonskoj prostoriji, kabelom minimalnog presjeka 4x150 mm<sup>2</sup>. Za vrijeme radova potrebno je osigurati kontinuitet napajanja sustava vlastite potrošnje u TS.

### C.10.12 Demontaža postojećih i montaža novog AC i DC razvoda

Dio opreme sustava vlastite potrošnje tj. vlastitog napajanja (AC i DC razvod) se mijenja zbog dotrajalosti i zbog potrebe prilagodbe novonastalom stanju u TS. Potrebno je izvršiti demontažu i dislociranje postojećih razvoda te montažu novi AC i DC razvoda sukladno novom izvedbenom projektu. Za vrijeme radova potrebno je osigurati kontinuitet napajanja sustava vlastite potrošnje u TS.

### C.10.13 Demontaža postojećih i montaža novog ormara ispravljača

Dio opreme sustava vlastite potrošnje tj. vlastitog napajanja (ormar ispravljača) se mijenja zbog dotrajalosti i zbog potrebe prilagodbe novonastalom stanju u TS. Potrebno je izvršiti demontažu i dislociranje postojećeg ormara ispravljača te montažu novog ormara ispravljača sukladno novom izvedbenom projektu. Za vrijeme radova potrebno je osigurati kontinuitet napajanja sustava vlastite potrošnje u TS.



#### **C.10.14 Rekonstrukcija tj. razdvajanje električnih instalacija u komandnoj zgradi**

Budući da je komanda postrojenja odjeljenja u dva odvojena dijela od kojih je jedan dio ustupljen na korištenje trećoj osobi potrebno je izvršiti djelomičnu rekonstrukciju tj. razdvajanje električnih instalacija u komandnoj zgradi na način da se Razvodni ormar za kompletnu komandnu zgradu zamjeni novim i izmjesti sa druge strane zida u dio komande pod nadzorom Elektroprivreda BiH i osigura zasebno mjerenje za dio komandne prostorije koji služi kao stambeni prostor i koristi ga treće lice.

#### **C.10.15 Uzemljenje, povezivanje aparata na uzemljivač**

Obveza isporučitelja je:

- Obveza Isporučitelja su i svi ostali radovi koji nisu navedeni u sklopu građevinskih radova a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad.

#### **C.10.16 Ostali i nepredviđeni radovi**

Obveza isporučitelja je:

- Ožičenje, povezivanje i puštanje u rad postojećih brojila u ormaru obračunskog mjerenja (povezati sa novim SN ćelijama).
- Obveza isporučitelja su i svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

U sklopu ovih radova Isporučitelj je dužan postaviti sve natpisne pločice na predviđena mjesta sukladno Izvedbenom projektu i zahtjevima naručitelja.

#### **C.10.17 Transport demontirane opreme**

Predmet ovog postupka javne nabave je i utovar, transport i istovar kompletn demontirane opreme na predviđenu lokaciju u TS Mostar 4 (Čule).

## D TEHNIČKI DETALJI

### D.1 KOMPAKTNO 123 KV POSTROJENJE ZA DV POLJE

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
	- Nazivni napon sistema	123 kV	
	-Broj faza	3	
	- Nazivni podnosivi napon osnovne učestalosti (50Hz/1 min)	230 kV rms	
	- Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	550 kV peak	
	- Učestanost sistema	50 Hz	
	- Uzemljenje sistema	Direktno	
	-Nazivna struja	≥1600	
	-Nazivna prekidna struja kratkog spoja	≥31,5 kA rms	
	-Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
	Izvedba (zrakom izolirano sa SF6 prekidačem ili potpuno SF6 oklopljeni modul)		
	Nosiva čelična postrojenjaj materijal potreban za montažu	toplocinčana, min. zaštita 70μm	
	Nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54	

#### D.1.1 FUNKCIJA VIDNOG ODVAJANJA (RASTAVLJAČ 123 KV) KAO SASTAVNI DIO KOMPAKTOG POSTROJENJA

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
	Standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	
	Broj polova	3	
	Nazivni napon	123 kV rms	
	Nazivna učestanost	50 Hz	
	Nazivna struja	≥1600A rms	
	Nazivna prekidna struja kratkog spoja	≥31,5 kA rms	
	Nazivno trajanje kratkog spoja	1 s	
	Karakteristike pogonskog mehanizma:		
	Broj mehanizama	1	
	Radna metoda	motorno pogonjen	
	Broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	minimalno 4NO + 4NC	
	Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	
	Upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 V DC	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
	Indikator pozicije	dvostruki sustav signalizacije uklopnog stanja direktno pogonjeni sa mogućnosti dodatne vidne provjere stanja rastavljača/uzemljivača	

### D.1.2 JEDNOPOLNI PREKIDAČ 123 kV - KAO SASTAVNI DIO KOMPAKTNOG POSTROJENJA

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
	Standard	BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent	
	Broj polova	3	
	Medij za gašenje luka	SF6	
	Nazivni napon	123 kV rms	
	Nazivna učestanost	50 Hz	
	Nazivna struja	≥1600 rms	
	Nazivna prekidna struja kratko spoja	≥31,5 kA rms	
	Nazivna udarna podnosiva struja	100 kA	
	Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
	Vrijeme isklopa, maximum	60 milliseconds	
	Vrijeme uklopa	≤140 ms, maksimalno trajanje luka ≤35 ms	
	Jednominutni podnosivi napon industrijske učestalosti	230 kV rms	
	Udarni Podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 μs)	550 kV peak	
	Faktor prvog pola	1,5	
	Nazivni radni ciklus (O-otvoren, C-zatvoren)	O-0.3 sec-CO-3 min-CO	
	Pohranjeni radni ciklus	O – CO	
	Princip prekida	(spontano) samo otpuhivanje luka SF6	
	Ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja	kl. C1: mala vjerojatnoća	
	Učestalost mehaničkih operacija	klasa M2	
	Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 61462 ili ekvivalent ili porculan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent	
	Vanjska kontrola SF6 gasa (temperaturno kompenzirano)	1 senzor gustoće	
Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:			
	Broj pogonskih mehanizama	3	
	Radna metoda	motorno opružni pogon male snage	



	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
	Broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata	minimalno 5 NO+5 NC	
	Automatsko ponovno uključivanje pogodno za:	1 + 3 pola	
	Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	
	Upravljački naponi: -dvopolna komanda za uklop prekidača -jednopolna komanda za isklon prekidača	220 V DC	
	Broj svitaka za isklon	2 po polu	
	Broj svitaka za uklop	1 po polu	
	Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:			
	Nivo zaštite upravljačkog ormara	IP 54	
	Grijač sa termostatom:	220 V AC	
	Ormar lokalnog upravljanja	ožičen	
Dodatna oprema			
	- SF6 plin sa opremom za punjenje	BAS ENDEC 60376 ili ekvivalent	

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS-BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

**D.1.3 STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI 123 kV KAO SASTAVNI DIO  
 KOMPAKTNOG POSTROJENJA**

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
	Nazivni izolacioni nivo	123 kV	
	Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min)	230 kV	
	Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV	
	Nazivna frekvencija	50 Hz	
	Prijenosni odnos	600/1/1/1/1 A	
	Broj sekundarnih jezgara	5	
	Prijenosni odnos I jezgra	600/1 A	
	Klasa točnosti I jezgra	0,2	
	Prošireni strujni opseg	120%	
	Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2In	
	Faktor sigurnosti	$F_s = 10$	
	Nazivna snaga	5 VA	
	Prijenosni odnos II jezgra	600/1 A	
	Klasa točnosti II jezgra	0,5	
	Prošireni strujni opseg	120 %	
	Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2In	
	Faktor sigurnosti	$F_s = 10$	
	Nazivna snaga	15 VA	
	Prijenosni odnos III jezgra	600/1 A	
	Klasa točnosti III jezgra	5P30	
	Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 In	
	Nazivna snaga	30 VA	
	Prijenosni odnos IV jezgra	600/1 A	
	Klasa točnosti IV jezgra	5P30	
	Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 In	
	Nazivna snaga	30 VA	
	Prijenosni odnos V jezgra	600/1 A	
	Klasa točnosti V jezgra	5P30	
	Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 In	
	Nazivna snaga	30 VA	
	Nazivna kratkotrajna termička struja $I_{ctt}$	$\geq 40$ kA; 1 s	
	Nazivna dinamička struja $I_{dyn}$ min.	100 kA	
	Primijenjeni standardi	BAS EN 61869 -1 -2 ili ekvivalent	

## D.2 PREKIDAČI 110 KV

### D.2.1 TEHNIČKI DETALJI Jednopolni SF6 prekidači za vanjsku montažu

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1.	Proizvođač		
2.	Tip		
3.	-Izvedba	Vanjska	
4.	- Nadmorska visina	Manje od 1000m	
5.	- Zagađenje (IEC 60815) Strujna staza	III – teško ≥ 25 mm/kV	
6.	Temperatura okoline  - (i) Maximum - (ii) Minimum	40°C -25°C	
7.	Relativna vlažnost  - (i) Vlažnost	80%	
8.	Brzina vjetra  - (i) Maximum	34m/s	
9.	-Solarno zračenje (BAS EN 62271-1 ili ekvivalent)	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
10.	- Seizmički uslovi (BAS EN IEC/TR 62271-300 ili ekvivalent)	0.3 g	
11.	- Nazivni napon sistema	123 kV	
12.	-Broj faza	3	
13.	- Nazivni podnosivi napon osnovne frekvencije (50Hz/1 min)	230 kV rms	
14.	- Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	550 kV peak	
15.	- Frekvencija sistema	50 Hz	
16.	- Uzemljenje sistema	Direktno	
17.	-Nazivna struja	≥ 2000	
18.	-Nazivna prekidna struja kratkog spoja	≥ 40 kA rms	
19.	-Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
20.	Rastojanje između faza	1700-2000 mm	
21.	Standard	BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent	
22.	Broj polova	3	
23.	Medij za gašenje luka	SF <sub>6</sub>	
24.	Nazivni napon	123 kV rms	
25.	Nazivna Frekvencija	50 Hz	



	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponuđene karakteristike</b>
26.	Nazivna struja	$\geq 2000$ rms	
27.	Nazivna prekidna struja kratko spoja	$\geq 40$ kA rms	
28.	Nazivna udarna podnosiva struja	100 kA	
29.	Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
30.	Nakupljanje leda	klasa: 10	
31.	Temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
32.	Vrijeme isklopa, maximum	60 milliseconds	
33.	Vrijeme uklopa	$\leq 140$ ms, max trajanje luka $\leq 35$ ms	
34.	Jednominutni podnosivi napon industrijske učestalosti	230 kV rms	
35.	Udarni Podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV peak	
36.	Faktor prvog pola	1,5	
37.	Nazivni radni ciklus (O-otvoren, C-zatvoren)	O-0.3 sec-CO-3 min-CO	
38.	Pohranjeni radni ciklus	O – CO	
39.	Rastojanje između faza	1700-2000 mm	
40.	Tip VN priključka	Ravni za Al priključak	
41.	Princip prekida	(spontano) samo otpuhivanje luka SF <sub>6</sub>	
42.	Ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja	kl. C1: mala vjerojatnoća	
43.	Učestalost mehaničkih operacija	klasa M2	
44.	Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 61462 ili ekvivalent ili porculan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent	
45.	VN priključci (terminali)	aluminijски ravni (DIN opcija za rupe)	
46.	Sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	$\geq 1500$ N $\geq 3000$ N	
47.	Vanjska kontrola SF <sub>6</sub> gasa (temperaturno kompenzirano)	1 senzor gustoće po polu	

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponuđene karakteristike</b>
<b>Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:</b>			
48.	Broj pogonskih mehanizama	3	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
49.	Radna metoda	motorno opružni pogon male snage	
50.	Broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata	12 NO+12 NC	
51.	Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	
52.	Upravljački naponi:  - dvopolna komanda za uklop prekidača - jednopolna komanda za isklop prekidača	220 V DC	
53.	Broj svitaka za isklop	2	
54.	Broj svitaka za uklop	1	
55.	Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:</b>			
56.	Nivo zaštite upravljačkog ormara	IP 54	
57.	Zaštita od korozije	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika	
58.	Grijač sa termostatom:	220 V AC	
59.	Ormar lokalnog upravljanja	ožičen	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>Dodatna oprema i posebni zahtjevi</b>			
60.	- SF <sub>6</sub> plin sa opremom za punjenje	BAS EN IEC 60376 ili ekvivalent	
61.	Nosiva čelična postrojenja i materijal potreban za montažu	toplocinčana, min. zaštita 70µm.	

**D.2.2 TEHNIČKI DETALJI – TROFAZNI TROPOLNI SF6 PREKIDAČ**

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
1.	Proizvođač		
2.	Tip		
3.	-Izvedba	Vanjska	
4.	- Nadmorska visina	Manje od 1000m	
5.	- Zagađenje (IEC 60815) Strujna staza	III – teško ≥ 25 mm/kV	
6.	Temperatura okoline  - (i) Maximum - (ii) Minimum	40°C -25°C	
7.	Relativna vlažnost  - (i)Vlažnost	80%	
8.	- Brzina vjetra - (i)Maximum	34m/s	
9.	-Solarno zračenje (BAS EN 62271-1 ili ekvivalent)	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
10.	- Seizmički uslovi (BAS EN IEC/TR 62271-300 ili ekvivalent)	0.3 g	

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
11.	- Nazivni napon sistema	123 kV	
12.	-Broj faza	3	
13.	- Nazivni podnosivi napon osnovne frekvencije (50Hz/1 min)	230 kV rms	
14.	- Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	550 kV peak	
15.	- Frekvencija sistema	50 Hz	
16.	- Uzemljenje sistema	Direktno	
17.	-Nazivna struja	≥ 2000	
18.	-Nazivna prekidna struja kratko spoja	≥ 40 kA rms	
19.	-Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
20.	Rastojanje između faza	1700-2000 mm	

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
21.	Standard	BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent	
22.	Broj polova	3	
23.	Medij za gašenje luka	SF <sub>6</sub>	
24.	Nazivni napon	123 kV rms	
25.	Nazivna Frekvencija	50 Hz	
26.	Nazivna struja	≥ 2000 rms	
27.	Nazivna prekidna struja kratko spoja	≥ 40 kA rms	
28.	Nazivna udarna podnosiva struja	100 kA	
29.	Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
30.	Nakupljanje leda	klasa: 10	
31.	Temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
32.	Vrijeme isklopa, maximum	60 milliseconds	
33.	Vrijeme uklopa	≤140ms, max trajanje luka ≤35 ms	
34.	Jednominutni podnosivi napon industrijske učestalosti	230 kV rms	
35.	Udarni Podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 μs)	550 kV peak	
36.	Faktor prvog pola	1,5	
37.	Nazivni radni ciklus (O-otvoren, C, zatvoren)	O-0.3 sec-CO-3 min-CO	
38.	Pohranjeni radni ciklus	O – CO	
39.	Rastojanje između faza	1700-2000 mm	
40.	Tip VN priključka	Ravni za Al priključak	
41.	Princip prekida	(spontano) samo otpuhivanje luka SF <sub>6</sub>	
42.	Ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja	kl. C1: mala vjerojatnoća	
43.	Učestalost mehaničkih operacija	klasa M2	
44.	Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 61462 ili ekvivalent ili porculan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent	
45.	VN priključci (terminali)	aluminijски ravni (DIN opcija za rupe)	
46.	Sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	≥ 1500 N ≥ 3000 N	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
47.	Vanjska kontrola SF <sub>6</sub> gasa (temperaturno kompenzirano)	1 senzor gustoće po polu	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:</b>			
48.	Broj pogonskih mehanizama	1	
49.	Radna metoda	motorno opružni pogon male snage	
50.	Broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata	12 NO+12 NC	
51.	Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	
52.	Upravljački naponi: -dvopolna komanda za uklop prekidača -jednopolna komanda za isklon prekidača	220 V DC	
53.	Broj svitaka za isklon	2	
54.	Broj svitaka za uklop	1	
55.	Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:</b>			
56.	Nivo zaštite upravljačkog ormara	IP 54	
57.	Zaštita od korozije	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika	
58.	Grijač sa termostatom:	220 V AC	
59.	Ormar lokalnog upravljanja	ožičen	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>Dodatna oprema i posebni zahtjevi</b>			
60.	- SF <sub>6</sub> plin sa opremom za punjenje	BAS EN IEC 60376 ili ekvivalent	
61.	Nosiva čelična postrojenja i materijal potreban za montažu	toplocinčana, min. zaštita 70µm.	

## D.3 RASTAVLJAČI 123 KV

### D.3.1 Sabirnički rastavljači

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1.	Primjenjivi standard	BAS EN IEC ili ekvivalent	
2.	<b>Podaci o sustavu:</b>		
3.	Najveći napon	123 kV	
4.	Frekvencija	50 Hz	
5.	Broj faza	3	
6.	<b>Radni uvjeti:</b>		
7.	Min. temperatura okoline	-25°C	
8.	Max. temperature okoline	40 °C	
9.	Solarno zračenje	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
10.	Nadmorska visina	<1000 m	
11.	Zagađenost zraka	III- velika	
12.	Vlažnost	80 %	
13.	Max. brzina vjetra	34 m/s	
14.	<b>Karakteristike rastavljača:</b>		
15.	Standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	
16.	Broj polova	3	
17.	Temperatura okoline, klasa	"-25 °C vanjska"	
18.	Nakupljanje leda	klasa: 10	
19.	Nazivni napon	123 kV	
20.	Nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne frekvencije sustava (50 Hz/1 min)	550 kV  230 kV	
21.	Nazivna frekvencija	50 Hz	
22.	Nazivna struja	≥1250 A	
23.	Nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	≥40 kA	
24.	Nazivna udarna podnosiva struja	100 kA	
25.	Trajanje kratkog spoja	1s	



	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponuđene karakteristike</b>
26.	Strujna staza (stupanj zagađenja)	$\geq 25$ mm/kV	
27.	Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 62231 ili ekvivalent ili porculan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent	
28.	Prekidna sila izolatora	$\geq 6000$ N	
29.	Sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	$\geq 1500$ N $\geq 3000$ N	
30.	VN priključci (terminali)	Horizontalni ravni Al priključak ili vertikalni okrugli (Cu posrebreni sa najmanje 20 $\mu$ m debljine)	
31.	Zaštita od korozije čeličnih dijelova	Toplocinčano >70 $\mu$ m debljina	
32.	Nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54	
33.	<b>Karakteristike pogonskog mehanizma:</b>		
34.	Broj mehanizama	1	
35.	Radna metoda	motorno pogonjen	
36.	Broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	8 NO + 8 NC	
37.	Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	
38.	Upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 V DC	
39.	Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
40.	Kućište pogonskog mehanizma	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika	
41.	<b>Karakteristike upravljačkog ormara:</b>		
42.	Kućište upravljačkog ormara	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika	
43.	Napon grijača	220 V AC	
44.	Upravljački ormar	Ožičen	

**D.3.2 Linijski rastavljač sa noževima za uzemljenje**

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1.	Primjenjivi standard	BAS EN IEC ili ekvivalent	
2.	<b>Podaci o sustavu:</b>		
3.	Najveći napon	123 kV	
4.	Frekvencija	50 Hz	
5.	Broj faza	3	
6.	<b>Radni uvjeti:</b>		
7.	Min. temperatura okoline	-25°C	
8.	Max. temperature okoline	40 °C	
9.	Solarno zračenje	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
10.	Nadmorska visina	<1000 m	
11.	Zagađenost zraka	III- velika	
12.	Vlažnost	80 %	
13.	Max. brzina vjetra	34 m/s	
14.	<b>Karakteristike rastavljača:</b>		
15.	Standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	
16.	Broj polova	3	
17.	Temperatura okoline, klasa:	"-25 °C vanjska"	
18.	Nakupljanje leda	klasa: 10	
19.	Nazivni napon	123 kV	
20.	Nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne frekvencije sustava (50 Hz/1 min)	550 kV  230 kV	
21.	Nazivna frekvencija	50 Hz	
22.	Nazivna struja	≥1250 A	
23.	Nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	≥40 kA	
24.	Nazivna udarna podnosiva struja	100 kA	
25.	Trajanje kratkog spoja	1s	
26.	Strujna staza (stupanj zagađenja)	≥25 mm/kV	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
27.	Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 62231 ili ekvivalent ili porculan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent	
28.	Prekidna sila izolatora	≥ 6000 N	
29.	Sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	≥ 1500 N ≥ 3000 N	
30.	VN priključci (terminali)	Horizontalni ravni Al priključak ili vertikalni okrugli (Cu posrebrjeni sa najmanje 20 µm debljine)	
31.	Zaštita od korozije čeličnih dijelova	Toplocinčano >70 µm debljina	
32.	Nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54	
33.	<b>Karakteristike pogonskog mehanizma:</b>		
34.	Broj mehanizama	1 za glavne kontakte, 1 za noževe za uzemljenje	
35.	Radna metoda	Motorni pogon za glavne kontakte; ručni pogon za noževe za uzemljenje	
36.	Broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	8 NO + 8 NC	
37.	Pomoćni NO/NC kontakti za nož za uzemljenje	6/6 ožičeni	
38.	Nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	
39.	Upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 V DC	
40.	Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
41.	Kućište pogonskog mehanizma	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika	
42.	<b>Karakteristike upravljačkog ormara:</b>		
43.	Kućište upravljačkog ormara	limovi od legure aluminija ili limovi od nehrđajućeg čelika	
44.	Napon grijača	220 V AC	



	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
45.	Upravljački ormar	Ožičen	

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

## D.4 STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI 123 KV

### D.4.1.1 Strujni mjerni transformator 2x300/1/1/1/1 123 kV

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1.	Izolacijski medij	inhibirano ulje bez PCB	
2.	Montaža	vanjska	
3.	Nazivni izolacijski nivo	123 kV	
4.	Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min)	230 kV	
5.	Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV	
6.	Nazivna frekvencija	50 Hz	
7.	Prijenosni omjer (primarno prespojiv)	2x300/1/1/1/1 A	
8.	Broj sekundarnih jezgara	4	
9.	Prijenosni omjer <b>I</b> jezgra	2x300/1 A	
9.1.	Klasa točnosti <b>I</b> jezgra	0,2	
9.2.	Prošireni strujni opseg	120%	
9.3.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2In	
9.4.	Faktor sigurnosti	Fs = 10	
9.5.	Nazivna snaga	5 VA	
10.	Prijenosni omjer <b>II</b> jezgra	2x300/1 A	
10.1.	Klasa točnosti <b>II</b> jezgra	0,5	
10.2.	Prošireni strujni opseg	120 %	
10.3.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2In	
10.4.	Faktor sigurnosti	Fs = 10	
10.5.	Nazivna snaga	15 VA	
11.	Prijenosni omjer <b>III</b> jezgra	2x300/1 A	
11.1.	Klasa točnosti <b>III</b> jezgra	5P30	
11.2.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In	
11.3.	Nazivna snaga	30 VA	
12.	Prijenosni omjer <b>IV</b> jezgra	2x300/1 A	
12.1.	Klasa točnosti <b>IV</b> jezgra	5P30	
12.2.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In	
12.3.	Nazivna snaga	30 VA	
13.	Prijenosni omjer <b>V</b> jezgra	2x300/1 A	
13.1.	Klasa točnosti <b>V</b> jezgra	5P30	

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
13.2	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In	
13.3.	Nazivna snaga	30 VA	
14.	Nazivna kratkotrajna termička struja Ith (za oba prijenosna omjera)	≥ 40 kA; 1 s	
15.	Nazivna dinamička struja Idyn min.	100 kA	
16.	Statička podnosiva sila na primarnom priključku Fr	≥ 3000 N	
17.	Ukupna masa		
18.	Visokonaponski priključci	ravni za Al priključnu stezaljku	
19.	Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 70 μm debljine	
20.	Stupanj zagađenja	veliki	
21.	Minimalna klizna staza	≥ 25 mm/kV	
22.	Izolator	porculan (C130) / polimer	
23.	Klimatski uvjeti		
22.1.	Temperatura	od -25°C do 40°C	
22.2.	Maksimalna brzina vjetra	36 m/s	37
22.3.	Nadmorska visina	< 1000 m	
24.	Primijenjeni standardi	BAS EN IEC 61869-1 ili ekvivalent i BAS EN IEC 61869-2 ili ekvivalent	

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS BIH“ d.o.o. BANJA LUKA - samo na uvid



**D.4.2 Strujni mjerni transformator 2x150/1/1/1/1 123 kV**

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
1.	Izolacijski medij	inhibirano ulje bez PCB	
2.	Montaža	vanjska	
3.	Nazivni izolacijski nivo	123 kV	
4.	Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min)	230 kV	
5.	Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV	
6.	Nazivna frekvencija	50 Hz	
7.	Prijenosni omjer (primarno prespojiv)	2x150/1/1/1/1 A	
8.	Broj sekundarnih jezgara	4	
9.	Prijenosni omjer <b>I</b> jezgra	2x150/1 A	
9.1.	Klasa točnosti <b>I</b> jezgra	0,2	
9.2.	Prošireni strujni opseg	120%	
9.3.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2In	
9.4.	Faktor sigurnosti	Fs = 10	
9.5.	Nazivna snaga	5 VA	
10.	Prijenosni omjer <b>II</b> jezgra	2x150/1 A	
10.1.	Klasa točnosti <b>II</b> jezgra	0,5	
10.2.	Prošireni strujni opseg	120 %	
10.3.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2In	
10.4.	Faktor sigurnosti	Fs = 10	
10.5.	Nazivna snaga	15 VA	
11.	Prijenosni omjer <b>III</b> jezgra	2x150/1 A	
11.1.	Klasa točnosti <b>III</b> jezgra	5P30	
11.2.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In	
11.3.	Nazivna snaga	30 VA	
12.	Prijenosni omjer <b>IV</b> jezgra	2x150/1 A	
12.1.	Klasa točnosti <b>IV</b> jezgra	5P30	
12.2.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In	
12.3.	Nazivna snaga	30 VA	
13.	Prijenosni omjer <b>V</b> jezgra	2x150/1 A	
13.1.	Klasa točnosti <b>V</b> jezgra	5P30	
13.2.	Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
13.3.	Nazivna snaga	30 VA	
14.	Nazivna kratkotrajna termička struja I <sub>th</sub> (za oba prijenosna omjera)	≥ 40 kA; 1 s	
15.	Nazivna dinamička struja I <sub>dyn min.</sub>	100 kA	
16.	Statička podnosiva sila na primarnom priključku Fr	≥ 3000 N	
17.	Ukupna masa		
18.	Visokonaponski priključci	ravni za Al priključnu stezaljku	
19.	Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 70 μm debljine	
20.	Stupanj zagađenja	veliki	
21.	Minimalna klizna staza	≥ 25 mm/kV	
22.	Izolator	porculan (C 130) / polimer	
23.	Klimatski uvjeti		
22.1.	Temperatura	od 25°C do 40°C	
22.2.	Maksimalna brzina vjetra	38 m/s	
22.3.	Nadmorska visina	< 1000 m	
24.	Primijenjeni standardi	BAS EN IEC 61869-1 ili ekvivalent i BAS EN IEC 61869-2 ili ekvivalent	

**D.5 NAPONSKI MJERNI TRANSFORMATORI 110 KV**

	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
	Elektromagnetna jedinica	inhibirano ulje bez PCBs	
	Kapacitivni djelitelj	sintetički impregnant bez PCBs	
	Montaža	vanjska	
	Izvedba transformatora	kapacitivni	
	Nazivni izolacioni nivo	123 kV	
	Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min)	230 kV	
	Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV	
	Nazivna frekvencija	50 Hz	
	Nazivni prijenosni odnos	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
	Broj sekundarnih namotaja	3	
	Prijenosni odnos I sekundarnog namotaja	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
	Klasa točnosti I sekundarnog namotaja	0,2	
	Nazivna snaga	10 VA	
	Prijenosni odnos II sekundarnog namotaja	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
	Klasa točnosti II sekundarnog namotaja	0,5	
	Nazivna snaga	30 VA	
	Prijenosni odnos III sekundarnog namotaja	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
	Klasa točnosti III sekundarnog namotaja	0,5/3P	
	Nazivna snaga	50 VA	
	Granična termička snaga	$\geq 1000$ VA	
	Nazivni faktor napona Fv	1,5/30 s	
	Nazivni kapacitet	8800 pF (+10%,-5%)	
	Dozvoljena statička sila na VN priključku Fr	$\geq 1000$ N	
	Visokonaponski priključci	ravni za Al priključnu stezaljku	
	Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 70 $\mu$ m debljine	
	Stepen zagađenja	veliki	
	Minimalna klizna staza	25 mm/kV	
	Izolator	porculan (C 130) / polimer	
	Klimatski uslovi		
	Temperatura okoline	od - 25°C do 40°C	
	Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
	Nadmorska visina	< 1000 m	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
	Primijenjeni standardi	BAS EN IEC 61869-1 ili ekvivalent i BAS EN IEC 61869-5 ili ekvivalent	

## D.6 TEHNIČKI DETALJI – METALOM OKLOPLJENJE 24 KV I 38 KV ČELIJE

### D.6.1 Uvjeti okoline SN postrojenja

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1.	Proizvođač		
2.	Tip		
3.	Nadmorska visina	< 1000 m	
4.	Temperatura okoline		
5.	- Maksimum	40 °C	
6.	- Minimum	-5 °C	
7.	- Dnevni prosjek - maksimum	35 °C	
8.	Relativna vlažnost		
9.	- Maksimum	100 %	
10.	- Minimum	25 %	
11.	- Dnevni prosjek	90 %	
12.	Izokeraunički nivo	75	
13.	Seizmički uslovi		
14.	- Horizontalno ubrzanje	0.3 g	
15.	- Vertikalno ubrzanje	0.3 g	

**D.6.2 Nazivne vrijednosti opreme 38 kV postrojenja**

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1.	Nazivni napon	38 kV	
2.	Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min)	70 kV rms	
3.	Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	170 kV peak	
4.	Naziva kratkotrajna podnosiva struja: (3s)	25 kA	
5.	Nazivna trenutna struja	63 kA	
6.	Nazivna struja sabirnica	1250 A	
7.	Frekvencija sistema	50 Hz	
8.	Uzemljenje sistema	Izoliran/uzemljen preko malog otpora (70 $\Omega$ )	

**D.6.2.1 TEHNIČKI DETALJI 38 kV ČELIJA**

Br. stavke	ZAHTEJEVANE KARAKTERISTIKE	Ponuđene karakteristike
	<b>TS 110/x kV Jablanica</b>	
<b>1</b>	<p><b>Transformatorska ćelija 38 kV za unutarnju montažu sa uređajem zaštite i upravljanja</b></p> <p>tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“) sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, prekidački, kablovski i NN odjeljak, zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, „slobodnostojeća“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica</li> <li>• nazivni napon: 38 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 HZ</li> <li>• nazivna struja sabirnica: 1250 A</li> <li>• nazivna struja ćelije: 1250 A</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 170 kV</li> <li>• max. temperatura: 40 °C</li> <li>• min. temperatura: - 5 °C</li> <li>• sa atikondenzacijskim grijačem</li> <li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li> <li>• relativna vlažnost: 90%</li> <li>• stupanj mehaničke zaštite: IP 4X</li> </ul> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p>	

**1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim opružnim mehanizmom**

- nazivni napon: 38 kV
- nazivna frekvencija: 50 HZ
- nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV
- nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 170 kV
- nazivna struja : 1250 A
- nazivna prekidna struja: 25 kA
- naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s
- nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2,5 Ith
- napon upravljanja i napajanja: 220V DC
- napon radnog mehanizma elektro motora: 220 V DC
- signalna sklopka: NO/NC: 8/8
- nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s – CO - 3 min – CO
- trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentnom standardu)
- električna izdržljivost vakuumske komore: minimalno 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja

**2. Strujni mjerni transformator**

- nazivni napon: 38 kV
  - nazivna frekvencija: 50 Hz
  - nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV
  - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 170 kV
  - vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s
  - nazivna termička struja: 120% In
  - nazivna dinamička struja 2,5 Ith
  - broj jezgara strujnog transformatora: 4
  - prijenosni odnos: 200-400/5/5/5/5 A RMS
- klasa točnosti i opterećenje:  
I jezgro: kl. 0,2; 10VA, Fs=5  
II jezgro: kl. 10P20; 10 VA  
III jezgro: kl. 10P20; 10 VA  
IV jezgro: kl. 10P20; 15 VA

**3. Kapacitivni naponski indikator**

- kapacitivna naponska indikacija na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)

**4. Zaštitno - upravljački uređaj** ugrađen na vrata NN prostora ćelije suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj za SN postrojenje u TS Jablanica"

**Dimenzije ćelije:**

maksimalna širina: 1500 mm  
maksimalna dubina: 2500 mm  
maksimalna visina: 2500 mm

*U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.*

*Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.*

Završna boja ćelije je RAL 7035.



<b>2.</b>	<b>Odvodna ćelija 38 kV sa uređajem zaštite i upravljanja za unutarnju montažu</b>	
	<p>tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“), sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, prekidački, kablovski i NN odjeljak, zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, „slobodnostojeća“</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica</li><li>• nazivni napon: 38 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>• nazivna struja sabirnica: 1250 A</li><li>• nazivna struja ćelije: 1250 A</li><li>• naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 170 kV</li><li>• max. temperatura: 40 °C</li><li>• min. temperatura: - 5 °C</li><li>• sa atikondenzacijskim grijačem</li><li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li><li>• relativna vlažnost: 90%</li><li>• stupanj mehaničke zaštite: IP 4X</li></ul> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p> <p><b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim opružnim mehanizmom</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 38 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 170 kV</li><li>• nazivna struja: 1250 A</li><li>• nazivna prekidna struja: 25 kA</li><li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2,5 Ith</li><li>• napon upravljanja i napajanja: 220V DC</li><li>• napon radnog mehanizma elektro motora: 220 V DC</li><li>• signalna sklopka: NO/NC: 8/8</li><li>• nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s – CO - 3 min – CO</li><li>• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentnom standardu)</li><li>• električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja.</li></ul> <p><b>2. Strujni mjerni transformator</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 38 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 170 kV</li><li>• vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivna termička struja: 120% In</li><li>• nazivna dinamička struja 2,5 Ith</li><li>• broj jezgra strujnog transformatora: 3</li><li>• prijenosni odnos: 150-300/5/5/5 A RMS (sekundarno prespojivi)</li></ul> <p>klasa točnosti i opterećenje:</p> <p>I jezgro: kl. 0,2; 10 VA; Fs=10</p> <p>II jezgro: kl. 10P20; 10 VA</p> <p>III jezgro: kl. 10P20; 10 VA</p>	

**3. Tropolni nož za uzemljenje**

- ručni pogonski mehanizam
- pomoćni kontakti: NO/NC: 5/5
- nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s
- nazivna podnosiva dinamička struja: 63 kA
- nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC
- mehanička blokada između izvlačivog prekidača i noževa za uzemljenje

**4. Obuhvatni strujni transformator**

- nazivni napon: 0.72 kV rms
- nazivna frekvencija: 50 Hz
- broj jezgara: 1
- nazivna primarna struja: 50-150 A rms
- nazivna sekundarna struja: 1A rms
- klasa točnosti: 10P10
- nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms
- izolacija: epoksidna
- minimalni dijаметar otvora: 150 mm

**5. Kapacitivni naponski indikator**

- kapacitivna naponska indikacija na prednjoj strani vrata ćelije

**6. Zaštitno - upravljački uređaj** ugrađen na vrata NN prostora ćelije, suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj za SN postrojenje u TS Jablanica"

**Dimenzije ćelije:**

maksimalna širina: 1500 mm  
maksimalna dubina: 2500 mm  
maksimalna visina: 2500 mm

*U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.*

*Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.*

Završna boja ćelije je RAL 7035.

**3. Mjerna ćelija 38 kV sa uređajem zaštite i upravljanja za unutarnju montažu**

tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“), sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, odjeljak naponskih transformatora i NN odjeljak, zrakom izolirana, sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima, „slobodnostojeća“

izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica

nazivni napon: 38 kV

nazivna frekvencija: 50 HZ

nazivna struja sabirnica: 1250 A

nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s

- nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 70 kV

- nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 170 kV

- max. temperatura: 40 °C

- min. temperatura: - 5 °C

- sa atikondenzacijskim grijačem

- sa termostatom za kontrolu grijanja

- relativna vlažnost: 90%

- stepen mehaničke zaštite: IP 4X

Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:

	<p><b>1. Jednopolni izolirani naponski mjerni transformator (sekundarno prespojiv) i VN osigurači</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 35 kV; Si 38 kV</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 170 kV</li> </ul> <p>nazivni naponski faktor: 1,9/8h prijenosni odnos: 35/<math>\sqrt{3}</math>/0,1/<math>\sqrt{3}</math>/0,1/<math>\sqrt{3}</math>/0,1/3 kV I namotaj: kl. 0,2; 10 VA II namotaj: kl. 0,5; 25 VA III namotaj: kl. 6P; 25 VA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivna struja VN osigurača: 6 A</li> <li>• nazivni napon VN osigurača: 38 kV</li> <li>• otpornik za prigušenje ferorezonancije</li> <li>• indikator prorade osigurača</li> </ul> <p><b>• 2. Voltmetar sa preklopkom</b></p> <p><b>• 3. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj za SN postrojenje u TS Jablanica"</p>	
6.	<p><b>Servisna kolica</b></p> <p>Postrojenje treba biti opremljeno sa kompletom koji se sastoji od najmanje dvoja servisna kolica (jedna kolica za odvodne ćelije i jedna kolica za transformatorsku ćeliju) koja služe za izvlačenje pripadajućih prekidača ili naponskih mjernih transformatora iz ćelija. Jedna servisna kolica u kompletu treba da su opremljena i s dodatnim pripadajućim prekidačem</p>	

### D.6.3 Nazivne vrijednosti opreme 24 kV postrojenja

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
9.	Nazivni napon	24 kV	
10.	Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min)	50 kV rms	
11.	Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	125 kV peak	
12.	Nazivna kratkotrajna podnosiva struja: (3s)	25 kA	
13.	Nazivna trenutna struja	63 kA	
14.	Nazivna struja sabirnica	2500 A	
15.	Frekvencija sistema	50 Hz	
16.	Uzemljenje sistema	Izoliran/uzemljen preko malog otpora (40 $\Omega$ )	

## D.6.3.1 TEHNIČKI DETALJI 24 kV ČELIJA

Br. stavke	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	Ponudene karakteristike
	<b>TS 110/x kV Jablanica</b>	
1	<p><b>Transformatorska ćelija 24 kV za unutarnju montažu sa uređajem zaštite i upravljanja</b></p> <p>tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“) sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, prekidački, kablovski i NN odjeljak, zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, „slobodnostojeća“</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica</li><li>• nazivni napon: 24 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 HZ</li><li>• nazivna struja sabirnica: 2500 A</li><li>• nazivna struja ćelije: 2000 A</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li><li>• max. temperatura: 40 °C</li><li>• min. temperatura: - 5 °C</li><li>• sa atikondenzacijskim grijačem</li><li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li><li>• relativna vlažnost: 90%</li><li>• stupanj mehaničke zaštite: IP 4X</li></ul> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p> <p><b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim opružnim mehanizmom</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 HZ</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li><li>• nazivna struja : 2000 A</li><li>• nazivna prekidna struja: 25 kA</li><li>• naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2,5 I<sub>th</sub></li><li>• napon upravljanja i napajanja: 220V DC</li><li>• napon radnog mehanizma elektro motora: 220 V DC</li><li>• signalna sklopka: NO/NC: 8/8</li><li>• nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s – CO - 3 min – CO</li><li>• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentnom standardu)</li><li>• električna izdržljivost vakuumske komore: minimalno 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja</li></ul>	

	<p><b>2. Strujni mjerni transformator</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li><li>• vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivna termička struja: 120% In</li><li>• nazivna dinamička struja 2,5 Ith</li><li>• broj jezgara strujnog transformatora: 4</li><li>• prijenosni odnos: 600-1200/5/5/5/5 A RMS</li></ul> <p>klasa točnosti i opterećenje: I jezgro: kl. 0,2; 10VA, Fs=5 II jezgro: kl. 10P20; 10 VA III jezgro: kl. 10P20; 10 VA IV jezgro: kl. 10P20; 15 VA</p> <p><b>3. Kapacitivni naponski indikator</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• kapacitivna naponska indikacija na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)</li></ul> <p><b>4. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije, suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj za SN postrojenje u TS Jablanica"</p> <p><b>Dimenzije ćelije:</b> maksimalna širina: 1000 mm maksimalna dubina: 1900 mm maksimalna visina: 2600 mm</p> <p><i>U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.</i> <i>Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.</i> Završna boja ćelije je RAL 7035.</p>	
2.	<p><b>Odvodna ćelija 24 kV sa uređajem zaštite i upravljanja za unutarnju montažu</b></p> <p>tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“), sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, prekidački, kablovski i NN odjeljak, zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, „slobodnostojeća“</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica</li><li>• nazivni napon: 24 kV</li><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>• nazivna struja sabirnica: 2500 A</li><li>• nazivna struja ćelije: 1250 A</li><li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV</li><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li><li>• max. temperatura: 40 °C</li><li>• min. temperatura: - 5 °C</li><li>• sa atikondenzacijskim grijačem</li><li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li><li>• relativna vlažnost: 90%</li><li>• stupanj mehaničke zaštite: IP 4X</li></ul> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p>	

**1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim opružnim mehanizmom**

- nazivni napon: 24 kV
- nazivna frekvencija: 50 Hz
- nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV
- nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV
- nazivna struja: 1250 A
- nazivna prekidna struja: 25 kA
- nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3
- nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2,5 Ith
- napon upravljanja i napajanja: 220V DC
- napon radnog mehanizma elektro motora: 220 V DC
- signalna sklopka: NO/NC: 8/8
- nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s – CO - 3 min – CO
- trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent)
- električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja.

**2. Strujni mjerni transformator**

- nazivni napon: 24 kV
- nazivna frekvencija: 50 Hz
- nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV
- nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV
- vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s
- nazivna termička struja: 120% In
- nazivna dinamička struja 2,5 Ith
- broj jezgra strujnog transformatora: 3
- prijenosni odnos: 200-400/5/5/5 A RMS (sekundarno prespojivi)
- klasa točnosti i opterećenje:
  - I jezgro: kl. 0,2; 10 VA; Fs=10
  - II jezgro: kl. 10P20; 10 VA
  - III jezgro: kl. 10P20; 10 VA

**3. Tropolni nož za uzemljenje**

- ručni pogonski mehanizam
- pomoćni kontakti: NO/NC: 5/5
- nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s
- nazivna podnosiva dinamička struja: 63 kA
- nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC
- mehanička blokada između izvlačivog prekidača i noževa za uzemljenje

**4. Obuhvatni strujni transformator**

- nazivni napon: 0.72 kV rms
- nazivna frekvencija: 50 Hz
- broj jezgara: 1
- nazivna primarna struja: 50-150 A rms
- nazivna sekundarna struja: 1A rms
- klasa točnosti: 10P10
- nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms
- izolacija: epoksidna
- minimalni dijаметar otvora: 150 mm

**5. Kapacitivni naponski indikator**

- kapacitivna naponska indikacija na prednjoj strani vrata ćelije



**6. Zaštitno - upravljački uređaj** ugrađen na vrata NN prostora ćelije suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj za SN postrojenje u TS Jablanica

**Dimenzije ćelije:**

maksimalna širina: 800 mm

maksimalna dubina: 1900 mm

maksimalna visina: 2600 mm

*U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.*

*Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.*

*Završna boja ćelije je RAL 7035.*

**4. Mjerna ćelija 24 kV sa uređajem zaštite i upravljanja za unutarnju montažu**

tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena („metal-clad“), sa sljedećim odjeljcima: sabirnički, odjeljak naponskih transformatora i NN odjeljak, zrakom izolirana, sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima, „slobodnostojeća“

izvedba ćelije: sa jednim sustavom sabirnica

nazivni napon: 24 kV

nazivna frekvencija: 50 HZ

nazivna struja sabirnica: 2500 A

naziva kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s

- nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1min): 50 kV
- nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV
- max. temperatura: 40 °C
- min. temperatura: - 5 °C
- sa atikondenzacijskim grijačem
- sa termostatom za kontrolu grijanja
- relativna vlažnost: 90%
- stepen mehaničke zaštite: IP 4X

Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:

**1. Jednopolni izolirani naponski mjerni transformator (sekundarno prespojiv) i VN osigurač**

- nazivni napon: 10(20) kV; Si 24 kV
- nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV
- nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV
- nazivni naponski faktor: 1,9/8h

prijenosni odnos:

10(20)/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/3 kV

I namotaj: kl. 0,2; 30 VA

II namotaj: kl. 0,5; 30 VA

III namotaj: kl. 3P; 25 VA

- nazivna struja VN osigurača: 6 A
- nazivni napon VN osigurača: 24 kV
- otpornik za prigušenje ferorezonancije
- indikator prorade osigurača
- **2. Voltmetar sa preklopkom**
- **3. Zaštitno - upravljački uređaj** ugrađen na vrata NN prostora ćelije suglasno "Tehničkoj specifikaciji i zahtjevima za zaštitno – upravljački uređaj za SN postrojenje u TS Jablanica

5.	<p><b>Spojni most 24 kV</b> tip: metalom oklopljen, zrakom izoliran za vezu sabirnica 24 kV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 24 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 HZ</li> <li>• nazivna struja sabirnica: 2500 A</li> <li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li> </ul> <p>Spojni most je predviđen za vezu sabirnica 24 kV između dva reda ćelija, razmak između ćelija sukladno Projektnoj dokumentaciji. Sabirnice spojnog mosta trebaju biti zaštićene izolacijskim navlakama</p>	
6.	<p><b>Servisna kolica</b> Postrojenje treba biti opremljeno sa kompletom koji se sastoji od najmanje dvojica servisna kolica (jedna kolica za odvodne ćelije i jedna kolica za transformatorske ćelije) koja služe za izvlačenje pripadajućih prekidača ili naponskih mjernih transformatora iz ćelija. Svaka servisna kolica u kompletu treba da su opremljena i s dodatnim pripadajućim prekidačem</p>	

#### D.6.4 TEHNIČKI DETALJI ZA ZAŠTITNO – UPRAVLJAČKI UREĐAJ za SN postrojenje u TS 110/x kV Jablanicae

Br. stavke	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	Ponudene karakteristike
	<b>Sekundarna oprema ćelije</b>	
	<b>Proizvođač:</b>	
	<b>Tip:</b>	
	<p><b>Uređaj zaštite i upravljanja</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazivni napon: 100 V; 50 Hz</li> <li>• nazivna struja: 5 A</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>• pomoćni napon: 220 V istosmjerno (DC)</li> </ul> <p>Sve ćelije će biti opremljene sa mikroprocesorskim, upravljačko-zaštitnim uređajem zadnje generacije sa sljedećim tehničkim karakteristikama: 3.funkcije: zaštita, upravljanje, mjerenje, signalizacija i sposobnost komunikacije. Funkcije zaštite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ANSI: 50/51 neusmjerena trofazna prekostrujna vremenska zaštita (najmanje dva stupnja sa definiranim vremenom djelovanja i IEC inverznim karakteristikama),</li> <li>• ANSI:50N/51N neusmjerena zemljospojna zaštita sa dva stupnja (low-set stage, high-set stage),</li> <li>• ANSI: 67 usmjerena prekostrujna zaštita sa dva stupnja (low-set stage, high-set stage),</li> <li>• ANSI: 67 N usmjerena osjetljiva zemljospojna zaštita sa dva stupnja (low-set stage, high-set stage)</li> <li>• ANSI: 50BF zaštita od zatajenja prekidača</li> <li>• ANSI:79 automatski ponovni uklop (najmanje dva ciklusa, beznaponska pauza podesiva u opsegu min. 0-300s)</li> <li>• ANSI: 59 trofazna nadnaponska zaštita (najmanje dva stupnja),</li> <li>• ANSI: 59 N nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon,</li> <li>• ANSI:27 trofazna podnaponska zaštita (najmanje dva stupnja)</li> </ul>	

Br. stavke	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	Ponudene karakteristike
	<ul style="list-style-type: none"><li>• ANSI: 81U/81O pod/nad frekvencijska zaštita,</li><li>• ANSI: 49 zaštita od termičkog preopterećenja</li><li>• Detekcija potezne struje bazirana na 2. harmoniku</li><li>• snimanje poremećaja, (min. 5 zadnjih poremećaja, vremenska rezolucija 1ms, format zapisa u aktualnom COMTRADE formatu.</li><li>• snimanje pogonskih događaja,</li><li>• mjerenje napona, struje, aktivne i reaktivne energije itd. (<math>3xI</math>, <math>I_0</math>, <math>3xU</math>, <math>U_0</math>, <math>E</math>, <math>E_p</math>, <math>E_q</math>, <math>P</math>, <math>Q</math>, faktor snage(<math>\cos \varphi</math>), <math>f</math>)</li></ul> <p>Analogi ulazi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 4 strujna ulaza, nazivna struja ulaza, 5 A,</li><li>• Ulaz za osjetljivu zemljospojnu zaštitu: prema obuhvatnom strujnom transformatoru</li><li>• 4 naponska ulaza, nazivni napon ulaza, 100 V</li></ul> <p>Binarni ulazi/izlazi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Minimalno 20 digitalih ulaza 220 V istosmjerno DC</li><li>• Minimalno 20 programabilnih binarnih izlaza od kojih su 4 brza izlaza (trip) 220 V istosmjerno (DC) kontakata velike snage,</li><li>• Minimalno 14 LED programabilnih višebojnih svjetlosnih indikatora s prednje strane uređaja</li><li>• Jedan izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (samonadzor)</li></ul> <p>Uklapanje u postojeći sustav stanične automatizacije</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Svi zaštitno-upravljački uređaji moraju biti opremljeni komunikacijskim sučeljem sa BAS 61850 protokolom ili ekvivalentnim IEC protokolom kao i mogućnost komuniciranja preko BAS 60870-5-103 ili ekvivalentnog IEC komunikacijskog protokola. Uređaj treba imati mogućnost komunikacije sa SCADA sustavom i za tu svrhu izveden poseban port na poleđini.</li><li>• Uređaj treba imati mogućnost komunikacije sa inženjerskim računarom preko direktnog-lokalnog prednjeg porta (Ethernet – bazirani ili optički ili USB) za parametrisanje, konfiguriranje i programiranje uređaja.</li><li>• kontrola isključnih krugova</li><li>• programibilna logika (AND, OR, NOT, vremenska kola, brojači itd.)</li><li>• Upravljanje i blokade na nivou polja</li><li>• Izbor mjesta upravljanja Lokalno/Daljinski</li><li>• funkcija samonadzora – IRF</li><li>• sat sa realnim vremenom</li><li>• Funkcije za upravljanje i blokade upravljanja aparatima trebaju biti integrirane u zaštitno-upravljački uređaj, sa komandama za uključenje/isključenje prekidača, indikacijom položaja prekidača, kolica i noža za uzemljenje, sa prikazom mjerenja P, Q, I, U, <math>E_p</math>, <math>E_q</math>, sa mogućnošću izbora mjesta upravljanja Lokalno/Daljinski. Pomoćni napon za napajanje zaštitno-upravljačkih uređaja je 220 V DC. Zaštitno-upravljački uređaj treba biti ugrađen u niskonaponskom odjeljku SN ćelije. Uređaj treba biti opremljen velikim grafičkim (engl. Large) LCD zaslonom (engl. HMI) minimalne rezolucije 240 x 320 ili min, 320 x 240 pixelaza prikaz jednopolne sheme polja, kontrolnih mjerenja, te lokalnog parametrisanja i konfiguriranja uređaja.</li><li>• Uređaj upravljanja i zaštite SN ćelije mora imati preko upravljačkog softvera mogućnosti ostvarenja širokog spektra logičkih i upravljačkih funkcija, mogućnost zapisa događaja (event log), zapisa kvara (fault record), mogućnost nadzora rada prekidača polja – mjerenje vremena</li></ul>	



Br. stavke	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	Ponuđene karakteristike
	<p>nabijanja opruge, vrijeme odrade prekidača, brojač operacija, te nadzor rada prekidača preko funkcija koje sumiraju struje za vrijeme kvara (<math>i^2t</math>).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uređaj zaštite i upravljanja treba biti ugrađen na otvor u vratima NN odjeljka ćelije (upuštena/poravnata ugradnja - „flush mounting“), izvedba uređaja u jednom kućištu.</li><li>• Softver za zaštitno-upravljačke uređaje kao što slijedi:<ul style="list-style-type: none"><li>-Softver za podešavanje parametara za sve uređaje</li><li>-Softver za kreiranje i iščitavanje/učitavanje (download/upload) konfiguracijskih datoteka za sve uređaje</li><li>-Softver za lokalno i daljinsko učitavanje pogonskih događaja i zapisa poremećaja</li><li>-Softver za grafičku analizu zapisa poremećaja (CFG).</li><li>-Svi softveri moraju biti isporučeni sa instalacijskim CD-om, DVD-om ili USB-om,</li><li>- Svi uređaji moraju biti konfigurirani u skladu s internim ožičenjem ćelije u koju su ugrađeni. Konfiguracijske datoteke moraju biti isporučene na zasebnom mediju (CD/USB),</li><li>-Svi kablovi potrebni za programiranje uređaja zaštite i upravljanja moraju biti isporučeni (minimalno dva kompleta kablova),</li><li>-Svi softveri moraju imati licencu na "Elektroprijenos BiH" ad. Banja Luka za 2 korisnika</li></ul></li></ul>	

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS BIH“ ad. BANJA LUKA - samo na uvid

**D.6.5 Tehnički detalji otpornika za uzemljenje 36,75 kV strane energetskog transformatora**

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1.	Proizvođač	-	
2.	Zemlja porijekla	-	
3.	Tip	-	
4.	Montaža	Vanjska	
5.	Nazivni napon sustava	38 kV	
6.	Nazivni fazni napon	21 kV	
7.	Nazivna struja kvara	300 A	
8.	Dozvoljena struja kvara / vrijeme	5 A / trajno 20 A / 10 min 300 A / 5 s	
9.	Nazivna otpornost pri 20 °C	70 Ω ± 5%	
10.	Hlađenje	Prirodnom cirkulacijom zraka	
11.	Stupanj zaštite	IP23	
12.	Strujni transformator: • Prijenosni odnos • Klasa	2 x 150 / 5 A, 5P10, 10 VA	
13.	Rastavljač: • Nazivni napon • Nazivna struja • Kratkotrajno podnosiva struja kratkog spoja(3s)	24 kV 1250 A 40 kA	
14.	Bruto masa	-	
15.	Materijal oklopa	Aluminijski limovi na pocinčanoj čelično – rešetkastoj konstrukciji	

	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
16.	Dimenzije (mm) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dužina</li> <li>• Širina</li> <li>• Visina (uključujući nosivu konstr.)</li> </ul> Mjerna skica	-	
17.	Jamstveni period	min. 36 mjeseci	

#### D.6.6 ENERGETSKI KABELI 24 kV

##### TEHNIČKE SPECIFIKACIJE

##### *Energetski kabeli 24 kV*

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Tipska oznaka kabela:	XHE 49	
Nazivni napon U <sub>o</sub> /U:	12/20 kV	
Najviši napon mreže:	U <sub>m</sub> =24 kV	
Presjek vodiča:	1x185/25 mm <sup>2</sup>	
Standard:	IEC 60502 – 2 DIN VDE 0276	
Opis konstrukcije:	/	
Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakrenih žica	
Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
Izolacija:	umreženi polietilen – XLPE	
Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
Separator:	bubriva vrpca	
Vanjski plašt:	polietilen PE-HD	



**D.6.7 KABELSKI PRIBOR, STOPICE I ZAVRŠETCI ZA SN KABELE 24 kV**
**TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**
**Kablovske završnice**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Toploskupljajuća kablenska završnica 12/20/24kV	za vanjsku montažu 120-240 mm <sup>2</sup>	
Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
Nazivni presjek vodiča:	do 185 mm <sup>2</sup>	

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Toploskupljajuća kablenska završnica 12/20/24kV	za unutarnju montažu 120-240 mm <sup>2</sup>	
Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
Nazivni presjek vodiča:	do 185 mm <sup>2</sup>	

**Kabelske stopice**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Kabel stopica bakrena,	jevena za gnječenje, uzdužno vodonepropusna za jednožilne bakrene kabele presjeka 185 mm <sup>2</sup>	
Količina:	1 kpl. (minimalno 25 kom.)	
Materijal:	bakar za elektrotehniku	
Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 185 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	

**Držači kabela**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Nemagnetni držač za kabele	/	
PVC umetak za držanje kabela u formaciji trokut	/	

**D.6.8 ENERGETSKI KABELI 38 kV**
**TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**
**Energetski kabeli 38 kV**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Tipska oznaka kabela:	XHE 49	
Nazivni napon Uo/U:	20,8/36 kV	
Najviši napon mreže:	Um=42 kV	
Presjek vodiča:	1x95/16 mm <sup>2</sup>	
Standard:	IEC 60502 – 2 DIN VDE 0276	
Opis konstrukcije:	/	
Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakrenih žica	
Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
Izolacija:	umreženi polietilen – XLPE	
Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
Separator:	bubriva vrpca	
Vanjski plašt:	polietilen PE-HD	

**D.6.9 KABELSKI PRIBOR, STOPICE I ZAVRŠETCI ZA SN KABELE 38 kV**
**TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**
**Kablovke završnice**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Toploskupljajuća kabela završnica	20,8/36/42 kV za vanjsku montažu 50-120 mm <sup>2</sup>	
Količina:	2 kpl (1 komplet = 3 završnice) + 2 kom	
Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
Nazivni napon Uo/U:	20,8/36 kV	
Nazivni presjek vodiča:	do 120 mm <sup>2</sup>	

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Toploskupljajuća kablenska završnica	20,8/36/42kV za unutarnju montažu 50-120 mm <sup>2</sup>	
Količina:	2 kpl (1 komplet = 3 završnice) + 2 kom	
Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
Nazivni napon Uo/U:	20,8/36 kV	
Nazivni presjek vodiča:	Do 120 mm <sup>2</sup>	

#### **Kablske stopice**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Kabel stopica	bakrena, cjevna za gnječenje, uzdužno vodonepropusna za jednožilne bakrene kabele presjeka 120 mm <sup>2</sup>	
Količina:	1 kpl. (minimalno 10 kom.)	
Materijal:	bakar za elektrotehniku	
Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 120 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	

#### **Držači kabela**

Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Nemagnetni držač za kabele	/	
PVC umetak za držanje kabela u formaciji trokut	/	

## D.7 TEHNIČKI DETALJI ZA 110 KV ORMAR ZAŠTITE I UPRAVLJANJA

### D.7.1 TEHNIČKI DETALJI ZA ORMAR ZAŠTITE I UPRAVLJANJA 110 kV DALEKOVODNOG POLJA

ORMAR ZA SMJEŠTAJ OPREME	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	
ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE OPREME	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
Samostojeći ormar Dim.(HxWxD): 2200x800x600 mm + podnožje 100 mm, napravljen od metalnog okvira te metalnih bočnih i zadnje stranice ormara. Vrata su prozirna, staklena umetnuta u metalni okvir opremljena sa bravom i ključem. Ormar je pristupačan samo s prednje strane. Ormar posjeduje zakretni okvir, rasvjetu, grijač, jednofaznu utičnicu, stupanj zaštite IP54, boja RAL 7035. Ormar treba imati i sljedeće: Debljina lima: okvir vrata min 2 mm, okvir za montažu min3 mm, Podnožje 100 mm, Vrata sa kutom otvaranja 180 °, Veliki zakretni okvir 19“ sa nosačima, Na dno ormara treba postaviti trodijelnu ploču za montažu uvodnica sa kabelskim uvodnicama, Otvor za među-vezu između ormara, Kuke za transport ormara, Bakreno uzemljenje povezano sa svim metalnim dijelovima te relejnim kućištima, Električni grijač koji mora biti zaštićen sa MCB i kontroliran higrostatom, Krajnji kontakt za vrata, Fleksibilne cijevi za kabele za spajanje uređaja na zakretnom svitku i rednih stezaljki na poledini. jednofazna utičnica 10/16A, 230V ac, 50 Hz	

Istosmjerni dvopolni automat s pomoćnom sklopkom s dva NC kontakta Un: 250V dc, In: 10A, Icu/Ics: 25/20kA, C karakteristika	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Jednopolni automat, Un: 230V ac, In: 10A, Icu/Ics: 15/10kA, C karakteristika s dva NC kontakta	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Monostabilni brzi isključni relej sa minimalno 4xNO, Pomoćni napon: 220 V DC	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Relej za nadzor isključnog kruga, Pomoćni napon: 220 V DC	
PROIZVOĐAČ:	

TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Uređaj glavne zaštite 110 kV dalekovodnog polja	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	
<b>ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE OPREME</b>	<b>PONUĐENE KARAKTERISTIKE</b>
<p>-Kućište za ugradnju u zakretni okvir</p> <p>-Vijčani priključci za žice sa stražnje strane</p> <p>-Napajanje: 220V DC</p> <p>Analogni ulazi:</p> <p>-Modul analognih ulaza: (4xU: 100 V,4xI: 1A)</p> <p>-Nadzor svih analognih veličina</p> <p>Digitalni ulazi i izlazi:</p> <p>-Najmanje 25 ulaza 220 V DC</p> <p>-Najmanje 25 izlaza 220 V DC od kojih je bar 6 brzih isključnih kontakata pojačane snage</p> <p>-Izlaz za signalizaciju stanja ispravnosti samog uređaja</p> <p>-Najmanje 14 LED višebojnih signalnih svjetlosnih dioda s prednje strane uređaja za pridjeljivanje signalizacije</p> <p>Sučelje i komunikacija:</p> <p>-Zaslon visoke razlučivosti (SREDNJE VELIKI najmanje 128x192 piksela), mogućnost uređivanja sadržaja upravljačkim softverom.</p> <p>-Mogućnost prikaza mjerenih veličina iz polja</p> <p>-HMI – engleski jezik</p> <p>-Najmanje jedan RJ45 ili USB port za konfiguriranje uređaja.</p> <p>-Najmanje jedan optički port za spajanje uređaja na lokalni SCADA sustav u skladu sa standardom i protokolom IEC 61850 (vidi Opći uvjeti) i povezivanje.</p> <p>-Uređaj mora podržavati komunikaciju među poljima po standardu i protokolu IEC 61850 (GOOSE)</p> <p>-Mogućnost proširenja modulima koji sadrže digitalne/analogne ulaze i izlaze</p> <p>-Port za vremensku sinkronizaciju</p> <p>-Port za komunikaciju sa zaštitnim uređajem na drugom kraju voda</p> <p>Zaštitne funkcije:</p> <p>-Četiri (4) grupe postavki</p> <p>-Diferencijalna zaštita voda, fazno razdvojiva s mogućnošću jednopolnog isklopa (87L). Vrijeme reagiranja najviše 30 ms.</p> <p>-Distantna zaštita voda za međufazne i dozemne kratke spojeve (21, 21 N). Pet (5) zona distantne zaštite za međufazne i dozemne kvarove sa poligonalnom karakteristikom sa razdvojivim podešenjima u radnom i reaktivnom smjeru. Vrijeme reagiranja najviše 40 ms.</p> <p>Komunikacijske logike distantne zaštite zaštite: (PUTT, POTT, blocking, unblocking, echo- (ANSI: 85/21, 27WI))</p>	<p>(POTREBNO POTVRDITI SVE ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE ZASEBNO)</p>

<p>-Zaštita kod njihanja snage (ANSI: 68)          -Nadstrujna zaštita s nezavisnom karakteristikom za međufazne kratke spojeve (ANSI: 50/51)          -Zemljospojna neusmjerena i usmjerena zaštita (ANSI: 50N/51N, 67N)          -Zemljospojna usmjerena zaštita s komunikacijskom logikom (ANSI: 85),          -Termička zaštita/ zaštita od preopterećenja (ANSI: 49)          -Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI: 50F),          -Zaštita od prenapona (ANSI: 59),          -Zaštita od podnapona (ANSI: 27),          -Zaštita kod uklapanja na kvar (ANSI: 50HS)          -Logika slabo napajanog kraja          -Mogućnost jednopolnog i trolnog isklopa          -Zaštita od prekida vodiča (ANSI: 46),          -Nadzor krugova napona          -Funkcija detekcije potezne (inrush) struje (ANSI: 68)</p> <p>Upravljačke i logičke funkcije:          -Automatski ponovni uklop (APU), jednopolni i trolni (ANSI: 79)          -Funkcija provjere sinkronizma (synchrocheck) (ANSI: 25)          -Kontrola napona na vodu          -Nesklad polova</p> <p>Funkcije mjerenja:          -Mjerenje P, Q, 3I, I<sub>o</sub>, 3U, U<sub>o</sub>, E<sub>p</sub>, E<sub>q</sub> faktor snage, klase, prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.</p> <p>Zapisi kvara i događaja (Disturbance and event recorder):          -Snimanje kvara (najmanje 8 analognih veličina)          -Snimanje događaja sa minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms          -Datoteke snimanja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (IEC 60255-24)</p> <p>Ostale funkcije:          -Funkcija samonadzora zaštitnog releja sa internim snimačem događaja          -Realno vrijeme          -Funkcija lokatora kvara</p> <p>Puna funkcionalnost prema specifikaciji se može ostvariti uporabom više modularnih uređaja.</p> <p>Tvorničko jamstvo za uređaj najmanje 36 mjeseci          -Najmanje tri (3) preporuke od tvrtki sa prostora <u>ENTSO-E</u> koje se bave prijenosom električne energije</p>	<p style="text-align: right; font-size: 2em; opacity: 0.2; transform: rotate(-30deg);">             "Elektroprijenos BiH" a.d. BANJA LUKA - samo na uvid         </p>
--	---

Ispitna utičnica glavne i rezervne zaštite 110 kV dalekovodnog polja	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	



Uređaj upravljanja i rezervne zaštite 110 kV dalekovodnog polja	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	
ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE OPREME	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
<p>-Kućište za ugradnju u zakretni okvir -Vijčani priključci za žice sa stražnje strane -Napajanje: 220V DC</p> <p>Analogni ulazi: -Modul analognih ulaza: (4xU: 100 V,4xI: 1A) -Nadzor svih analognih veličina</p> <p>Digitalni ulazi i izlazi: -Najmanje 36 ulaza 220 V DC -Najmanje 25 izlaza 220 V DC od kojih je bar 6 brzih isključnih kontakata pojačane snage -Izlaz za signalizaciju stanja ispravnosti samog uređaja</p> <p>-Najmanje 14 LED višebojnih signalnih svjetlosnih dioda s prednje strane uređaja za pridjeljivanje signalizacije</p> <p>Sučelje i komunikacija: -Zaslon visoke razlučivosti (VELIKI najmanje 240x320 ili 320x240 piksela), mogućnost uređivanja sadržaja upravljačkim softwerom. -Lokalno upravljačko sučelje mora imati mogućnost prikaza jednopolne sheme VN uređaja smještenih u polju, u kojoj se može odabrati pojedini uređaj kojim se namjerava upravljati -Kao jedno od mjesta upravljanja mora imati mogućnost odabira upravljanja lokalno ili daljinsko npr. pomoću tipkala na samom uređaju -Mogućnost prikaza mjerenih veličina iz polja. -HMI – engleski jezik -Najmanje jedan RJ45 ili USB port za konfiguriranje uređaja. -Najmanje jedan optički port za spajanje uređaja na lokalni SCADA sustav u skladu sa standardom i protokolom IEC 61850 (vidi Opći uvjeti) i povezivanje. -Uređaj mora podržavati komunikaciju među poljima po standardu i protokolu IEC61850 (GOOSE)</p> <p>-Mogućnost proširenja modulima koji sadrže digitalne/analogne ulaze i izlaze -Port za vremensku sinkronizaciju</p> <p>Zaštitne funkcije: -Četiri (4) grupe postavki -Distantna zaštita voda za međufazne i dozemne kratke spojeve (21, 21 N). Pet (5) zona distantne zaštite za međufazne i dozemne kvarove sa poligonalnom karakteristikom sa razdvojivim podešenjima u radnom i reaktivnom smjeru. Vrijeme reagiranja najviše 40 ms.</p>	<p>(POTREBNO POTVRDITI SVE ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE ZASEBNO)</p>

-Nadstrujna zaštita s nezavisnom karakteristikom za međufazne kratke spojeve (ANSI: 50/51)  
-Zemljospojna neusmjerena i usmjerena zaštita (ANSI: 50N/51N, 67N)  
Zaštita od prenapona (ANSI: 59)  
Zaštita od podnapona (ANSI: 27)  
Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI: 50BF)  
-Funkcija detekcije potezne (inrush) struje (ANSI: 68)

Upravljačke funkcije:  
-Tipkalo lokalno/daljinski  
-Upravljanje uređajima u VN polju  
-Ostvarenje blokada na razini polja i trafostanice  
-Nadzor isključnih krugova  
-Automatski ponovni uklop (APU), jednopolni i trolpolni (ANSI: 79)  
-Funkcija provjere sinkronizma (synchrocheck) (ANSI: 25)  
-Nadzor napona na vodu  
-Nesklad polova

Funkcije mjerenja:  
-Mjerenje P, Q, 3I, Io, 3U, Uo, Ep, Eq faktor, klase. 2 - prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.

Zapisi kvara i događaja (Disturbance and event recorder):  
-Snimanje kvara (najmanje 8 analognih veličina)  
-Snimanje događaja sa minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms  
-Datoteke snimanja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (IEC 60255-24)

Funkcije nadzora prekidača:  
-Napetost opruge  
-Tlak plina SF6 (ako je sa istom izvedbom)  
-Vrijeme odrade prekidača, brojač operacija  
-Nadzor akumulirane energije, nadzor rada prekidača polja preko funkcija koje sumiraju struje za vrijeme kvara (i2t)  
-Funkcije nadzora prekidača na osnovu spremljenih i akumuliranih podataka o radu prekidača polja moraju imati procjenu vijeka prekidača (estimator).

Ostale funkcije:  
-Funkcija samonadzora zaštitnog releja sa internim snimačem događaja  
-Realno vrijeme  
-Funkcija lokatora kvara

Puna funkcionalnost prema specifikaciji se može ostvariti uporabom više modularnih uređaja.

-Tvorničko jamstvo za uređaj najmanje 36 mjeseci  
-Najmanje tri (3) preporuke od tvrtki sa prostora ENTSO-E koje se bave prijenosom električne energije

WATERMEDI ELEKTROPRIJENOS BIH a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

Programibilni Ethernet preklopnik , industrijske izvedbe sa 8 priključaka ( vrsta priključka ovisi o ponuđenim uređajima upravljanja i zaštite), pomoćno napajanje 220 V DC, u skladu sa IEC 60255. Komunikacija od Ethernet preklopnika prema scada sustavu mora biti izvedena optičkim kabelima.	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Grebenasta preklopka dvopoložajna sa 2xNO kontaktom	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Svjetleće tipkalo s grlom i ledicom, crveno s 1xNO i 1NC kontaktom	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Rastavne redne stezaljke 6 mm <sup>2</sup>	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Rastavne redne stezaljke 0,2 - 4 mm <sup>2</sup>	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Za zaštitne i upravljačke terminale potrebno je priložiti kataloge. Za svu ostalu opremu potrebno je dostaviti kataloge i na DVD mediju (uz svaku kopiju po jedan).Svi katalogi na priloženom mediju moraju biti pregledno razvrstani u odgovarajuće foldere. Ostalu opremu koja se nalazi u ormaru a nije gore navedena potrebno je specificirati na isti način.

## D.7.2 TEHNIČKI DETALJI ZA ORMAR ZAŠTITE I UPRAVLJANJA 110 kV TRANSFORMATORSKOG POLJA

Ormar za smještaj opreme	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	
<b>ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE OPREME</b>	<b>PONUĐENE KARAKTERISTIKE</b>
<p>Samostojeći ormar Dim.(HxWxD): 2200x800x600 mm + podnožje 100 mm, napravljen od metalnog okvira te metalnih bočnih i zadnje stranice ormara. Vrata su prozirna, staklena umetnuta u metalni okvir opremljena sa bravom i ključem. Ormar je pristupačan samo s prednje strane. Ormar posjeduje zakretni okvir, rasvjetu, grijač, jednofaznu utičnicu, stupanj zaštite IP54, boja RAL 7035. Ormar treba imati i sljedeće:</p> <p>Debljina lima: okvir vrata min 2 mm, okvir za montažu min 3 mm,          Podnožje 100 mm,          Vrata sa kutom otvaranja 180 °,          Veliki zakretni okvir 19" sa nosačima,          Na dno ormara treba postaviti trodijelnu ploču za montažu uvodnica sa kabelskim uvodnicama,          Otvor za među-vezu između ormara,          Kuke za transport ormara,          Bakreno uzemljenje povezano sa svim metalnim dijelovima te relejnim kućištima,          Električni grijač koji mora biti zaštićen sa MCB i kontroliran higrostatom,          Krajnji kontakt za vrata,          Fleksibilne cijevi za kabele za spajanje uređaja na zakretnom svitku i rednih stezaljki na poledini.          jednofazna utičnica 10/16A, 230V ac, 50 Hz</p>	

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

Uređaj glavne zaštite transformatora	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	
<b>ZAHITIJEVANE KARAKTERISTIKE OPREME</b>	<b>PONUĐENE KARAKTERISTIKE</b>
<p>-Kućište za ugradnju u zakretni okvir</p> <p>-Vijčani priključci za žice sa stražnje strane</p> <p>-Napajanje: 220V DC</p> <p>Analogni ulazi:</p> <p>-Modul analognih ulaza (4xU: 100 V, 12xI: (4x1A/4x5A/4x5A))</p> <p>Digitalni ulazi i izlazi:</p> <p>-Najmanje 23 ulaza 220 V DC</p> <p>-Najmanje 24 izlaza 220 V DC od kojih je bar 8 brzih isključnih kontakata pojačane snage</p> <p>-Izlaz za signalizaciju stanja ispravnosti samog uređaja</p> <p>-Najmanje 14 LED višebojnih signalnih svjetlosnih dioda s prednje strane uređaja za pridjeljivanje signalizacije</p> <p>Sučelje i komunikacija:</p> <p>-Zaslona visoke razlučivosti (VELIKI najmanje 240x320 ili 320x240 piksela), mogućnost uređivanja sadržaja upravljačkim softverom.</p> <p>-Mogućnost prikaza mjerenih veličina iz polja.</p> <p>-HMI – engleski jezik</p> <p>-Najmanje jedan RJ45 ili USB port za konfiguriranje uređaja.</p> <p>-Najmanje jedan optički port za spajanje uređaja na lokalni SCADA sustav u skladu sa standardom i protokolom IEC 61850 (vidi Opći uvjeti) i povezivanje.</p> <p>-Uređaj mora podržavati komunikaciju među poljima po standardu i protokolu IEC61850 (GOOSE)</p> <p>-Mogućnost proširenja modulima koji sadrže digitalne/analogne ulaze i izlaze</p> <p>-Port za vremensku sinkronizaciju</p> <p>Zaštitne funkcije:</p> <p>Diferencijalna stabilizirana zaštita tronamotnog energetskog transformatora, s programskim prilagođenjem grupe spoja šticeg transformatora i prijenosnih omjera mjernih transformatora (ANSI: 87T). Vrijeme reagiranja najviše 30 ms.</p> <p>-Zaštita od nadzbudef</p> <p>-Ograničena zemljospojna niskoimpedantna zaštita (ANSI: 87 NT)</p> <p>-Ograničena zemljospojna visokoimpedantna zaštita (ANSI: 87 NT)</p> <p>-Nadstrujna zaštita za sva tri namota (ANSI: 50 N/51N)</p> <p>-Zemljospojna zaštita za sva tri namota (ANSI: 50 Ns/51Ns)</p>	<p>(POTREBNO POTVRDITI SVE ZAHITIJEVANE KARAKTERISTIKE ZASEBNO)</p>

<p>-Osjetljiva zemljospojna zaštita za sva tri namota (ANSI: 67 Ns)</p> <p>-Nad-/Podfrekventna zaštita za sva tri namota (ANSI 81O, 81U),</p> <p>-Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI: 50BF)</p> <p>-Zaštita od preopterećenja (ANSI: 49)</p> <p>-Zaštita od prenapona za sva tri namota (ANSI: 59)</p> <p>-Funkcija detekcije potezne (inrush) struje (ANSI: 68)</p> <p>Upravljačke i logičke funkcije:</p> <p>-Ostvarenje blokada na razini polja i trafostanice</p> <p>Funkcije mjerenja:</p> <p>3xI, Io, 3XU, f, P, Q, Ep, Eq, faktor snage klase. 2 - prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.</p> <p>Zapisi kvara i događaja (Disturbance and event recorder):</p> <p>-Snimanje kvara (najmanje 12 analognih veličina)</p> <p>-Snimanje događaja sa minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms</p> <p>-Datoteke snimanja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (IEC 60255-24)</p> <p>Ostale funkcije:</p> <p>Funkcija samonadzora zaštitnog releja sa internim snimačem događaja</p> <p>Realno vrijeme</p> <p>Puna funkcionalnost prema specifikaciji se može ostvariti uporabom više modularnih uređaja.</p> <p>-Tvorničko jamstvo za uređaj najmanje 36 mjeseci</p> <p>-Najmanje tri (3) preporuke od tvrtki sa prostora <u>ENTSO-E</u> koje se bave prijenosom električne energije</p>	
--	--

Istosmjerni dvopolni automat s pomoćnom sklopkom s dva NC kontakta	
Un: 250V dc, In: 10A, Icu/Ics: 25/20kA, C karakteristika	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Jednopolni automat, Un: 230V ac, In: 10A, Icu/Ics: 15/10kA, C karakteristika s dva NC kontakta	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Monostabilni brzi isključni relej sa minimalno 4xNO, Pomoćni napon: 220 V DC	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Releji za nadzor isključnog kruga, Pomoćni napon: 220 V DC
--



PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Pomoćnih relej sa tri preklopna kontakta 3xNO, Pomoćni napon: 220 V DC	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Ispitna utičnica glavne i rezervne zaštite 110 kV polja	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid



Uređaj upravljanja i rezervne zaštite 110 kV transformatorskog polja	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	
<b>ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE OPREME</b>	<b>PONUĐENE KARAKTERISTIKE</b>
<p>-Kućište za ugradnju u zakretni okvir</p> <p>-Vijčani priključci za žice sa stražnje strane</p> <p>-Napajanje: 220V DC</p> <p>Analogni ulazi: Modul analognih ulaza:(4xU: 100 V,4x I: 1A)</p> <p>Digitalni ulazi i izlazi: -Najmanje 23 ulaza 220 V DC -Najmanje 24 izlaza 220 V DC od kojih je bar 6 brzih isključnih kontakata pojačane snage -Izlaz za signalizaciju stanja ispravnosti samog uređaja</p> <p>-Najmanje 14 LED višebojnih signalnih svjetlosnih dioda s prednje strane uređaja za pridjeljivanje signalizacije</p> <p>Sučelje i komunikacija: -Zaslon visoke razlučivosti (VELIKI najmanje 240x320 ili 320x240 piksela), mogućnost uređivanja sadržaja upravljačkim softwerom. -Lokalno upravljačko sučelje mora imati mogućnost prikaza jednopolne sheme VN uređaja smještenih u polju, u kojoj se može odabrati pojedini uređaj kojim se namjerava upravljati -Kao jedno od mjesta upravljanja mora imati mogućnost odabira upravljanja lokalno ili daljinsko npr. pomoću tipkala na samom uređaju -Mogućnost prikaza mjerenih veličina iz polja. -HMI – engleski jezik -Najmanje jedan RJ45 ili USB port za konfiguriranje uređaja. -Najmanje jedan optički port za spajanje uređaja na lokalni SCADA sustav u skladu sa standardom i protokolom IEC 61850 (vidi Opći uvjeti) i povezivanje. -Uređaj mora podržavati komunikaciju među poljima po standardu i protokolu IEC61850 (GOOSE) -Mogućnost proširenja modulima koji sadrže digitalne/analogne ulaze i izlaze -Port za vremensku sinkronizaciju</p> <p>Zaštitne funkcije: -Nadstrujna zaštita (ANSI: 50 N/51N) -Zemljospojna zaštita (ANSI: 50 Ns/51Ns) -Osjetljiva zemljospojna zaštita (ANSI: 67 Ns)</p> <p>Upravljačke i logičke funkcije: -Tipkalo lokalno/daljinski -Upravljanje uređajima u VN polju -Ostvarenje blokada na razini polja i trafostanice -Nadzor isključnih krugova</p> <p>Funkcije mjerenja:</p>	<p>(POTREBNO POTVRDITI SVE ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE ZASEBNO)</p>

3xI, Io, 3XU, f, P, Q, Ep, Eq, faktor snage klase. 2 - prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.

Zapisi kvara i događaja (Disturbance and event recorder):

- Snimanje kvara (najmanje 8 analognih veličina)
- Snimanje događaja sa minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms
- Datoteke snimanja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (IEC 60255-24)

Funkcije nadzora prekidača:

- Napetost opruge
- Tlak plina SF6 (ako je sa istom izvedbom)
- Vrijeme odrade prekidača, brojač operacija
- Nadzor akumulirane energije - nadzor rada prekidača polja preko funkcija koje sumiraju struje za vrijeme kvara (i2t)
- Funkcije nadzora prekidača na osnovu spremljenih i akumuliranih podataka o radu prekidača polja moraju imati procjenu vijeka prekidača (estimator).

Ostale funkcije:

- Funkcija samonadzora zaštitnog releja sa internim snimačem događaja
- Realno vrijeme

Puna funkcionalnost prema specifikaciji se može ostvariti uporabom više modularnih uređaja.

- Tvorničko jamstvo za uređaj najmanje 36 mjeseci
- Najmanje tri (3) preporuke od tvrtki sa prostora ENTSO-E koje se bave prijenosom električne energije

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

Uređaj neovisne nadstrujne zaštite sa kondenzatorskim uređajem	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	
<b>ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE OPREME</b>	<b>PONUĐENE KARAKTERISTIKE</b>
-Kućište za ugradnju u zakretni okvir -Vijčani priključci za žice sa stražnje strane -Napajanje: Izvedeno preko sekundarnih struja 110 kV SMT-a  Analogni ulazi: -Modul analognih ulaza:(4x I: 1A)  Digitalni izlazi: -Najmanje 3 izlaza 220 V DC brzih isključnih kontakata pojačane snage  Kondenzatorski uređaj: -Ulazni napon:220 V AC -Izlazni napon: 220 V DC -Kapacitet: najmanje 1100 microF (traženi kapacitet se može ostvariti paralelnom kombinacijom više uređaja)  -Tvorničko jamstvo za uređaj najmanje 36 mjeseci -Najmanje tri (3) preporuke od tvrtki sa prostora <u>ENTSO-E</u> koje se bave prijenosom električne energije	(POTREBNO POTVRDITI SVE ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE ZASEBNO)

Uređaj automatske regulacije napona (ako nije u sklopu uređaja Glavne zaštite transformatora)	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	
<b>ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE OPREME</b>	<b>PONUĐENE KARAKTERISTIKE</b>
-Kućište za ugradnju u zakretni okvir -Vijčani priključci za žice sa stražnje strane -Napajanje: 220V DC  Modul analognih ulaza (Minimalno 4xU: 100 V, 12xI: (4x1A/4x5A/4x5A)) -Modul analognih ulaza (4xU: 0-20 mA) za „čitanje“ BCD koda i otporničkog djelila položaja regulacijske preklopke  Digitalni ulazi i izlazi: -Najmanje 7 ulaza 220 V DC -Najmanje 4 izlaza 220 V DC  Sučelje i komunikacija: -Zaslona visoke razlučivosti (VELIKI najmanje 240x320 ili 320x240 piksela), mogućnost uređivanja sadržaja upravljačkim softverom. -Lokalno upravljačko sučelje mora imati mogućnost prikaza položaja teretne regulacijske sklopke kao i mjerenu i referentnu vrijednost napona. -Kao jedno od mjesta upravljanja mora imati mogućnost odabira upravljanja lokalno ili daljinsko odnosno automatski ili ručno npr. pomoću tipkala na samom uređaju	(POTREBNO POTVRDITI SVE ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE)

<p>-Najmanje jedan optički port za spajanje uređaja na lokalni SCADA sustav u skladu sa standardom i protokolom IEC 61850 (vidi Opći uvjeti) i povezivanje.</p> <p>-Uređaj mora podržavati komunikaciju među poljima po standardu i protokolu IEC61850 (GOOSE)</p> <p>Upravljačke i logičke funkcije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lokalno/daljinski</li> <li>-Automatski/ručno</li> <li>-Blokiranje rada pri visokim strujama i niskim naponima</li> <li>-Regulacija napona za paralelni rad transformatora</li> </ul> <p>*Ukoliko je ARN funkcija sadržana unutar uređaja glavne zaštite, tada se podrazumijeva da su sve navedene karakteristike funkcije potrebne kao DODATNE na već opisane karakteristike za Uređaj glavne zaštite transformatora.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tvorničko jamstvo za uređaj najmanje 36 mjeseci</li> <li>-Najmanje tri (3) preporuke od tvrtki sa prostora <u>ENTSO-E</u> koje se bave prijenosom električne energije</li> </ul>	
--	--

Pretvarač 230/24 Input: 230VAC Output: 24VDC, 2,5 A	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Pretvarač otpora na mA Input: Ohm, Output: 4-20mA	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Pokazni instrument (LCD) za položaj reg. sklopke Input: 4-20mA, Prikaz: 0-27 položaja – opcija ako nije moguć prikaz na glavnom prikazu displeja terminala glavne zaštite transformatora ili regulatoru napona	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Pokazni instrument (LCD) za temp. namota Input: 4-20mA, Prikaz: 0C– opcija ako nije moguć prikaz na glavnom prikazu displeja terminala glavne zaštite transformatora ili njegovom perifernom uređaju	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Programibilni Ethernet preklopnik , industrijske izvedbe sa 8 priključaka ( vrsta priključka ovisi o ponuđenim uređajima upravljanja i zaštite), pomoćno napajanje 220 V DC, u skladu sa IEC 60255. Komunikacija od Ethernet preklopnika prema scada sustavu mora biti izvedena optičkim kabelima.	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Grebenasta preklopka dvopoložajna sa 2xNO kontakta	
--	--

PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Svjetleće tipkalo s grlom i ledicom, crveno (zeleno) s 1xNO i INC kontaktom	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Rastavne redne stezaljke 6 mm <sup>2</sup>	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Rastavne redne stezaljke 0,2 - 4 mm <sup>2</sup>	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Za zaštitne i upravljačke terminale potrebno je priložiti kataloge. Za svu ostalu opremu potrebno je dostaviti kataloge i na DVD .mediju (uz svaku kopiju po jedan).Svi katalogi na priloženom mediju moraju biti pregledno razvrstani u odgovarajuće foldere.

### D.7.3 TEHNIČKI DETALJI ZA ORMAR SABIRNIČKE ZAŠTITE 110 kV

Ormar za smještaj opreme	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	
<b>ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE OPREME</b>	<b>PONUĐENE KARAKTERISTIKE</b>
Samostojeći ormar Dim.(HxWxD): 2200x800x600 mm + podnožje 100 mm, napravljen od metalnog okvira te metalnih bočnih i zadnje stranice ormara. Vrata su prozirna, staklena umetnuta u metalni okvir opremljena sa bravom i ključem. Ormar je pristupačan samo s prednje strane. Ormar posjeduje zakretni okvir, rasvjetu, grijač, jednofaznu utičnicu, stupanj zaštite IP54, boja RAL 7035. Ormar treba imati i sljedeće: Debljina lima: okvir vrata min 2 mm, okvir za montažu min3 mm, Podnožje 100 mm, Vrata sa kutom otvaranja 180 °, Veliki zakretni okvir 19“ sa nosačima, Na dno ormara treba postaviti trodijelnu ploču za montažu uvodnica sa kabelskim uvodnicama, Otvor za među-vezu između ormara, Kuke za transport ormara, Bakreno uzemljenje povezano sa svim metalnim dijelovima te relejnim kućištima, Električni grijač koji mora biti zaštićen sa MCB i kontroliran higrostatom, Krajnji kontakt za vrata, Fleksibilne cijevi za kabele za spajanje uređaja na zakretnom svitku i rednih stezaljki na poledini. jednofazna utičnica 10/16A, 230V ac, 50 Hz	



Uređaj sabirničke zaštite	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	
<b>ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE OPREME</b>	<b>PONUĐENE KARAKTERISTIKE</b>
<p>-Kućište za ugradnju u zakretni okvir</p> <p>-Vijčani priključci za žice sa stražnje strane</p> <p>-Napajanje: 220V DC</p> <p>Analogni ulazi:</p> <p>-Modul analognih ulaza: 16xI: 1A</p> <p>-Nadzor svih analognih izmjeničnih veličina</p> <p>Digitalni ulazi i izlazi:</p> <p>-Najmanje 32 binarna ulaza 220 V DC</p> <p>-Najmanje 20 binarnih izlaza 220 V DC od kojih je bar 8 brzih isključnih kontakata pojačane snage</p> <p>-Izlaz za signalizaciju stanja ispravnosti samog uređaja</p> <p>-Najmanje 14 LED višebojnih signalnih svjetlosnih dioda s prednje strane uređaja za pridjeljivanje signalizacije</p> <p>Sučelje i komunikacija:</p> <p>-LCD zaslon visoke razlučivosti (VELIKI display najmanje 240x320 ili 320x240 piksela), mogućnost uređivanja sadržaja upravljačkim softverom.</p> <p>-HMI – engleski jezik</p> <p>-Lokalno upravljačko sučelje za upravljanje uređajima u polju sa mogućnošću prikaza mjerenih veličina iz polja.</p> <p>-Najmanje jedan RJ45 ili USB port za konfiguriranje uređaja.</p> <p>-Najmanje jedan optički port za spajanje uređaja na lokalni SCADA sustav u skladu sa standardom i protokolom IEC 61850 (vidi Opći uvjeti) i povezivanje.</p> <p>-Uređaj mora podržavati komunikaciju među poljima po standardu i protokolu IEC61850 (GOOSE)</p> <p>-Mogućnost proširenja modulima koji sadrže digitalne/analogne ulaze i izlaze</p> <p>-Port za vremensku sinkronizaciju</p> <p>Zaštitne funkcije:</p> <p>-Diferencijalna zaštita sabirnica, najmanje četiri (4) polja (ANSI: 87BB ). Vrijeme reagiranja najviše 30 ms.</p> <p>-Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI: 50BF)</p> <p>Funkcije mjerenja:</p> <p>3xI, Io, Id - prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.</p> <p>Zapisi kvara i događaja (Disturbance and event recorder):</p> <p>-Snimanje kvara (najmanje 16 analognih veličina)</p> <p>-Snimanje događaja sa minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms</p>	<p>(POTREBNO POTVRDITI SVE ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE ZASEBNO)</p>

Datoteke snimanja kvara moraju biti u formatu COMTRADE (IEC 60255-24)  Ostale funkcije: -Funkcija samonadzora zaštitnog releja sa internim snimačem događaja -Realno vrijeme  Puna funkcionalnost prema specifikaciji se može ostvariti uporabom više modularnih uređaja.  Tvornička garancija na uređaj minimalno 36 mjeseci Minimalno tri (3) preporuke od kompanija sa prostora ENTSO-E koje se bave prenosom el. en.	
---	--

Istosmjerni dvopolni automat s pomoćnom sklopkom s dva NC kontakta Un: 250V dc, In: 10A, Icu/Ics: 25/20kA, C karakteristika	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Jednopolni automat, Un: 230V ac, In: 10A, Icu/Ics: 15/10kA, C karakteristika s dva NC kontakta	
PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	

Za zaštitne i upravljačke terminale potrebno je priložiti kataloge. Za svu ostalu opremu potrebno je dostaviti kataloge i na DVD/USB prijenosnom mediju (uz svaku kopiju po jedan). Svi katalogi na priloženom mediju moraju biti pregledno razvrstani u odgovarajuće foldere.

#### D.7.4 TEHNIČKI DETALJI UREĐAJA ZA KONFIGURIRANJE I PARAMETRIRANJE

PROIZVOĐAČ:	
TIP:	
KATALOŠKI BROJ:	
<b>ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE OPREME</b>	<b>PONUĐENE KARAKTERISTIKE</b>
Prijenosno računalo za konfiguriranje sustava temeljeno na: -Processors Intel I7 (minimalno 12. generacije) -Najmanje 32 GB radne memorije -Najmanje 1TB memorije za pohranu podataka (M.2PCIe NVMe SSD disk) -Zasebna grafička kartica -Najmanje 2 USB porta -Thunderbolt port -RJ45 port -HDMI port -Najmanje dijagonale 15" s karakteristikama: Anti Glare, 250nits -Kamera -Windows 11 Pro	

**D.7.5 ORMARIĆ MJERNOG POLJA**
**TEHNIČKE SPECIFIKACIJE**
**Ormarić mjernog polja 123 kV**

Zahtjevane karakteristike	Oznaka	Količina	Ponuđene karakteristike
Ormar limeni, samostojeći, za vanjsku montažu, vrata sprijeda s bravom i univerzalnim ključem, montažna ploča, krov, zajedno sa grijačem, stupanj zaštite IP55, Dim: 380x600x210 mm	=E+MT	1 kom.	
Svjetiljka s linestra žaruljom 60 W, 220 VAC	-H1031	1 kom.	
Hygrostat za montažu na DIN lajsnu opseg podešenja 50-100%	-A1031	1 kom.	
Električni grijač za montažu na DIN lajsnu 120/30 W, 230 V, 50 Hz	-R1031	1 kom.	
Tropolni izmjenični automat s pomoćnom sklopkom za zaštitu naponskih mjernih krugova 230 V, 4 A, 10 kA, C karakteristika	-F1711 -F1712	2 kom.	
Tropolni izmjenični automat s pomoćnom sklopkom za zaštitu 400 V, 50 Hz, 25 A, 10 kA, C karakteristika	-F1031	1 kom.	
Redne stezaljke rastavne (za mjerne napone) 0,5-6 mm <sup>2</sup> sa odgovarajućim priborom (oznake, sastavnici, graničnici, fiksni mostovi za uzdužno spajanje, ubodni mostovi izolirani za stezaljke (češalj), ....	-XM1	20 kom	
Rastavne redne stezaljke 0,2-4 mm <sup>2</sup> sa pripadajućom opremom (oznake, Oznake za lajsnu, Ubodni sastavnik (Junper), graničnici, fiksni mostovi za uzdužno spajanje stezaljki)	-XP	20 kom	

*Napomena:* Ponuđač je obavezan u potpunosti popuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom, ponuda će biti odbijena kao nekompletna. U koloni „ponuđene karakteristike” upisivati oznake brojeva ili potvrdu „zahtjevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.

## D.8 TEHNIČKI DETALJI ZA OPREMU SCADA SUSTAVA

Red. broj	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>1.</b>	<b>Ormar staničnog računala, kompletno ožičen i tvornički ispitan.</b>	
1.1.	Ormar 2200x800x600mm, 19", opremljen sa zakretnim okvirom za 130°, za montažu opreme dubine do 480 mm i sustavom za hlađenje te rebrastim otvorima za hlađenje (otvore pozicionirati na odgovarajućem mjestu sukladno prostornom rasporedu ormara u prostoriji). Tip: «Rittal» ili jednakovrijedan U ormar se ugrađuje sljedeća oprema	
1.2.	Industrijsko računalo sa sljedećom minimalnom konfiguracijom: <ul style="list-style-type: none"> <li>- osnovna ploča za industrijski PC</li> <li>- kućište za ind. PC, 19", visine 3U</li> <li>- memorija: min 16 GB</li> <li>- USP port: minimum 7 portova</li> <li>- LAN port: min 6 električnih LAN portova (RJ45) i 4 opsijska LC porta</li> <li>- serijski port: 8 RS232/485</li> <li>- hard disk 2x256GB SSD (RAID1)</li> <li>- tipkovnica sa hrvatskom tipkovnicom</li> <li>- miš optički sa tri tipke i skrolom</li> <li>- kapacitet: do 400 IEDs putem protokola IEC 61850</li> <li>- Napajanje: 110/220 V AC, mogućnost dodavanja redundantnog napajanja</li> <li>- Komunikacijska kartica za prihvata LON protokola</li> </ul>	
1.3.	Izmjenjivač 220VDC/230VAC 1kW;	
1.4.	Jedinica zvučnog alarma (truba);	
1.5.	GPS uređaj s antenom i priborom (tip: kao LAN TIME M300/GPS "MEINBERG" ili jednakovrijedan)	
1.6.	Mrežni preklopnik (SWITCH) sa odgovarajućim brojem optičkih i Ethernet portova, odgovarajućih brzina komunikacije za staničnu komunikaciju. Broj komada je orijentacijski jer trebaju biti zadovoljeni svi uvjeti iz tehničkog opisa.	
1.7.	Ostala oprema ormara: <ul style="list-style-type: none"> <li>- termostat tip: kao SK3110</li> <li>- grijač tip: kao SK3116</li> <li>- svjetiljka tip: kao PS4107</li> <li>- utičnice tip: kao PC 2P+E</li> <li>- stezaljke tip: kao WDU-4</li> <li>- stezaljke tip: kao WTL 6/3 STD</li> <li>- zakretni okvir, staklena vrata s bravom</li> <li>- cijevi između okvira i stezaljki</li> <li>- podne ploče sa uvodnicama</li> <li>- pomoćni releji kao tip npr. SCHRACK</li> <li>- svi kabeli za unutarnje ožičenje ormara</li> <li>- sustav za hlađenje ormara</li> <li>- police za smještaj optičkih kabela</li> <li>- Sustav hlađenja ormara</li> <li>- I sva ne nabrojana oprema koja je potrebna za punu funkcionalnost</li> </ul> Tip: Rittal ili jednakovrijedan	

2.	<b>Programska oprema</b>	
2.1	Operacijski programski sustav; Tip: kao Windows 10 ili više "MICROSOFT" ili jednakovrijedan (potrebno je dostaviti licence za svaki isporučeni software)	
2.2.	<p>Programski sustav u konfiguraciji za stanična računala s funkcijama:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mogućnost više razina autorizacije za korisnika (nadzor, upravljanje, inženjering...),</li> <li>- arhiviranje procesnih podataka na razini transformatorske stanice,</li> <li>- prikaz procesnih slika sa podrškom zoom/pan/declutter funkcijama,</li> <li>- pretraživanje i dohvrat arhiviranih podataka,</li> <li>- mogućnost prijenosa arhiviranih podataka po zahtjevu više razine,</li> <li>- vođenje kronološke liste događaja sa rezolucijom 1 ms,</li> <li>- modularnu građu koja korisniku omogućava dodatna proširenja,</li> <li>- funkcije samonadzora i autodijagnostike,</li> <li>- dostupnost programske podrške,</li> <li>- integrirane alati za konfiguriranje,</li> <li>- operativni sustav s grafičkim sučeljem (Windows 10 LTSB),</li> <li>- pregled trenutne sheme postrojenja preko grafičkog sučelja,</li> <li>- pregled stanja aparata, mjerenja, signalizacije sa upozorenjem na svaku promjenu i prekoračenja zadanih pragova mjernih vrijednosti,</li> <li>- višebojni prikaz procesnih informacija,</li> <li>- dinamičko bojanje sabirnica,</li> <li>- upravljanje aparatima,</li> <li>- registracija pogonskih događaja,</li> <li>- raspoloživa zbirka predefiniраних simbola energetskih elemenata s mogućnošću kreiranja novih simbola,</li> <li>- pregled stanja alarmne signalizacije,</li> <li>- liste događaja i alarma,</li> <li>- trendove,</li> <li>- NTP vremensku sinkronizaciju sa rezolucijom 1 ms,</li> <li>- jezičnu podršku – hrvatski jezik,</li> <li>- daljinski pristup SCADA-i kao Admin,</li> <li>- antivirusna zaštita Trend Micro,</li> <li>- zvučno upozorenje operateru na svaku promjenu nastalu u postrojenju.</li> <li>- „master“ protokoli: LON, IEC 61850, IEC 60870-5-101/103/104, Modbus RTU</li> <li>- „slave“ protokoli: IEC 60870-5-104 protokola, IEC 60870-5-101, IEC 61850-8-1 CLIENT, SNMP,</li> <li>- licenca za editor procesnih slika</li> <li>- licenca mora biti podržavati Configuration i Runtime mod rada sustava</li> <li>- sustav koji se isporučuje mora podržavati vizualizaciju Workplace X App.l</li> <li>- mogućnost prihvata minimalno 3000 procesnih točaka.</li> </ul>	

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS BIH“ d.o.o. BANJA LUKA - samo na uvid

3.	<b>Stolno računalo I7 specifikacije radnog mjesta operatera (HMI) i ostala oprema sustava nadzora i upravljanja</b>	
3.1.	Stolno računalo I7 specifikacije radnog mjesta operatera (HMI): <ul style="list-style-type: none"> <li>- operacijski sustav tipa Microsoft Windows 10 IoT LTSB Enterprise (x64), ili jednakovrijedno</li> <li>- postavke Windows operacijskog sustava optimizirane za SCADA upotrebu</li> <li>- Uključeni SCADA pomoćni programi</li> <li>- Bez pokretnih dijelova i internih spojnih kablova</li> <li>- min. 1x mini PCIE utor</li> <li>- min. 1x mini PCIE SATA utor</li> <li>- Intel Core i7 procesor minimum šeste generacije, radna frekvencija 2 GHz ili više</li> <li>- Video sučelja: DVI + DVI + VGA (1920x1200)</li> <li>- 8 GB DDR4 RAM 2133 MHz (maksimalno 32 GB)</li> <li>- 2xSATA 256 GB Intel Industrial SSD hard disk</li> <li>- 4x gigabit mreža</li> <li>- 2x DB9 RS232, 2x RS-232/422/485 priključci</li> <li>- 8x USB 3.0 priključci</li> <li>- 1x interni USB 2.0 priključak</li> <li>- Radna temperatura -20 ~ 60° C</li> <li>- Potrošnja snage 35-58 W</li> <li>- IP40</li> <li>- 2 monitora minimalne dijagonale 27"</li> <li>- Adapter za LON protokol</li> </ul>	
3.2.	Pisač za ispis izvještaja sa sljedećim funkcijama <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ispis, kopiranje, skeniranje i fax</li> <li>- Mrežni priključak</li> <li>- Tehnologija: laserski ispis</li> <li>- Brzina ispisa: do 22 ppm</li> <li>- Ispis prve stranice C/B do 10.6 sec</li> <li>- Ispis prve stranice u boji do 12.4 sec</li> <li>- Rezolucija ispisa: minimum 600 x 600 dpi</li> <li>- Upravljački ekran 2.7" u boji osjetljiv na dodir</li> <li>- Ladica za papir min 250 str.</li> <li>- Obostrani ispis</li> <li>- Dimenzije papira A4 za predefimirani ispis</li> </ul> Tip: kao HP Color LaserJet Pro MFP M283fdw ili jednakovrijedan	
3.3.	RTU jedinca za prihvatanje općih signala objekta i sustava napajanja objektom sa predviđenom staničnom komunikacijom IEC 61850	
3.4.	Prijenosno računalo za konfiguriranje sustava temeljeno na: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Procesors Intel I7 (minimalno 12. generacije)</li> <li>-Najmanje 32 GB radne memorije, -Najmanje 1TB memorije za pohranu podataka (M.2PCIe NVMe SSD disk), -Zasebna grafička kartica ,</li> <li>Najmanje 2 USB porta, -Thunderbolt port, -RJ45 port, -HDMI port</li> <li>-Najmanje dijagonale 15" s karakteristikama: Anti Glare, 250nits</li> <li>-Kamera</li> <li>-Windows 11 Pro,</li> </ul>	
3.5.	Stakleni i plastični optički kabeli sa završecima (spojnim priborom): <ul style="list-style-type: none"> <li>- komplet svjetlovodnih kabela za sustav vođenja.</li> </ul>	
3.6.	Komandno signalni kabeli i energetske NN kabeli za nadzor i povezivanje sa sustavima pomoćnih napajanja (vlastite potrošnje)	
3.7.	Sav ostali nespecificirani materijal i oprema potrebna za realizaciju pune funkcionalnosti SCADA sustava	



## E NACRTI

**Raspoloživi nacrti su dostupni u Prilogu 17 ove TD u sklopu projektnog zadatka,**

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid



**PRILOG 9 - NACRT UGOVORA**

**Napomena ponuđačima:**

(Nacrt ugovora pripremiti u skladu sa tačkom 27. tenderske dokumentacije)

**UGOVOR**

**broj: JN-OP-882-\_\_\_/2024**

**ZA NABAVKU REKONSTRUKCIJE TS 110/x kV JABLANICA**

zaključen između ugovornih strana:

**„ELEKTROPRENOS – ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. Banja Luka**

78000 Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a,

koga zastupa Generalni direktor \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_ u svojstvu  
supotpisnika, u daljem tekstu: **Naručilac**

PDV br. 402369530009

i

**KONZORCIJA / SKUPINA PONUĐAČA / PONUĐAČ -----**

zastupan po -----, koga zastupa direktor ----, u daljem tekstu: **Dobavljač**

PDV broj: -----,

Članovi Konzorcija/Skupine ponuđača

1. član, adresa \_\_\_\_\_ PDV broj: -----, koga zastupa -----, direktor, u daljem tekstu  
ovog Ugovora: **LIDER/NOSILAC KONZORCIJA/SKUPINE PONUĐAČA** (glavni  
Dobavljač)

2. član, adresa \_\_\_\_\_, PDV broj: -----, koga zastupa -----, direktor, u daljem tekstu  
ovog Ugovora: član Konzorcija/Grupe ponuđača (član skupine Dobavljača)

3. -----

## I OPŠTE ODREDBE

### Članak 1.

- (1) Na osnovu Zakona o javnim nabavama („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“ br. 39/14, 59/22 i 50/24), obavještenja o nabavci br. --- i Tenderske dokumentacije br. JN-OP-882-6/2024 za Nabavku rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica, objavljenih na portalu javnih nabavki dana --- godine, proveden je otvoreni postupak javne nabavke sa E-aukcijom koja je održana dana ---- . Dobavljač je dostavio Ponudu br. --- od --- godine (broj protokola Naručilca: JN-OP-882- /2024 od \_\_.\_\_.2024. godine), čiji dijelovi čine priloge ovog Ugovora.
- (2) Naručilac je na osnovu ponude Dobavljača, održane E-aukcije i Odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača izabrao Dobavljača za Nabavku rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica, a koji su predmet ovog Ugovora.

## II PREDMET UGOVORA:

### Članak 2.

- (1) Predmet ovog Ugovora je nabavka opreme i materijala, izrada projektne dokumentacije, pribavljanja potrebnih saglasnosti i dozvola, izvođenje elektromontaznih i građevinskih radova na rekonstrukciji TS 110/x kV Jablanica, a u svemu prema zahtjevima Naručilca iz Tenderske dokumentacije br. JN-OP-882-6/2024 i Ponude odabranog Dobavljača br. ----- od ----- godine (broj protokola Naručilca: JN-OP-882- /2024 od \_\_.\_\_.2024. godine) i nove (niže) cijene ponude u skladu s održanom E-aukcijom, a na osnovu kojih se zaključuje ovaj ugovor. Radovi se izvode na zemljištu koje je u vlasništvu Naručilca, označenom kao k.č. broj -----, katastarska opština -----, Grad/Opština -----.
- (2) Ugovor obuhvata sve poslove predviđene Prilogom 3 – Obrazac za cijenu ponude, koji su potrebni za rekonstrukciju TS 110/x kV Jablanica iz prethodne tačke do kompletnog završetka, odnosno do potpune funkcionalnosti objekta

## III VRIJEDNOST UGOVORA:

### Članak 3.

- (1) Ukupna vrijednost radova, usluga, materijala i opreme koji su predmet ovog Ugovora iznosi:

Iznos bez PDV-a	-----
Iznos PDV-a 17%:	-----
UKUPNO SA PDV:	-----

(Slovima: -----)

- (2) U navedenu cijenu uključeni su svi troškovi potrebnih suglasnosti, dozvola, elaborata i projektne dokumentacije, troškovi za korištenje zemljišta za organizaciju gradilišta, za privremene priključke gradilišta na komunalnu infrastrukturu, za prekomjerno korištenje saobraćajnica, troškovi pripremnih radova i iskolčenja objekta, privremenog uvoza i izvoza opreme, alata i materijala za izvođenje usluga i radova, zatim svi troškovi rada, materijala i opreme, rada mašina, transporta, pomoćnih poslova, ispitivanje i dokazivanje kvalitete, troškovi geodetskog snimanja izvedenog objekta, te takse, porezi, plate, režijski troškovi, troškovi osiguranja i svi drugi izdaci Dobavljača za završetak radova do potpune funkcionalnosti i primopredaje objekta Naručilcu na upotrebu.

- (3) Cijena je formirana na bazi vrste i količine robe, usluga i radova iz priloga ovog Ugovora – obrazac za cijenu ponude i data je na paritetu DDP (Incoterms 2020), predmetni objekat Naručioca. **Ugovor za kompletno ponuđene robe, usluge i radove je na bazi fiksnih jediničnih cijena.**
- (4) Početna cijena ponude u iznosu od \_\_\_\_\_, bez PDV-a, nakon održane e-aukcije, umanjena je za \_\_\_\_%, zbog čega su jedinične cijene svih stavki iz obrasca za cijenu ponude umanjene za isti postotak.
- (5) Umanjenje svih stavki iz obrasca za cijenu ponude za postotak iz stavka (4) ovog članka, prikazano je u dokumentu Naručioca, obrazac za cijenu ponude nakon E – aukcije, a isti je prilog ovog Ugovora.
- (6) Pored stavki iskazanih u prilogu ovog Ugovora – obrazac za cijenu ponude, ukupna cijena iz ugovora uključuje i sav sitni nespacificirani materijal i opremu, te usluge i radove potrebne za dovođenje objekta u funkcionalno stanje.
- (7) Konačna vrijednost radova utvrdiće se obračunom izvršenih radova između ugovornih strana i na osnovu stvarno izvršenih radova uz primjenu ugovornih cijena do maksimalno ukupne ugovorene vrijednosti.

#### IV USLOVI I NAČIN PLAĆANJA:

##### Članak 4.

- (1) Plaćanje ukupno ugovorenog iznosa izvršiće se bezgotovinski, prenosom sredstava na račun Dobavljača na sljedeći način:
  - do 30% ugovorene vrijednosti sa PDV-om će se platiti avansno za nabavu robe (opreme i materijala) potrebne za realizaciju obveza iz članka 2. ovog Ugovora, u roku od 15 (petnaest) dana od dana dostavljanja sljedećih dokumenata:
    - predračuna na iznos definiranog avansa (nakon uplate dostaviti avansni račun, ispostavljen sukladno Pravilniku o primjeni Zakona o PDV-u – „Službeni glasnik BiH“, br. 93/05, 21/06, 60/06, 6/07, 100/07, 35/08, 65/10, 85/17, 44/20, 47/22, 87/22 i 62/23),
    - bankovno jamstvo za obezbjeđenje na iznos avansa,
    - bankovno jamstvo za uredno izvršenje ugovora,
    - raspodjelu posla (stavki po predmjeru) na članove Konzorcija prema kojima će se fakturirati i plaćati izvršeni poslovi.,

*Napomena: Postotak ugovorenog avansa će biti konačno definiran prilikom kreiranja ugovora sukladno Izjavi izabranog ponuđača, a sve sukladno točki 45.3 tenderske dokumentacije.*
  - 60 % ugovorene vrijednosti (biće usklađeno sa postotkom ugovorenog avansa prilikom kreiranja ugovora) Naručioca će Dobavljaču plaćati po privremenim situacijama ispostavljenim, sukladno Pravilniku o primjeni Zakona o PDV-u, po stupnju gotovosti, koje se sastavljaju sukladno opisom materijala, opreme, usluga i radova u Obrascu za cijenu ponude, u roku od 30 (trideset) dana od ovjere situacije od strane nadzornog tijela.  
Plaćanje po privremenim situacijama će se vršiti na osnovu sljedećih dokumenata:
    - Građevinskog dnevnika, ovjerenog od strane Nadzornog tijela,
    - Građevinske knjige, ovjerene od strane Nadzornog tijela,
    - Zapisnika o prijemu materijala i opreme,
    - Potvrda o porijeklu robe
  - 10% ugovorene vrijednosti – zadržani dio, Naručioca će platiti po okončanoj situaciji ispostavljenoj sukladno Pravilniku o primjeni Zakona o PDV-u, u roku od 30 (trideset) dana, a na osnovu sljedećih dokumenata:
    - Zahtjeva za isplatu zadržanih sredstava ispostavljenog od strane Dobavljača,
    - Građevinskog dnevnika, ovjerenog od strane Nadzornog tijela,
    - Građevinske knjige, ovjerene od strane Nadzornog tijela,

- Zapisnika o prijemu materijala i opreme,
  - Potvrda o porijeklu robe,
  - Zapisnika o primopredaji,
  - Projektne dokumentacije izvedenog stanja,
  - Jamstva za osiguranje u jamstvenom razdoblju.
- (2) Iznos uplaćenog avansa obračunavaće se na osnovu ispostavljenih privremenih situacija tako što će se iznos svake privremene situacije umanjiti za pripadajući dio avansa do konačnog uračunavanja uplaćenog avansa, nakon čega će Naručitelj vratiti Dobavljaču bankovno jamstvo za osiguranje avansa u roku od 30 dana.
- (3) Privremene i okončana situacije moraju biti potpisane i ovjerene od strane odgovornog rukovoditelja radova i odgovorne osobe Dobavljača, te Nadzornog tijela Naručitelja i Direktora OP Mostar.
- (4) Obračun i naplata ugovorne kazne iz ovog ugovora izvršiće se umanjnjem plaćanja računa Dobavljača za vrijednost obračunate kazne.
- (5) Sve dokumente za plaćanje dostaviti na adresu organizacijskog dijela Naručitelja na koji se odnosi izvođenje radova:
- „Elektroprenos-Elektroprijenos“ BiH a.d. Banja Luka, OP Mostar, Bleiburških žrtava bb, 88000 Mostar,
- a sve jamstvene dokumente iz članka 7. ovog ugovora nasloviti i dostaviti na adresu sjedišta Naručitelja: „Elektroprenos - Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a, 78000 Banja Luka.
- (6) *Kada je predviđeno direktno plaćanje članovima Konzorcija ili podugovaračima, privremenu situaciju prema Naručitelju ispostavlja Lider Konzorcija, a prilog privremene situacije će biti fakture, ispostavljene Lideru od strane članova Konzorcija ili podugovarača za dio isporučene robe, izvršenih usluga i izvedenih radova, koje je član Konzorcija ili podugovarač realizirao po privremenoj situaciji. Plaćanje prema članovima Konzorcija ili podugovaračima će se vršiti putem ugovora o cesiji. Iznosi po ispostavljenim fakturama moraju u cjelosti odgovarati iznosu po ispostavljenoj privremenoj situaciji. Ako je predviđeno direktno plaćanje članovima Konzorcija, predračun na iznos definiranog avansa, avansni račun i okončanu situaciju dostavlja LIDER/NOSILAC KONZORCIJA i isti je odgovoran za raspodjelu sredstava po avansnom računu i okončanoj situaciji između članova Konzorcija sukladno ovim ugovorom i konzorcijalnim ugovorom.*

## V PODUGOVARANJE

### Članak 5.

- (1) Za izvršenje obveza iz ovog Ugovora Dobavljač može angažirati podugovarače.
- (2) Naručitelj neće odobriti zaključenje ugovora sa podugovaračem, ako on ne ispunjava uvjete propisane člankom 44. ZJN.
- (3) Dobavljač neće sklapati podugovor ni o jednom bitnom dijelu ugovora bez prethodnog pisanog odobrenja od strane Naručitelja. Elementi ugovora koji se podugovaraju i identitet podugovarača obvezno se priopćava Naručitelju blagovremeno, prije sklapanja podugovora.
- (4) Nakon što Naručitelj odobri podugovaranje, Dobavljač kojemu je dodijeljen ugovor dužan je prije početka realizacije podugovora dostaviti Naručitelju podugovor zaključen s podugovaračem kao osnovu za neposredno plaćanje podugovaraču, a koji obvezno sadrži:
- a) koje poslove će izvesti podugovarač;
  - b) količinu, vrijednost i rok;
  - c) podatke o podugovaraču i to: naziv podugovarača, sjedište, JIB/IDB, broj transakcijskog računa i naziv banke kod koje se vodi.
- (5) U slučaju podugovaranja, odgovornost za uredno izvršavanje ugovora snosi Dobavljač.

## VI POREZI I DAŽBINE

### Članak 6.

*(samo za slučaj ugovora sa inozemnim Dobavljačem)*

- (1) Dobavljač će u potpunosti biti odgovoran za sve poreze, takse na obveze, radne takse, te druge slične dažbine nametnute van zemlje Naručitelja.
- (2) Dobavljač se obvezuje da će sve obveze po ovom Ugovoru koje se odnose na porez na dodatu vrijednost realizovati sukladno Zakonu o porezu na dodatu vrijednost („Službeni glasnik BiH“ br. 09/05, 35/05, 100/08, 33/17, 46/23 i 80/23).
- (3) Dobavljač se obvezuje da će sukladno Zakonu o porezu na dodatu vrijednost i Pravilnikom o registraciji i upisu u jedinstveni registar obveznika indirektnih poreza, preko svog poreskog punomoćnika za PDV koji ima sjedište u BiH i kod kojeg se registrirao, izvršavati sve obveze po navedenom Zakonu, a koje proizilaze iz ovog Ugovora i to za robu, radove i usluge porijeklom iz Bosne i Hercegovine.
- (4) Dobavljač se obvezuje da, sukladno odredbama Zakona o porezu na dobit BiH („Službene novine Federacije BiH“, br. 15/16 i 15/20 i „Službeni glasnik RS“ br. 94/15, 1/17, 58/19 i 48/24) i podzakonskim aktima, nakon obostranog potpisivanja Ugovora, dostavi Naručitelju:

#### **Verzija 1 – U slučaju da ima poslovnu jedinicu sukladno Zakonu o porezu na dobit Federacije BiH/Zakon o porezu na dobit RS**

- Izjavu o postojanju njegove poslovne jedinice u Bosni i Hercegovini
- Rješenje o registraciji poslovne jedinice kod Porezne uprave Federacije BiH/Porezne uprave RS

Ukoliko Dobavljač ima poslovnu jedinicu u BiH poslovna jedinica je u tom slučaju odgovorna za obračun i plaćanje obveze po osnovu poreza na dobit.

#### **Verzija 2 – U slučaju da nema poslovnu jedinicu sukladno Zakonu o porezu na dobit Federacije BiH/RS**

- Izjavu o nepostojanju njegove poslovne jedinice u Bosni i Hercegovini sukladno odredbama Zakona o porezu na dobit Federacije BiH/RS,
  - Potvrda o rezidentnosti, izdanu od nadležnog poreznog tijela Dobavljač
  - Izjavu da je Dobavljač kao primatelj prihoda, istovremeno krajnji korisnik istog.
- (5) Navedena dokumenta je Dobavljač obvezan dostaviti Naručitelju, radi reguliranja zakonske obveze obračuna i isplate poreza po odbitku, koji je Naručitelj dužan ispoštovati prilikom svake isplate Dobavljaču, odnosno od svakog fakturiranog iznosa usluga odbiti 10% na ime poreza.
  - (6) Porez po odbitku se neće obustavljati, ukoliko Dobavljač dostavi navedena dokumenta Naručitelju ukoliko je potpisan međudržavni ugovor o izbjegavanju dvostrukog oporezivanja između zemlje Dobavljača i Bosne i Hercegovine, a kojim je utvrđeno neplaćanje poreza po odbitku po uslugama koje su predmet plaćanja.



## VII FINANCIJSKA JAMSTVA

### Članak 7.

- (1) Jamstvo za avansno plaćanje: Dobavljač se obvezuje nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, predati Naručitelju bankovno jamstvo na iznos ugovorenog avansa kao jamstvu za povrat avansnog plaćanja, sa rokom važnosti, rok izvršenja ugovornih obveza plus 60 (šezdeset) dana. Dobavljač se obvezuje dostaviti produženje Jamstva za avansno plaćanje za slučaj produženja roka realizacije ugovornih obveza iz bilo kojeg razloga.
- (2) Jamstvo za uredno izvršenje ugovora: Dobavljač se obvezuje Naručitelju nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, predati bankovno jamstvo na iznos od 10% (deset posto) ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV – a, kao jamstvo za uredno izvršenje ugovora sa rokom važnosti, rok izvršenja ugovornih obveza plus 60 (šezdeset) dana. Rok za dostavu Jamstva za uredno izvršenje ugovora je petnaest (15) dana od dana obostranog potpisivanja ugovora. Ukoliko Dobavljač ne dostavi jamstvo za uredno izvršenje ugovora u ostavljenom roku nakon zaključivanja ugovora, ugovor se smatra apsolutno ništavim, a prijedlog ugovora Naručitelj dostavlja drugorangiranom ponuđaču (ukoliko on postoji, a u slučaju da nema drugorangiranog ponuđača, poništava se postupak javne nabave), izuzev kada je do kasnjenja došlo usljed djelovanja više sile ili iz drugog opravdanog razloga kojeg će Naručitelj cijeniti u svakom konkretnom slučaju na osnovu podnesenih dokaza. Naručitelj zadržava pravo od Dobavljača izvršiti naplatu Jamstva za ozbiljnost ponude. Dobavljač se obvezuje dostaviti produženje Jamstva za uredno izvršenje ugovora za slučaj produženja roka realizacije ugovornih obveza iz bilo kojeg razloga.
- (3) Jamstvo za osiguranje u jamstvenom razdoblju: Dobavljač se obvezuje Naručitelju prije uplate po okončanoj situaciji predati bankovno jamstvo na iznos 2% (dva posto) ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV, kao jamstvo za ispunjavanje ugovorenih obaveza u jamstvenom razdoblju, sa rokom važnosti ponuđeno jamstveno razdoblje plus trideset (30) dana.
- (4) Bankovna jamstva moraju biti neopozive, bezuvjetna, plative na prvi poziv, bez prava na prigovor i primjedbe, prema modelu danom u tenderskoj dokumentaciji.
- (5) Naručitelj će sredstva iz finansijskih jamstava naplatiti zbog neizvršenja, zakašnjenja ili neurednog izvršavanja ugovornih obveza Dobavljača. Ako iznos jamstva za uredno izvršenje ugovora i jamstva za osiguranje u jamstvenom razdoblju nije dovoljan da pokrije nastalu štetu Naručitelju, Dobavljač je dužan platiti i razliku do punog iznosa pretrpljene štete. Postojanje i iznos štete Naručitelj mora dokazati.

## VIII Rok za realizaciju Ugovora i izvršenje ugovornih obveza

### Članak 8.

- (1) Rok za realizaciju ugovora i predaju objekta Naručiltelju je --- (-----) kalendarskih dana od dana obostranog potpisa Ugovora.
- (2) Ukoliko do isteka roka za realizaciju ugovora iz stavka (1) ovog članka Dobavljač ne pribavi uporabnu dozvolu, a pod uvjetom da je do isteka roka za realizaciju ugovora dostavljen Izvještaj o otklanjanju nedostataka po Zapisniku o internom tehničkom pregledu objekta, rok za realizaciju ugovora se produžava za 90 (devedeset) kalendarskih dana.
- (3) Dan uvođenja Dobavljača u posao predstavlja dan kada je načinjen Zapisnik o uvođenju u posao između Naručiltelja i Dobavljača i Dobavljaču predana investicijsko tehnička dokumentacija definirana u tenderskoj dokumentaciji. Uvođenje Dobavljača u posao će se obaviti najkasnije 7 dana od dana obostranog potpisa ugovora. Dan početka radova će se konstatirati upisom u građevinski dnevnik.
- (4) Dan realizacije Ugovora je dan primopredaje objekta naveden u Zapisniku o primopredaji objekta, kao dan okončanja svih ugovorenih obveza.
- (5) Plan izvršenja ugovora (detaljan dinamički plan) Dobavljač će napraviti prije početka izvođenja radova, uz suglasnost Naručiltelja.
- (6) Ugovorne strane su suglasne da se ugovorni rok produžava za vrijeme kašnjenja ili smetnji, ako su iste nastale zbog više sile, sukladno članku 15. ovog ugovora.
- (7) Ugovorne strane su saglasne da ukoliko zbog administrativnih i/ili tehničkih smetnji za koje su odgovorni Naručiltelj i/ili treća osoba, dođe do kašnjenja Dobavljača prilikom realizacije Ugovora, a Dobavljač dokaže da je poduzeo sve potrebne radnje kako do kašnjenja u izvršenju ugovornih obveza ne bi došlo, Naručiltelj može na osnovu osnovanog zahtjeva Dobavljača produžiti rok za realizaciju ugovora iz stavka (1) ovog članka. Osnovanost zahtjeva utvrđuje isključivo Naručiltelj.

## IX UGOVORNA KAZNA

### Članak 9.

- (1) Ukoliko Dobavljač ne izvrši sve ugovorne obveze u ugovorenom roku za realizaciju ugovora, dužan je za svaki kalendarski dan zakašnjenja platiti Naručiltelju ugovornu kaznu u iznosu 0,1% od ukupne vrijednosti ugovora bez PDV-a. Ugovorna kazna se obračunava od prvog dana poslije isteka ugovorenog roka za realizaciju ugovora.
- (2) U slučaju iz članka 8. stavak (2) ovog Ugovora, a pod uvjetom da je do isteka roka za realizaciju ugovora dostavljen Izvještaj o otklanjanju nedostataka po Zapisniku o internom tehničkom pregledu objekta, ugovorna kazna se neće obračunati.
- (3) Ukoliko u ostavljenom roku iz članka 8. stavak (2) ovog Ugovora uporabna dozvola ne bude pribavljena, ugovorna kazna se obračunava prvog dana nakon isteka ostavljenog roka.
- (4) Naplata ugovorne kazne od strane Naručiltelja neće osloboditi Dobavljača obveze izvršiti ugovor u potpunosti.
- (5) Ukupan iznos ugovorne kazne ne može preći 10% vrijednosti ugovora bez PDV-a.
- (6) Ukoliko obračunata ugovorna kazna pređe iznos od 10% od vrijednosti ugovora Naručiltelja zadržava pravo jednostrano raskinuti ugovor i zahtijeva isplatu ugovorne kazne.

## X OBVEZE NARUČITELJA

### Članak 10.

Naručitelj se obvezuje:

- (1) izvršiti obveze iz članka 4. Ugovora – Uvjeti i način plaćanja,
- (2) predati Dobavljaču investicijsko tehničku dokumentaciju,
- (3) osigurati prijem robe na mjestu isporuke robe i izvršenja radova,
- (4) dati suglasnost na odabranu opremu,
- (5) opunomoćene osobe Naručitelja će prilikom prijema robe, za sve uočene nedostatke, slučajeve postojanja vidljivih oštećenja ili nedostataka, kao i nekompletnost isporučene robe, napraviti Zahtjev za reklamaciju sa opisom oštećenja i/ili nedostataka i bez odlaganja reklamirati Dobavljaču količinu i kvalitet isporuke,
- (6) izdati Dobavljaču punomoć za pribavljanje potrebnih dozvola i suglasnosti, sukladno postojećoj zakonskoj regulativi i Uporabne dozvole u ime Naručitelja
- (7) po prijemu Plana izvršenja Ugovora koji dostavi Dobavljač, u roku od 15 (petnaest) dana od prijema Plana dostaviti eventualne primjedbe ili suglasnost na isti,
- (8) dati odobrenje na projektnu dokumentaciju Dobavljača,
- (9) osigurati prisustvo predstavnika Naručitelja prijemnim ispitivanjima kod proizvođača opreme,
- (10) osigurati potrebna isključenja kako bi omogućio Dobavljaču siguran rad u postrojenju,
- (11) omogućiti Dobavljaču nesmetan ulazak na mjesto izvođenja radova,
- (12) blagovremeno uvede Dobavljača u posao i posjed gradilišta o čemu se sastavlja zapisnik koji potpisuju opunomoćeni predstavnici Naručitelja i Dobavljača,
- (13) odlučiti o zahtjevu Dobavljača o podgovaraču u roku od 15 dana od dana zaprimanja zahtjeva,
- (14) imenovati Povjerenstvo za interni tehnički pregled i primopredaju objekta i da istu organizira,
- (15) imenovati stručne i opunomoćene osobe koja će u njegovo ime biti Odgovorni rukovoditelji radova za sve faze rada u TS,
- (16) odrediti stručne osobe koje će vršiti:
  - a) nadzor nad izvođenjem radova i koje će ovjeravati dokumentaciju (nadzor se određuje za sve faze ugovorenih radova),
  - b) kvantitativni i kvalitativni prijem robe, te sačiniti Zapisnik o kvalitativnom i kvantitativnom prijemu robe kojim se konstatira broj komada, usuglašenost isporučene opreme sa Tehničkom specifikacijom, kompletnost isporuke i eventualno odstupanje od roka isporuke,
- (17) tijekom izvođenja radova osigurati potrebne manipulacije u cilju sigurnosnog rada,
- (18) obavlja sve radnje za koje je po ovom Ugovoru direktno zadužen.

## XI OBVEZE DOBAVLJAČA:

### Članak 11.

Dobavljač se obvezuje:

- (1) odgovarati za urednu realizaciju Ugovora, štiti interese Naručitelja, te ga obavještava o tijeku realizacije Ugovora,
- (2) blagovremeno dostavi financijska jamstva iz članka 7. ovog Ugovora,
- (3) osigurati pakiranje robe prema uvjetima iz tehničke specifikacije te da oprema bude tako upakirana da se spriječi oštećenje i propadanje tijekom transporta i da pakiranje bude dovoljno čvrsto da izdrži grube manipulacije tijekom utovara i istovara kao i da pakiranje omogućiti ispravnu identifikaciju robe,
- (4) jamčiti da je isporučena roba nova, nekorištena i da sadrži sve nove dijelove te da odgovara posljednjoj fazi ostvarenog razvoja u području projektiranja, konstrukcija i materijala i da je u obimu, karakteristikama i jamstvenim tehničkim parametrima i standardima u svemu prema Tehničkim specifikacijama i ponuđenima karakteristikama u tablicama sa Tehničkim detaljima iz priloga Ugovora,

- (5) dostaviti što je moguće prije a najkasnije u roku od 20 (dvadeset) dana od dana potpisivanja Ugovora detaljni Plan izvršenja Ugovora, tvorničkih ispitivanja, obuke i isporuka, izrade potrebnih nacrtā, šema i projekata,
- (6) sa Naručiteljem dogovoriti datum obavljanja prijemnih ispitivanja opreme (FAT) sukladno Tehničkim specifikacijama iz Priloga 8. Ugovora a prema obostrano usvojenom Programu prijemnih ispitivanja,
- (7) o izvršenoj isporuci robe koja je predmet Ugovora sačini Otpremnicu koja se obostrano potpisuje i na kojoj se konstatira vrsta robe, broj komada, kompletnost i datum isporuke, te također na istoj je potrebno navesti broj ugovora i narudžbe i organizacijski dio Naručitelja u koji se vrši isporuka,
- (8) nakon zaprimanja Zahtjeva za reklamaciju Naručitelj sačinjenog prilikom prijema robe otkloni nedostatke na robi ili istu zamijeni novom, nakon čega će Naručitelj ponovo izvršiti pregled i prijem robe i ukoliko su svi nedostaci otklonjeni sačiniti „Zapisnik o kvalitativnom i kvantitativnom prijemu“, te sva kašnjenja u isporuci do kojih dođe zbog reklamacije, povlači obveze Dobavljača po članku 9. ovog Ugovora,
- (9) Osigura sve potrebne licence/ovlaštenja za izvođenje svih faza radova i usluga potrebnih za realizaciju Ugovora, sukladno zakonskoj regulativi koja uređuje predmetnu oblast,
  - (10) Naručitelju osigurati i predati ateste, jamstvene listove i drugu dokumentaciju,
  - (11) dostaviti Naručitelju u roku od 30 (trideset) dana od dana potpisivanja Ugovora na odobrenje 4 (četiri) primjerka projektne dokumentacije navedene u Tehničkoj specifikaciji,
  - (12) ugovorene radove izvršiti sukladno tehničkoj dokumentaciji, važećim tehničkim propisima, standardima i preporukama i sukladno instrukcijama Nadzornog tijela,
  - (13) sve ugovorene radove izvršiti u obimu i kvalitetu prema ugovoru pridržavajući se ugovorenih rokova za izvođenje radova,
  - (14) odgovarati za kvalitet izvršenih radova i za kvalitet materijala koji je upotrebljen prilikom izvođenja radova,
  - (15) odgovara za sve materijalne i nematerijalne štete, nastale Naručitelju i trećim osobama krivicom Dobavljača/bilo koga člana Konzorcija, kao i sve štete nastale od opasne stvari i opasne djelatnosti, tijekom izvođenja radova koje su predmet ovog ugovora i tijekom jamstvenog razdoblja,
  - (16) izvrši poslove izvoznog i uvoznog carinjenja potrebne opreme, ukoliko je ponuda na paritetu DDP,
  - (17) dostaviti Naručitelju zahtjev za odobravanje zaključenja podugovora sa konkretnim podugovaračem, uz detaljno navođenje koji dio ugovora namjerava podugovarati, u kojem obimu i identitet podugovarača,
  - (18) snosi punu odgovornost za realizaciju kompletnog ugovora, bez obzira na dio koji je podugovorom prenio na podugovarača, članovi Konzorcija solidarno odgovaraju za izvršenje svih obveza iz ovog Ugovora,
  - (19) podugovarače angažirane za izvođenje predmetnih radova mijenjati samo uz suglasnost Naručitelja,
  - (20) dostaviti Naručitelju policu osiguranja objekta od požara i drugih uobičajenih rizika u korist Naručitelja izdanu na rok od početka gradnje do primopredaje izgrađenog objekta Naručitelju,
  - (21) izvršiti poslove privremenog uvoza i izvoza opreme i alata potrebnog za izvođenje radova (u slučaju stranog Dobavljača),
  - (22) po punomoći izdanoj od strane Naručitelja pribaviti potrebne dozvole i suglasnosti, sukladno postojećoj zakonskoj regulativi i Uporabnu dozvolu, i snositi sve troškove taksi i naknada za njihovo izdavanje,
  - (23) izraditi tehničku dokumentaciju: Glavni projekat, Izvedbeni projekat i Projekat izvedenog stanja, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama ukoliko je definirano u tenderskoj dokumentaciji,

- (24) dostaviti izrađenu projektnu dokumentaciju u sjedište Operativnog područja Mostar radi interne revizije od strane Naručiitelja,
- (25) po izvršenoj internoj reviziji projektne dokumentacije izvrši eventualne izmjene iste i Naručiitelju dostaviti izjavu o tome (u prilogu izjave dostaviti popis izmjena),
- (26) tehničku dokumentaciju odobrenu od strane Naručiitelja predati revidentu nadležnom za reviziju te snosi troškove iste,
- (27) osigurati svu potrebnu opremu, alat, materijal i kvalifikovanu radnu snagu za izvođenje predmetnih radova,
- (28) snositi sve troškove izrade pristupnih puteva i odgovara za sve štete koje nastanu tijekom izvođenja radova, osim šteta koje nastanu zbog radnji ili propusta Naručiitelja,
- (29) odrediti stručne osobe koje će rukovoditi izvođenjem radova za sve faze,
- (30) imenovati jednog ili više rukovoditelja radova na izvođenju građevinskih i elektromontažnih radova i funkcionalnog ispitivanja,
- (31) radnike koji će izvoditi radove na izradi prethodno upoznati s Naputkom za kretanje i rad u visokonaponskim elektroenergetskim postrojenjima dostavljeno od strane Naručiitelja,
- (32) rukovoditelj radova treba potpisati Izjavu odgovorne osobe Dobavljača koji rukovodi radovima u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručiitelja,
- (33) radnici koji će izvoditi radove potpisuju Izjavu za radnike koji rade na izvođenju radova u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručiitelja,
- (34) izvršiti prijavu gradilišta nadležnom tijelu sukladno zakonu i podzakonskim aktima i voditi građevinsku knjigu i građevinski dnevnik, a iste moraju biti obostrano i svakodnevno potpisane od strane opunomoćene osoba Naručiitelja i Dobavljača,
- (35) dokumentaciju iz prethodne točke Dobavljač je obavezan imati na gradilištu,
- (36) na objektu poduzimati sve mjere radi osiguranja sigurnosti objekta i radnika koji izvode radove,
- (37) omogućiti nadzornom tijelu stalni nadzor nad radovima i kontrolu količina i kvaliteta upotrijebljenog materijala,
- (38) obaviti sva funkcionalna ispitivanja potrebna za dovođenje objekta u funkcionalno stanje i da o istim izradi odgovarajuće Izvještaje, kako bi bili obavljene interni i tehnički pregled i puštanje u rad unutar postojećeg EE sistema,
- (39) po završetku svih ugovorenih radova sa gradilišta ukloniti preostali materijal, opremu, sredstva za rad, te ga očisti od građevinskog i drugog otpada i
- (40) Naručiitelju osigurati i predati ateste, licence i Projekat izvedenog stanja u 4 tiskana i tvrdo koričena primjerka i 4 primjerka u elektronskoj formi u pdf i dwg formatu na CD/DVD, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama, uporabnu dozvolu i drugu dokumentaciju koja je neohodna za dalje održavanje i upotrebu objekta, ovisno od definiranih zahtjeva u tenderskoj dokumentaciji, sva dokumentacija mora biti na jednom od službenih jezika u BiH,
- (41) Dobavljač je obavezan izvršiti obuku osoblja Naručiitelja za korištenje i održavanje ugrađene opreme koja je predmet ovog Ugovora i Dobavljač će predati Naručiitelju pisani naputak za korištenje i održavanje predmetne opreme na jednom od službenih jezika u BiH.



## XII INTERNI TEHNIČKI PREGLED, TEHNIČKI PREGLED I PRIMOPREDAJA OBJEKTA

### Članak 12.

- (1) Dobavljač će odmah po završetku svih predviđenih radova, u pisanoj formi obavijestiti Naručioca, da je objekat spreman za interni tehnički pregled.
- (2) Opunomoćeni predstavnici Naručioca uz prisustvo nadzornog tijela i Dobavljača vrše interni tehnički pregled objekta i pripadajuće dokumentacije. Ako se prilikom internog tehničkog pregleda objekta i pripadajuće dokumentacije uoče nedostaci Naručioca će uz konzultaciju sa Dobavljačem, odrediti Dobavljaču primjereni rok za otklanjanje svih uočenih nedostataka. Nakon završenog internog tehničkog pregleda sastaviće se Zapisnik o internom tehničkom pregledu. Nakon otklanjanja nedostataka utvrđenih tijekom internog tehničkog pregleda i dostavljanja Izjave Dobavljača o otklanjanju nedostataka sa internog tehničkog pregleda, sačinije se Izvještaj o otklanjanju nedostataka po Zapisniku o internom tehničkom pregledu objekta i pripadajuće dokumentacije.
- (3) Dobavljač je dužan u najkraćem mogućem roku podnijeti potpun i uredan zahtjev za izdavanje uporabne dozvole. Dobavljač i Naručioca će aktivno sudjelovanje u postupku tehničkog pregleda objekta, a rješenja kojim je određeno Povjerenstvo za tehnički pregled i termin tehničkog pregleda dostaviće se objema ugovornim stranama kako bi se iste mogle pripremiti za učešće.
- (4) Ukoliko Povjerenstvo za tehnički pregled uoči nedostatke i naloži njihovo otklanjanje kao uvjet za izdavanje uporabne dozvole za objekat, Dobavljač će iste otkloniti o svom trošku (u okviru ugovorene cijene) u roku koji je dalo Povjerenstvo za tehnički pregled. Ukoliko primjedbe Povjerenstva za tehnički pregled ne budu uvjetne za izdavanje Uporabne dozvole, Dobavljač će i te nedostatke otkloniti o svom trošku, u roku koji mu odredi Naručioca.
- (5) Nakon izdavanja uporabne dozvole i otklonjenih bezuvjetnih nedostataka u slučaju postojanja istih, izvršije se primopredaja objekta i pripadajuće dokumentacije o čemu će se sačiniti Zapisnik o primopredaji objekta.

## XIII OBIM RADOVA

### Članak 13.

- (1) Dobavljač je obvezan realizirati Ugovor u potpunosti kako bi osigurao funkcionalnost izvedenog objekta čak iako određena sitna oprema, materijali, radovi i usluge potrebne za funkcionalnost objekta nisu navedeni u tehničkim specifikacijama i obrascu za cijenu ponude, te Dobavljač nema pravo od Naručioca zahtijevati plaćanje istih.
- (2) Ukoliko se tijekom realizacije ovog ugovora pojavi potreba za izvođenjem naknadnih radova (radovi koji nisu ugovoreni i nisu nužni za ispunjenje ugovora), Dobavljač je dužan da zastane sa tom vrstom radova i da pismeno obavijesti Naručioca, nakon čega će Naručioca ukoliko zahtjeva da se isti izvedu, postupiti sukladno ZJN i drugim relevantnim propisima.



#### XIV JAMSTVENO RAZDOBLJE

##### Članak 14.

- (1) Jamstveno razdoblje za svu ugrađenu opremu i izvedene radove je ---- (-----) mjeseci, računajući od dana primopredaje objekta.
- (2) Naručitelj mora prije isteka jamstvenog razdoblja izvršiti inspekcijski pregled cijelog objekta, u vezi s tim sačiniti zapisnik i u pisanoj formi zahtijevati od Dobavljača otkloniti sve utvrđene greške i manjkavosti.
- (3) Dobavljač je obavezan izvršiti sve popravke i otkloni sve vidljive i skrivene nedostatke, na pisani zahtjev Naručitelja koji će biti dostavljen Dobavljaču najkasnije do isteka jamstvenog razdoblja. Ovisno od obima utvrđenih nedostataka Naručitelj će, uz konzultaciju sa Dobavljačem, odrediti primjeren rok za njihovo otklanjanje.
- (4) U slučaju da Dobavljač ne otkloni nedostatke u usuglašenom roku, Naručitelj može ugovoriti otklanjanje grešaka i manjkavosti sa drugim dobavljačem koji će taj nedostatak otkloniti o trošku Dobavljača i bez štete po bilo koje pravo koje Naručitelj na osnovu Ugovora može da potražuje od Dobavljača.
- (5) Dobavljač mora na pisani zahtjev Naručitelju i po uputstvima nadzornog tijela, istražiti sve manjkavosti i kvarove. Troškovi istraživanja terete Dobavljača, osim u slučaju kada je za ustanovljene kvarove i greške odgovoran Naručitelj, u kom slučaju svi troškovi padaju na njegov teret.
- (6) Za opremu vrijede jamstvena razdoblja proizvođača koje nudi Dobavljač, a koji ne može biti manji od jamstvenog razdoblja za objekat u cjelini, utvrđenog u stavu 1. ovog članka. Dobavljač će u utvrđenom roku i o svom trošku otkloniti nedostatke koji se pokažu za vrijeme jamstvenog razdoblja na opremi ili opremu zamjeniti novom, u kom slučaju jamstveno razdoblje se produžava za onoliko koliko je Naručitelj bio lišen upotrebe, odnosno u slučaju zamjene opreme novom, jamstveno razdoblje počinje teći iznova od zamjene.
- (7) Članovi Konzorcija Naručitelju su solidarno odgovorni za kvalitetu realizacije predmeta ugovora u jamstvenom razdoblju. U slučaju da u jamstvenom razdoblju dođe do prestanka rada, odnosno stečaja ili likvidacije nad članom Konzorcija, odgovornost preuzimaju pravni sljedbenici člana Konzorcija sa ostalim članovima Konzorcija. Ukoliko ne postoji pravni sljedbenik člana Konzorcija koji je prestao sa radom, preostali članovi Konzorcija odgovaraju Naručitelju solidarno za kvalitetu predmeta ugovora u jamstvenom razdoblju.

#### XV VIŠA SILA

##### Članak 15.

- (1) Za svrhe ovog Ugovora, pod „višom silom“ se podrazumijevaju događaji i okolnosti koje se nisu mogle predvidjeti, izbjeći ili otkloniti u vrijeme zaključenja i realizacije Ugovora i koji ugovorne strane onemogućavaju u izvršenju ugovornih obveza.
- (2) Nemogućnost bilo koje Ugovorne strane da ispuni bilo koju od svojih ugovornih obveza neće se smatrati raskidom ugovora ili neispunjavanjem ugovorne obveze, ukoliko se takva nemogućnost pojavi usljed djelovanja više sile, s tim da je ugovorna strana koja je pogođena takvim događajem:
  - a) poduzela sve potrebne mjere predostrožnosti i potrebnu pažnju, kako bi izvršila svoje obveze u rokovima i pod uvjetima iz ovog Ugovora, i
  - b) obavijestila drugu ugovornu stranu na način koji je u datoj situaciji jedino moguć, odmah po nastanku više sile, a najkasnije u roku od 3 (tri) dana od pojave takvog događaja o preduzetim mjerama na otklanjanju štetnih posljedica djelovanja više sile.
- (3) Usljed djelovanja više sile ugovorne obveze će se prekinuti, te nakon prestanka djelovanja više sile ugovorne strane će utvrditi naknadni rok za izvršenje ugovornih obveza i otklanjanje drugih posljedica djelovanja više sile na ugovorne odnose i realizaciju govora.

## XVI RASKID UGOVORA

### Članak 16.

- (1) Ugovorne strane mogu sporazumno raskinuti ovaj Ugovor.
- (2) Svaka od ugovornih strana može raskinuti ugovor prostom izjavom, pod uvjetima propisanim zakonima o obligacionim odnosima u Bosni i Hercegovini
- (3) Ukoliko Dobavljač u ugovorenom roku ne izvrši svoje obveze iz Ugovora, Naručitelj će dati naknadni primjereni rok za izvršenje obveza koji ne oslobađa Dobavljača obračuna ugovorne kazne iz članka 9. ovog Ugovora.
- (4) Ako Dobavljač ne izvrši obveze iz Ugovora ni u naknadnom roku, Ugovor je raskinut, uz obvezu Dobavljača da Naručitelju nadoknadi štetu koju je pretrpio zbog neispunjenja obveza iz Ugovora.
- (5) U slučaju raskida ugovora Dobavljač je dužan da svu opremu koja je plaćena, a nije ugrađena na objekat isporuči na skladište Naručitelju.

## XVII ZAVRŠNE ODREDBE

### Članak 17.

- (1) Dobavljač nema pravo zapošljavati u svrhu izvršenja ovog ugovora fizičke ili pravne osobe koja su sudjelovali u pripremi tenderske dokumentacije ili su bila u svojstvu člana ili stručne osobe koje je angažiralo Povjerenstvo za nabave, najmanje šest mjeseci po zaključenju ugovora, odnosno od početka realizacije Ugovora.
- (2) Ovaj Ugovor je zaključen i stupa na snagu danom potpisa obje ugovorne strane.
- (3) Ugovorne strane su suglasne da za sve što u ovom Ugovoru nije precizirano vrijede odredbe Zakona o obligacionim odnosima.
- (4) Sve eventualne sporove, ugovorne strane će rješavati sporazumno, u duhu dobrih poslovnih odnosa u izravnim pregovorima.
- (5) Ukoliko se sporazumno rješenje ne postigne, za rješavanje sporova nadležan je Okružni privredni sud u Banjaluci.
- (6) Ugovor je sačinjen u 6 (šest) istovjetnih primjeraka, 4 (četiri) primjerka zadržava Naručitelj, a 2 (dva) primjerka su za Dobavljača.
- (7) Prilozi ovog ugovora su dijelovi ponude ponuđača: Prilog 2 (Obrazac za ponudu), Prilog 3 (Obrazac za cijenu ponude), Prilog 8 (Tehnička specifikacija), dokument Naručitelja (Obrazac za cijenu ponude nakon E – aukcije), Prilog 10 – (Dinamički plan realizacije ugovora)

Broj:  
Datum:

Broj:  
Datum:

**ZA DOBAVLJAČA**

**ZA NARUČITELJA:**

**Generalni direktor**

\_\_\_\_\_  
(potpis i pečat ponuđača)

\_\_\_\_\_  
**Izvršni direktor za rad i održavanje sustava**

**PRILOG 10 – OBRAZAC ZA ROK REALIZACIJE UGOVORA**

<b>Rok za realizaciju ugovora</b>			
R.br.	Opis robe / radova / usluga	Maksimalni rok za realizaciju ugovora (kalendarski dani)	Ponuđeni rok za realizaciju ugovora (kalendarski dani)
1.	Rekonstrukcija TS 110/x kV TS Jablanica	<b>450</b>	

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**PRILOG 11 - OBRAZAC ZA JAMSTVENO RAZDOBLJE**

<b>Jamstveno razdoblje</b>			
R.br.	Opis robe / radova / usluga	Minimalno jamstveno razdoblje za robu / radove / usluge	Ponuđeno jamstveno razdoblje za robu / radove / usluge
1.	Rekonstrukcija TS 110/x kV TS Jablanica	<b>36 mjeseci</b>	

Vlasništvo „ELEKTROPRENOS–ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. BANJA LUKA - samo na uvid

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

## **PRILOG 12 – IZJAVA O OVLAŠTENJIMA**

Mi, niže potpisani, pod punom moralnom, materijalnom i krivičnom odgovornošću, ovim izjavljujemo sljedeće:

sukladno točki 41.1 tenderske dokumentacije, obvezujemo se da ćemo, ukoliko budemo izabrani kao najpovoljniji ponuđač, a da bi mogli pristupiti zaključenju ugovora, u postupku javne nabave broj: JN-OP-882/2024 Nabavka rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica, u roku od najkasnije 15 dana od dostave obavjesti o izboru najpovoljnijeg ponuđača, Ugovornom tijelu „Elektroprenos–Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, dostaviti ovjerene kopije sljedećih važećih ovlaštenja izdanih od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH :

- važeća ovlaštenja (jedno ili više ovlaštenja) za obavljanje djelatnosti projektovanja, elektro i građevinski dio,
- važeća ovlaštenja (jedno ili više ovlaštenja) za obavljanje djelatnosti građenja/izvođenja radova, elektro i građevinski dio

Ukoliko u ostavljenom roku ne dostavimo Ugovornom tijelu gore navedene punomoći, smatraće se da odbijamo zaključiti predloženi ugovor pod uvjetom navedenim u tenderskoj dokumentaciji te smo suglasni da se postupi sukladno članku 72. stavak 3. ZJN, odnosno da se ugovor dodijeli onom ponuđaču čija je ponuda po redosljedju odmah nakon naše ponude, te da se pristupi realizaciji jamstva za ozbiljnost ponude.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**PRILOG 13 - FORMA JAMSTVA ZA OZBILJNOST PONUDE**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorno tijelo: „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka.**

**JAMSTVO ZA OZBILJNOST PONUDE BROJ \_\_\_\_\_**

Informisani smo da naš klijent, [ime i adresa ponuđača], od sada pa nadalje označen kao Ponuđač, učestvuje u otvorenom postupku javne nabavke JN-OP-882/2024 Nabavka rekonstrukcije TS 110/x kV Jablanica, za nabavku roba i izvođenje radova, čija je procijenjena vrijednost 4.147.533,00 KM. Za učestvovanje u ovom postupku ponuđač je dužan dostaviti jamstvo za ozbiljnost ponude u iznosu od 1,5% procijenjene vrijednosti ugovora, što iznosi 62.212,99 KM (šesdesetdvijetisućedvjestdvanaest i 99/100 KM).

Sukladno naprijed navedenim, \_\_\_\_\_ [ime i adresa banke], se obvezuje neopozivo i bezuvjetno platiti na naznačeni bankovni račun, iznos od \_\_\_\_\_ KM (riječima: \_\_\_\_\_ [naznačiti brojkama i riječima iznos i valutu jamstve], u roku od tri (3) radna dana po prijemu Vašeg pisanog zahtjeva, a koji sadrži Vašu izjavu da je Ponuđač učinio jedno od sljedećeg:

1. povukao svoju ponudu prije isteka roka važenja ponuda utvrđenog u tenderskoj dokumentaciji i Obrascu Ponude, ili
2. ako Ponuđač, koji je obaviješten da je njegova ponuda prihvaćena kao najpovoljnija, a u razdoblje roka važenja ponude:
  - a) odbije potpisati ugovor, ili propusti potpisati ugovor u utvrđenom roku,
  - b) ne dostavi ili dostavi neodgovarajuću jamstvo za uredno izvršenje ugovora
  - c) dostavi neistinite izjave vezane za kvalifikaciju kandidata/ponuđača.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovom jamstvom prihvatljiv je ako je poslan nama u potpunosti i ispravno kodiran telefaksom/telegrafom od Vaše banke potvrđujući da je Vaš originalni zahtjev poslan i poštom i da vas isti pravno obvezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu:

Ovo jamstvo stupa na snagu dana \_\_\_\_\_ u \_\_\_\_\_ sati [naznačiti datum i vrijeme roka za predaju ponuda].

Naša odgovornost prema ovom jamstvu ističe dana \_\_\_\_\_ u \_\_\_\_\_ sati. [naznačiti datum i vrijeme, sukladno Obavjesti o javnoj nabavi i tenderskom dokumentacijom, s tim što to razdoblje ne može biti kraće od 30 dana].

Poslije isteka naznačenog roka, jamstvo po automatizmu postaje nevažeće. Jamstvo bi trebalo biti vraćena kao bespredmetna. Bez obzira da li će nam jamstvo biti vraćena, ili ne, nakon isteka spomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obveze po jamstvu.

Ovo jamstvo je vaše osobno i ne može se prenositi.

Potpis i pečat  
(BANKA)



**PRILOG 14 - FORMA JAMSTVA ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorno tijelo: „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka.**

**JAMSTVO ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA BROJ \_\_\_\_\_**

Informirani smo da je naš klijent, \_\_\_\_\_ (ime i adresa najuspješnijeg ponuđača), od sad pa nadalje označen kao Dobavljač, Vašom Odlukom o izboru najpovoljnijeg ponuđača, broj: \_\_\_\_\_ od \_\_\_\_\_ [naznačiti broj i datum odluke] odabran da potpiše, a potom i realizira ugovor o javnoj nabavci: (navesti broj i naziv ugovora), čija je vrijednost \_\_\_\_\_ KM/EUR.

Također smo informirani da, vi, kao Ugovorno tijelo zahtijevate da se izvršenje ugovora jamči u iznosu od 10% od vrijednosti ugovora bez PDV-a, što iznosi \_\_\_\_\_ KM/EUR, slovima: \_\_\_\_\_ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu jamstva), da bi se osiguralo poštivanje ugovorenih obveza sukladno dogovorenim uvjetima.

Sukladno naprijed navedenim, \_\_\_\_\_ (ime i adresa banke), se obvezuje neopozivo i bezuvjetno platiti na naznačeni bankovni račun bilo koju sumu koju zahtijevate, s tim što ukupni iznos ne može preći \_\_\_\_\_ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu jamstva) u roku od tri radna dana po prijemu Vašeg pisanog zahtjeva, a koji sadrži Vašu izjavu da ponuđač/dobavljač ne ispunjava svoje obveze iz ugovora, ili ih neuredno ispunjava.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovim jamstvom prihvatljivo je ako je poslan u potpunosti i ispravno kodiran telefaksom/telegrafom od Vaše banke potvrđujući da je Vaš originalni zahtjev poslan i poštom i da vas isti pravno obvezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu: \_\_\_\_\_

Ovo jamstvo stupa na snagu \_\_\_\_\_ (navesti datum izdavanja jamstva).

Naša odgovornost prema ovom jamstvu ističe dana \_\_\_\_\_ (naznačiti datum i vrijeme jamstva sukladno uvjetima iz nacrtu ugovora).

Poslije isteka naznačenog roka, jamstvo po automatizmu postaje nevažeća. Jamstvo bi trebala biti vraćeno kao bespredmetno. Bez obzira da li će nam jamstvo biti vraćeno, ili ne, nakon isteka spomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obveze po jamstvu.

Ova jamstvo je vaše osobno i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)

**PRILOG 15 - FORMA JAMSTVA ZA OSIGURANJA U JAMSTVENOM RAZDOBLJU**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorno tijelo: „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka.**

**JAMSTVO ZA OSIGURANJE U JAMSTVENOM RAZDOBLJU BROJ \_\_\_\_\_**

Informirani smo da je naš klijent, \_\_\_\_\_ (ime i adresa najuspješnijeg ponuđača), od sad pa nadalje označen kao Dobavljač, Vašom Odlukom o izboru najpovoljnijeg ponuđača, broj: \_\_\_\_\_ od \_\_\_\_\_ [naznačiti broj i datum odluke] odabran da potpiše, a potom i realizira ugovor o javnoj nabavci: (navesti broj i naziv ugovora), čija je vrijednost \_\_\_\_\_ KM/EUR.

Također smo informirani da je Dobavljač preuzeo obvezu dostavljanja Jamstva za osiguranje u jamstvenom razdoblju u iznosu od 2% vrijednosti ugovora bez PDV-a, što iznosi \_\_\_\_\_ KM/EUR, slovima: \_\_\_\_\_ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu jamstva), da bi se osiguralo poštivanje ugovorenih obveza koje se odnose na jamstveno razdoblje.

Sukladno naprijed navedenim, \_\_\_\_\_ (ime i adresa banke), se obvezuje neopozivo i bezuvjetno platiti na naznačeni bankovni račun bilo koju sumu koju zahtijevate, s tim što ukupni iznos ne može preći \_\_\_\_\_ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu jamstva) u roku od tri radna dana po prijemu Vašeg pisanog zahtjeva, a koji sadrži Vašu izjavu da ponuđač/dobavljač ne ispunjava svoje obveze iz ugovora, ili ih neuredno ispunjava.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovom jamstvom prihvatljiv je ako je poslan u potpunosti i ispravno kodiran telefaksom/telegrafom od Vaše banke potvrđujući da je Vaš originalni zahtjev poslan i poštom i da vas isti pravno obvezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu: \_\_\_\_\_

Ovo jamstvo stupa na snagu \_\_\_\_\_ (navesti datum izdavanja jamstva).

Naša odgovornost prema ovom jamstvu ističe dana \_\_\_\_\_ (naznačiti datum i vrijeme jamstva sukladno uvjetima iz nacrtu ugovora).

Poslije isteka naznačenog roka, jamstvo po automatizmu postaje nevažeće. Jamstvo bi trebalo biti vraćeno kao bespredmetno. Bez obzira da li će nam jamstvo biti vraćeno, ili ne, nakon isteka spomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obveze po jamstvu.

Ovo jamstvo je vaše osobno i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)

**PRILOG 16 - FORMA JAMSTVA ZA AVANSNO PLAĆANJE**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorno tijelo: „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka.**

**JAMSTVO ZA AVANSNO PLAĆANJE BROJ \_\_\_\_\_**

Obaviješteni smo da ste Vi, Elektroprijenos – Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a, 78 000 Banja Luka BiH (u daljem tekstu: Naručitelj), dana \_\_\_\_\_ godine zaključili ugovor sa firmom \_\_\_\_\_, za \_\_\_\_\_, u vrijednosti od \_\_\_\_\_ KM/EUR.

Sukladno navedenom ugovorom predviđeno je plaćanje avansa od strane Naručitelja u visini do 30 % ugovorene vrijednosti sa PDV, uz prezentaciju bankovnog jamstva koja će Naručitelj koristiti u slučaju neizvršenja obveza preuzetih gore spomenutim ugovorom za koji je plaćen avans.

Sukladno naprijed navedenim, ovim se mi, \_\_\_\_\_, sa sjedištem u \_\_\_\_\_, neopozivo obvezujemo da ćemo Vam platiti, po prijemu Vašeg prvog pismenog zahtjeva, svaki iznos do maksimalnog iznosa od \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ KM/EUR

(slovima: \_\_\_\_\_ )

što odgovara gore spomenutom avansu, u slučaju da Doblavljač ne izvrši ugovorenu obvezu za koju se izdaje ovo jamstvo.

Vaš zahtjev za plaćanje mora biti proslijeđen nama preko prvoklasne banke koja će potvrditi ispravnost potpisa i autentičnost Vašeg zahtjeva.

Iznos Jamstva smanjivaće se za vrijednost iskorištenog dijela avansa prema svakoj privremenoj situaciji, ovjerenoj od strane Naručioca.

Ovo jamstvo se izdaje izravno u Vašu korist i nije prenosivo.

Ovo jamstvo važi do \_\_\_\_\_ godine i po isteku navedenog roka prestaju sve naše obveze po istoj, te Vas molimo da nam je vratite kao nevažeću.

Sukladno tome, bilo kakav zahtjev za plaćanje po ovom jamstvu moramo primiti na ili prije naprijed navedenog datuma.

Bez obzira da li će nam jamstvo biti vraćeno ili ne, poslije isteka spomenutog roka, smatraćemo se oslobođenim svake obveze po istoj.

Potpis i pečat  
(BANKA)

**PRILOG 17 – PROJEKTNI ZADATAK**

ELEKTROPRIJENOS BIH A.D. - BANJA LUKA  
OPERATIVNO PODRUČJE- MOSTAR


**PROJEKTNI ZADATAK  
ZA IZRADU GLAVNOG I IZVEDBENOG PROJEKTA  
REKONSTRUKCIJE TS 110/x kV Jablanica**

Izradili:

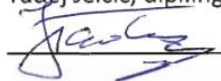
Teo Klepo, dipl.ing.el



Branko Kraljević, dipl.ing.el



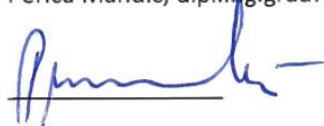
Tadej Jelčić, dipl.ing.el



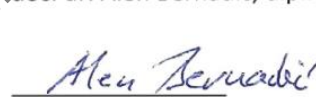
Josip Grabovac, dipl.ing.rac



Perica Mandić, dipl.ing.građ.

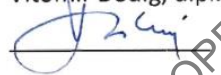


doc. dr. Alen Bernadić, dipl.ing.el.



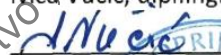
Pregledao: Tehnički rukovoditelj OP Mostar

Vitimir Dodig, dipl.ing.el.



Odobrio: Direktor OP Mostar

Ivica Vučić, dipl.ing.el.





Mostar, listopad 2022. godine

Elektroprivnos BiH - Електропренос БИХ  
AD Banja Luka - АД Бања Лука  
Operativno područje Mostar



08-16637-1/2022 - 28.10.2022 08:49:52

## 1. OPĆI PODACI

### Naziv objekta:

TS 110/35/10(20) kV Jablanica

### Investitor:

Elektroprijenos BiH a.d. Banja Luka  
OP Mostar

### Nositelj projekta:

Operativno područje – Mostar

### Nivo razrade projektne dokumentacije:

Potrebno je izraditi Glavni i Izvedbeni projekt rekonstrukcije te projekt izvedenog stanja TS 110/35/10(20) kV Jablanica (građevinski i elektro dio). Riječ je o tehničkoj rekonstrukciji koja podrazumijeva kompletiranje i zamjenu primarne i sekundarne opreme VN postrojenja, formiranje umjetne nul-točke i uzemljenje 35 kV strane Transformatora br. 1 110/35/10 (20) kV, zamjenu SN postrojenja, zamjenu dijela opreme sustava vlastite potrošnje i zamjenu postojećeg SCADA sustava.

## 2. OPIS POSTOJEĆEG STANJA

TS 110/35/10(20) kV Jablanica povezana je na EES s dva 110 kV dalekovoda i to DV 110 kV HE Jablanica – TS Jablanica i DV 110 kV Jablanica – Rama (Prozor). Sukladno postojećoj projektnoj dokumentaciji trenutno je izgrađeno:

- vanjsko zrakom izolirano postrojenje 110 kV koje se sastoji od:
  - jednog transformatorskog polja sa transformatorom 110/10,5(21)/36,75 kV, 20/20/14 MVA, Yny0d5
  - dva ne kompletna dalekovodna polja 110 kV DV 110 kV HE Jablanica i DV 110 kV Prozor,
  - Nekompletnog 110 kV mjernog polja,
- komandno pogonska zgrada koja se sastoji od:
  - komandne prostorije u kojoj je smještena oprema vlastitog napajanja, zaštitno upravljačka oprema, oprema SCADA sustava, TK oprema
- srednjenaponsko postrojenje koje se sastoji od:

• odvodnih 24 kV ćelija	šest (6) kom
• transformatorske ćelije 24kV	jedan (1) kom
• mjerne ćelije 24kV	jedan (1) kom
• 24kV ćelije kućnog transformatora 10(20)/0,4kV	jedan (1) kom
• 24kV ćelije sekcionisanja sabirnica	jedan (1) kom
• spojni most 24 kV	jedan (1) kom
• odvodnih 38 kV ćelija	dva (2) kom
• transformatorske ćelije 38kV	jedan (1) kom
• spojni most 38 kV	

Postojeća nekompletna DV polja 110 kV imaju po jedan rastavljač sa noževima za uzemljenje i po jedan naponski mjerni transformator (NMT) za indikaciju prisutnosti napona na DV-u. DV polje DV 110 kV HE Jablanica je prostorno ograničeno i ne postoji mogućnost kompletiranja polja aparatima klasične izvedbe. Polje DV 110 kV Prozor je također prostorno ograničeno ali u mnogo manjem opsegu pa su već izvedeni građevinski radovi (izrađeni temelji i postavljen dio konstrukcije) kao priprema za kompletiranje polja opremom klasične izvedbe.

Postojeća oprema u 110 kV transformatorskom polju je problematična te su na istoj zabilježene česte intervencije i havarija (curenje SF6 plina iz SMT, havarija na sabirničkom rastavljaču,...)

Postrojenje 110 kV je praktično izvedeno bez mjernog polja, izvedeni su građevinski radovi (izrađeni temelji i postavljena konstrukcija za NMT-e ) kao priprema za 110 kV kompletiranje mjernog polja.

Postojeći stanični sustav upravljanja i zaštita je baziran na zastarjelom sustavu koji se nalazi u KRO ormarima (stari komandno relejni ormari sa opremom statičke izvedbe). Dalekovodna polja su bez zaštita. 110 kV Transformatorsko polje je kompletno ali sa dotrajalom i problematičnom VN opremom. Transformator je štićen starijom izvedbom zaštitnog terminala ABB RET 521 koji je ugrađen u postojeći KRO ormar tj. zadržan je stari sustav upravljanja i signalizacije na koji je dodana zaštita numeričke izvedbe (starija verzija).

SN postrojenje je opremljeno starim sustavom upravljanja i zaštita u KRO ormarima (zaštite statičke izvedbe).

Dispozicije postojećeg 110 kV postrojenja i komandno pogonske zgrade dane su u prilogu.

Projektna dokumentacije postojećeg stanja za TS 110/35/10(20) kV Jablanica postoji i to samo u papirnom obliku.

### 3. SVRHA REKONSTRUKCIJE

Budući da TS 110/35/10(20) kV Jablanica više nije radialno napajana nužno je kompletiranje postojećih 110 kV dalekovodnih polja (DV 110 kV HE Jablanica i DV 110 kV Prozor/Rama) svom potrebnom primarnom i sekundarnom opremom te kompletiranje 110 kV Mjernog polja. Rekonstrukcija TS 110/35/10(20)/ Jablanica, tj. kompletiranje 110 kV DV polja i kompletiranje 110 kV mjernog polja neophodna je jer svaka manipulacija u 110 kV dalekovodnim poljima znači isključivanje i beznaponsko stanje kompletne TS 110/35/10(20) kV Jablanica tj. većine potrošača općine Jablanica. Kompletiranje opreme VN postrojenja tj. kompletiranje 110kV DV polja (ugradnja potrebne primarne i sekundarne opreme) i kompletiranje mjernog polja 110 kV neophodna je i zbog selektivnog isključenja 110kV dalekovoda prilikom kvara na istim na potezu od HE Jablanica preko TS Jablanice do TS Rama. Trenutno bilo kakav kvar na ova dva DV-a uzrokuje ispad oba dalekovoda tj. dovodi do beznaponskog stanja TS 110/35/10(20) kV Jablanica.

Dotrajalu i problematičnu primarnu i sekundarnu opremu u 110 kV Transformatorskom polju je potrebno zamijeniti novom. Pored starog malouljnog VN prekidača (Energoinvest HPGE 11A/16) u polju je potrebno zamijeniti problematične 110 kV mjerne transformatore (Energoinvest ISF 123) i 110 kV sabirnički rastavljač. Postojeća zaštita transformatora je problematična i ista je pod pojačanim nadzorom. Prva djelomična sekundarna rekonstrukcija je napravljena prije više od 15 god. na način da je na postojeći KRO ormar ugrađena numerička zaštita transformatora starije izvedbe a s tim da je zadržan stari sustav upravljanja i signalizacije.

Zbog kablenskog priključka malih hidroelektrana (MHE) Zlate i Pačići povećana je vrijednost kapacitivnih struja 35 kV vodova pa je potrebno formirati umjetnu točku tercijara tj. 35 kV strane transformatora 110/10,5(21)/36,75 kV, 20/20/14 MVA, Yny0d5 te istu uzemljiti preko otpornika kako bi se ograničila struja jednopolnog kratkog spoja i smanjila pojava opasnih potencijala.

Postrojenje **24 kV i 38 kV** se mijenja zbog neadekvatnih karakteristika (dotrajalost opreme, nužnost zamjene sustava upravljanja i zaštita).

Dio opreme sustava vlastite potrošnje tj. vlastitog napajanja (AC i DC razvod, ormar ispravljača) se mijenja zbog dotrajalosti i zbog potrebe prilagodbe novonastalom stanju u TS.

TS Jablanica ne posjeduje stanični SCADA sustav, ista je opremljena RTU-om za prikupljanje procesnih podataka i povezivanje prema nadređenim centrima vođenja.

Zbog ugroženosti 110 kV postrojenja nelegalnom gradnjom okolnih objekata te stalnu opasnost od neželjenih objekata u 110 kV postrojenju kao i opasnost od iznošenja potencijala potrebno izvršiti ugradnju centralizirane sabirničke zaštite čime bi se zakonski zaštitili od eventualnih neželjenih slučajeva.



#### 4. ULAZNI PODACI ZA PROJEKTIRANJE

##### Opći podaci

- Maksimalna temperatura okoline 40°C
- Minimalna temperatura okoline -20°C
- Nadmorska visina <1000m

##### Električni podaci

- Nazivni napon 110 kV
- Maksimalni radni napon 123 kV
- Maksimalna struja kratkog spoja na 110 kV mreži 31,5 kA

#### 5. OBIM PROJEKTIRANJA

Predmet Glavnog i Izvedbenog projekta je rekonstrukcija TS 110/35/10(20) kV Jablanica, tj. projektiranje rekonstrukcije 110 kV postrojenja, točnije kompletiranje postojećih 110 kV dalekovodnih polja (DV 110 kV HE Jablanica i DV 110 kV Prozor/Rama) svom potrebnom primarnom i sekundarnom opremom te kompletiranje 110 kV Mjernog polja.

Kod rekonstrukcije nekompletnih DV 110 kV polja, budući da se radi o relativno malom (ograničenom) prostoru na koji je potrebno smjestiti kompletna polja (sukladno zakonskoj regulativi nije moguće izgraditi polja klasične izvedbe), nužno je ići na kompaktnu verziju zrakom ili SF6 plinom izoliranog 123 kV postrojenja za DV polje. Potrebno je predvidjeti ugradnju kompaktnog zrakom ili SF6 plinom izoliranog 123 kV postrojenja za DV polje DV 110 kV HE Jablanica.

Zrakom izolirano postrojenje se može izvesti sa kliznim prekidačem i SMT čijim klizanjem se ujedno vrši funkcija sabirničkog i linijskog rastavljača (vidno obostrano rastavljanje uz minimalne zakonom zahtijevane razmake za zrakom izolirana postrojenja). Mogu se ponuditi i kompaktna zrakom izolirana postrojenja koja i na neki drugi način osiguravaju funkciju sabirničkog i linijskog rastavljača, uz uvažavanje ograničenja raspoloživog prostora, uvažavajući sve zakonom definirane minimalne sigurnosne udaljenosti za zrakom izolirana 123 kV postrojenja.

SF6 plinom izolirani kompaktni modul za DV polje u sebi treba imati integrirane sabirnički i izlazni rastavljač sa noževima za uzemljenje, trolni prekidač sa jednopolnim upravljanjem, te strujne mjerne transformatore. Potrebno je predvidjeti ugradnju opreme klasične izvedbe u raspoloživi prostor polja DV 110 kV Prozor (Rama).

Projektom je potrebno riješiti povezivanje polja sa postojećom primarnom opremom i novom sekundarnom opremom.

Prostor na kojem će se ugraditi kompaktno zrakom izolirano 123 kV postrojenje za DV polje dat je u prilogu Nacrti.

Predmet Glavnog i Izvedbenog projekta je rekonstrukcija tj. zamjena dotrajale VN opreme u 110 kV Transformatorskom polju što podrazumijeva zamjenu 110 kV prekidača i zamjenu 110 kV strujnih mjernih transformatora. Vršiti se kompletna sekundarna tehnička rekonstrukcija tj. zamjena sustava upravljanja i zaštita transformatora i pripadajućih polja.

Zbog uzemljenja okolne 35 kV mreže (HE Jablanica, TS 110/x kV Konjic) te zbog kablenskog priključka novih proizvođača / potrošača povećana je vrijednost kapacitivnih struja voda pa je potrebno projektom obraditi formiranje umjetne nul-točke tercijara tj. 35 kV strane transformatora 110/10,5(21)/36,75 kV, 20/20/14 MVA, Yny0d5 te uzemljenje iste preko otpornika kako bi se ograničila struja jednopolnog kratkog spoja i smanjile pojava opasnih potencijala.

Potrebno je projektom obraditi rekonstrukciju tj. potpunu zamjenu primarne i sekundarne opreme SN postrojenja.

Rekonstrukciju SN postrojenja predvidjeti ugradnjom novih „slobodnostojećih“ prizidnih 24 kV i 38 kV ćelija. Ćelije predvidjeti sa vakuumskim prekidačima i terminalima zaštita i upravljanja koji komuniciraju po protokolu IEC 61850 sa novim staničnim SCADA sustavom.

Prije montaže novih 24 kV i 38 kV ćelija potrebno je izvršiti građevinske radove na izradi kanala u SN postrojenju ispod novih 24 kV i 38 kV ćelija ćelija za prihvat energetskih kabela svijetle dubine 1500 mm.

Za energetski transformator zasebno predvidjeti te projektantski obraditi prihvat 10 kV kabela preko posebne čelične konstrukcije te prolaz 10 kV i 35 kV kabela kroz vanjske zidove i temelje SN zgrade do unutarnjih AB kanala. Projektom dokumentacijom potrebno je projektantski obraditi izgradnju novih podužnih AB kanala ispod novih 24 kV i 38 kV ćelija. Širina kanala je 160 cm (širina je varijabilna u odnosu na vrstu (dimenzije) 24 kV i 38 kV ćelija, a dubina 150 cm. Podužni kanali se nalaze sa obje strane unutar SN postrojenja ukupne duljine cca. 2×10,0 m. Predvidjeti izgradnju i poprečnih AB kanala cca. 2×1,6 m koji povezuju podužne AB kanale. Na poprečnim kanalima koji povezuju podužne kanale predvidjeti nosače s demontažnim poklopcima koji će biti dimenzionirani da mogu nositi svu potrebnu opremu koja će se unositi u postrojenje. Kroz poprečne kanale će se ulaziti u podužne kanale za potrebe održavanja opreme. Unutar svih kanala je potrebno predvidjeti police za nošenje komandno signalnih kabela (min 1 red u vrhu kanala širine min 20 cm) te energetskih kabela (minimalno 2 reda širine min 40 cm) Osigurati dovoljan broj otvora (položiti cijevi odgovarajućeg presjeka) za ulaz kabela s vanjske strane SN postrojenja te prolaza između kanala. Na spoju dvije ćelije za potrebe nošenja istih predvidjeti poprečne nosače koji se sidre u rubove predviđenih kanala te zaštićuju antikorozivnim premazom na bazi hladnog cinka. Dio kanala, koji ne budu „pokriven“ sa ćelijama prekriti rebrastim limom 5/6. Isti zaštititi temeljnom bojom te zaštitom na bazi hladnog cinka. Obraditi i način uvođenja kabela za svođenje SN strana energetskih transformatora u trafo ćelije 24 i 38 kV. Tehničkom dokumentacijom obraditi sve aktivnosti na polaganju svih ostalih kabela kroz koncept kabelskih rovova, sve demontaže, prilagodbe, ... kao i sve druge građevinske radove koji su potrebni za predviđenu energetsku funkcionalnost.

Projekt mora sadržavati sve potrebne proračune vezane za predmetni obim zamjene i izmještanja opreme te predviđene građevinske radove.

Transformatorska 24 kV ćelija je  $I_n=2000$  A, sve ostale odvodne 24kV ćelije su  $I_n=1250$  A. Predvidjeti ugradnju jedne (1) transformatorske ćelije 24 kV, jedne (1) mjerne ćelije 24 kV (sa ugrađenim sekundarno prespojivim NMT  $U_n=10$  (20) kV), šest (6) odvodnih ćelija odvodnih ćelija 24 kV, jednom (1) ćelijom za priključak kućnog transformatora, spojnim mostom 24. Nazivna struja sabirnica svih ćelija 24 kV je  $I_n=2500$  A, a naziva kratkotrajna podnosiva struja ćelija je 25 kA, 3s. U prvoj fazi ćelije 24 kV će raditi po naponu  $U_n=10$  kV. Projektom obraditi ugradnju ćelija 24 kV, sekundarno povezivanje istih na postojeći sustav vlastitog napajanja i sustav upravljanja (novi stanični SCADA sustav).

Transformatorska 38 kV ćelija je  $I_n=1250$  A, sve ostale odvodne 38 kV ćelije su  $I_n=1250$  A. Predvidjeti ugradnju jedne (1) transformatorske ćelije 38 kV, jedne (1) mjerne ćelija 38 kV (sa ugrađenim NMT  $U_n=35$  kV), dvije (2) odvodne ćelija 38 kV. Nazivna struja sabirnica svih ćelija 38 kV je  $I_n=1250$  A, a naziva kratkotrajna podnosiva struja ćelija je 16 kA, 3s. Projektom obraditi ugradnju ćelija 38 kV, sekundarno povezivanje istih na postojeći sustav vlastitog napajanja i sustav upravljanja (novi stanični SCADA sustav).

Budući da je prostor u zgradi SN postrojenja ograničen (dužina zgrade 10,9 m i širina  $5,60\pm 0,05$  m) postoji problem kod ugradnje klasičnih SN ćelija sa izvlačivim prekidačem u dva reda gdje je vrlo teško zadovoljiti propisani minimalni razmak (prolaz) između nasuprotnih ćelija. Ovo će posebno doći do izražaja u slučaju naknadnog proširenja SN postrojenja npr. nakon moguće ugradnje transformatora br. 2.

Projektom je potrebno obraditi i ugradnju, primarno i sekundarno povezivanje novog kućnog transformatora 10/0,4 kV, 250 kVA koji će biti smješten u vanjskom postrojenju neposredno uz SN zgradu i biti montiran na novi odgovarajući temelj uz deaktiviranje postojećeg KT-a smještenog u SN postrojenju. Sukladno tomu, predvidjeti potrebne korekcije u sistemu vlastite potrošnje Temelj za novi kućni transformator i ostalu prateću opremu potrebno je predvidjeti shodno zahtjevima nove opreme. Nove temelje aparata projektirati sa sidrenim vijcima za montažu čelične konstrukcije, a shodno tome i samu konstrukciju.

**Novi sustav automatizacije rasklopnog postrojenja mora biti izveden s digitalnim distribuiranim upravljačko-nadzornim i zaštitnim jedinicama najnovije generacije. Sva ključna oprema koja je predmet ovog projekta mora sadržavati kvalitetne reference tj. da je korištena u najmanje 3 kompanije sa prostora ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity, odnosno Europske mreže operatora prijenosnih sustava za električnu energiju) koje se bave prijenosom el. energije i koje koriste predmetnu opremu (predmetnu seriju zaštitnih terminala i upravljačkih terminala, mrežnu opremu, SCADA sustav....) Oprema koja se ugrađuje mora biti u redovitoj proizvodnji te proizvođač opreme mora potvrditi raspoloživost tehničke podrške, mogućnost servisiranja, mogućnost nabavke rezervnih dijelova i mogućnost proširenja sustava za kompletan očekivani radni vijek opreme (15. god).**

Predmet Glavnog i izvedbenog projekta je ugradnja centralizirane sabirničke zaštite koja treba biti projektirana za 4 110 kV polja (2 110 kV DV i 2 110 kV transformatorska polja) te treba sadržavati minimalno funkciju sabirničke zaštite kao i funkciju zaštite od zatajenja prekidača u 110 kV postrojenju.

Dalekovodne zaštite u postrojenju 110 kV

Na naponskoj razini 123 kV dalekovodna polja štite se zaštitnim terminalom voda. Sve informacije potrebne za ispravan rad zaštitnog terminala voda dovode se na digitalne ulaze iz ormara aparata klasičnim ožičenjem. Terminal treba biti numeričke izvedbe najnovije generacije. Zaštitni terminal voda povezan je lokalnom mrežom (LAN) na sustav automatizacije trafostanice. Budući da je DV 110 kV HE Jablanica – TS Jablanica dužine cca 400m isti nije moguće kvalitetno štititi klasičnom distantnom zaštitom potrebno je predvidjeti ugradnju uzdužne diferencijalne zaštite. Osnovna zaštitna funkcija u zaštitnom terminalu prve glavne zaštite za polje DV 110 kV HE Jablanica je uzdužna diferencijalna zaštita ali u sebi mora sadržavati i funkcije distantne zaštite. Za štice vode uzdužnom diferencijalnom zaštitom potrebno je predvidjeti i ugraditi dva identična terminala svaki na jednom kraju voda i povezati ih komunikacijskom vezom. S obzirom da je dalekovod kratak potrebno je koristiti direktnu optičku vezu koja bi se realizirala preko postojećeg podzemnog optičkog kabela.

Osnovna zaštitna funkcija zaštitnog terminala za polje DV 110 kV Prozor je distantna zaštita. Terminal mora biti primjenjiv i na najsloženijim mrežnim konfiguracijama. Izvršavanje ostalih funkcija u releju ne smije utjecati na vrijeme djelovanja osnovne funkcije terminala - distantne zaštite. Maksimalno vrijeme djelovanja distantne zaštite unutar 50% prve štice zone kod četiri nazivne struje, uključujući i djelovanje isključnog releja na izlaznom stupnju terminala ne smije prelaziti 30ms.

Rezervne zaštite ugrađene u terminal trebaju biti:

Prekostrujna zaštita od međufaznih kvarova s mogućnošću izbora inverznih ili vremenski neovisne karakteristike. Usmjereni i neusmjereni zemljospojna zaštita s mogućnošću izbora inverznih ili vremenski neovisne karakteristike.

Terminal treba da ima ugrađene isključne i blokirajuće komunikacijske sheme za distantnu i usmjerenu zemljospojnu zaštitu koje su međusobno neovisne. Komunikacija sa zaštitnim terminalom na drugom kraju voda izvest će se po potrebi preko multiplexa.

Osim zaštitnih funkcija terminal treba da ima implementiran niz logičkih i upravljačkih pomoćnih funkcija i snimač događaja i oscilograma.

Kao rezervne zaštite 110 kV DV predmetnih polja koristit će se distantne, prekostrujne i zemljospojne zaštite integrirane u zaštitno upravljačkim terminalima.

Dalekovodni prekidači treba trebaju biti jednopolne izvedbe i da imaju dva isključna svitka po polu prekidača. Zaštitni terminali mogu davati naloge za jednopolni i trolpolni isključ prekidača. Isključni krug svakog svitka nadzirat će se relejom za nadzor isključnog kruga u uključenom i isključenom stanju prekidača Prekidači će

se isključivati direktno preko izlaznih stupnjeva zaštitnog terminala na drugi svitak a preko tri isključne kombinacije na prvi svitak. Svaka grupa isključnih svitaka prekidača napaja se iz podrazvoda ali sa različite sekcije radi veće pouzdanosti.

Zaštite transformatora 110/35/10kV

Transformator 110/35/10 kV (prijenosni omjer 110/36,75/10,5(21) kV) napaja SN postrojenja 38kV i 24 kV. Transformator je opremljen teretnom regulacijskom sklopkom. Transformator 110/35/10 kV imat će glavnu zaštitu (transformatorski zaštitni terminal). Kao rezervne zaštite na 35 i 10 kV stranama koristit će se prekostrujne i zemljospojne zaštite integrirane u zaštitno upravljačke terminale koji se ugrađuju u 38 i 24 kV postrojenju.

Transformatorski zaštitni terminal se ugrađuje u zaštitno upravljački ormar na 123 kV strani. Terminal ima ugrađene slijedeće zaštitne funkcije:

Diferencijalna niskoimpedantna zaštita, prekostrujna zaštita na svakom od izvoda transformatora (110 kV, 35 kV i 10 kV), usmjerena zemljospojna zaštita, prenaponska i podnaponska zaštita, zaštita od preopterećenja temeljena na mjerenju struje tereta transformatora.

Sve informacije potrebne za ispravan rad terminala zaštita dovode se na digitalne ulaze iz ormara aparata klasičnim ožičenjem. Zaštitni terminal povezan je lokalnom mrežom (LAN) na sustav automatizacije trafostanice.

Osim zaštitnih funkcija terminal imaju implementiran niz logičkih i upravljačkih pomoćnih funkcija i snimač događaja i oscilograma.

Regulator teretne sklopke (automatski regulator napona) može biti funkcionalno ugrađen u transformatorski terminal smješten na 110 kV strani ili zasebna jedinica ugrađena u upravljački ormar na 110 kV strani. Ako se regulator teretne sklopke isporučuje kao zasebna jedinica mora biti preko lokalne mreže (LAN) povezan na sustav automatizacije trafostanice. Bez obzira na izvedbu regulator teretne sklopke mora omogućavati prihvaćanje daljinskih komandi (regulator ručno/automatski, teretna sklopka više/nije itd.) i slanje stanja putem ( položaj regulacijske sklopke, alarm sklopke itd.) lokalne komunikacijske mreže.

Transformatorski prekidači trebaju biti trolpolne izvedbe i imati dva isključna svitka. Zaštitni terminali mogu davati naloge samo za trolpolni isključ prekidača. Isključni krug svakog svitka nadzirat će se relejom za nadzor isključnog kruga u uključenom i isključenom stanju prekidača. Nadzor isključnog kruga mora ispravno raditi i u slučaju trajnog naloga za isključ prekidača. Prvi set svitaka prekidača će se isključivati direktno preko izlaznih stupnjeva zaštitnih terminala. a drugi set svitaka isključivat će se preko kombinacije isključnih releja. Isključna kombinacija releja ujedno ima i "Lock-out" funkciju. Isključna kombinacija mora se aktivirati za najviše 8ms i imati kontakte visoke prekidačke moći, također mora imati minimalno dva isključna svitka.

Zaštite u postrojenju 38 i 24 kV

Postrojenje 38 napaja se preko transformatora 110/35/10 kV ili preko kablskih odvoda priključenih na postrojenje. Postrojenje 24 kV je trenutno pod 10 kV naponom i isto se napaja preko transformatora 110/35/10 kV ili preko odvoda KO 10 kV Centar. Zaštite postrojenja 35 i 10 kV implementirane su u upravljačko zaštitnim terminalima numeričke izvedbe. Svi terminali bit će jednakih hardverskih karakteristika. (digitalni ulazi, relejni izlazi, strujni i naponski mjerni ulazi, sučelja za povezivanje na LAN). Razlikovat će se prema implementiranim zaštitnim funkcijama ovisno o tome štite li dalekovodna ili transformatorska polja.

Prekidači 35 i 10 kV postrojenja imati će dva isključna svitka po prekidaču. Isključni krug svitka nadzirat će se upravljačko zaštitnim terminalom u uključenom i isključenom stanju prekidača. Prekidači će se isključivati direktno preko izlaznog stupnja zaštitno upravljačkog terminala.

Potrebno je projektom obraditi rekonstrukciju tj. potpunu zamjenu djela opreme vlastite potrošnje. Projektom predvidjeti zamjenu AC i DC razvoda, zamjenu sustava ispravljača i uvezivanje na novi SCADA sustav putem zasebnog upravljačkog terminala ili RTU-a , a koristeći protokole IEC 61850 ili IEC 60870-5-104. Putem ovoga Terminala/RTU-a potrebno je predvidjeti uvezivanje i ostali općih signala iz objekta a koji se prenose na veće hijerarhijske razine kao što su: vatrodojava, alarm, otvaranje vrata itd. Budući da je komanda postrojenja odjeljenja u dva odvojena dijela od kojih je jedan dio ustupljen na korištenje trećoj osobi potrebno je izvršiti djelomičnu rekonstrukciju tj. razdvajanje električnih instalacija u komandnoj zgradi.

Potrebno je projektom obraditi zamjenu sustava upravljanja i zaštita u komandnoj prostoriji. Većina postojećih ormara i komandni pult se demontira i isti se mijenjaju novim ormarima koji se slažu uz zid komandne prostorije. Ormare koji se zadržavaju po potrebi je potrebno presložiti (ormar obračunskog mjerenja, ormari TK). Pored ova tri ormara koji se zadržavaju potrebno je izraditi tj. probiti nova vrata kako bi se olakšao ulazak u pomoćne prostorije (prostorija sa AKU baterijom). U komandnoj prostoriji je potrebno izvršiti proširenje kablenskog kanala (proširenje prema prostoriji aku baterije).

Projektom je potrebno obraditi novi SCADA sustav temeljen na distribuiranoj organizaciji. Potrebno je predvidjeti da operativni sustav kao podloga SCADA sustava bude izrađen na platformi Windows-a. SCADA sustav treba omogućiti upravljanje lokalnom stanicom putem osobnog računala pomoću sučelja čovjek-stroj (HMI) i upravljačkog softverskog paketa, koji će sadržavati opsežan raspon funkcija upravljanja sustavom i prikupljanja podataka.

Iz razloga sigurnosti i dostupnosti, sustav automatizacije trafostanice temeljit će se na decentraliziranoj arhitekturi i na konceptu orijentiranom na polje. Unutar stanice implementiraju se dvije razine sustava, stanica i polje.

Oprema koja se ugrađuje na razini polja (IED-ovi) opisana je kroz druge sekcije ovoga dokumenta. Razmjena podataka između elektroničkih uređaja na razini polja i stanice odvijat će se preko IEC 61850 mreže. Mreža će biti izvedena pomoću optičkih kabela, čime se jamči komunikacija bez smetnji.

Kako bi se povećale performanse i dostupnost sustava, sustav mora podržavati nekoliko fizički odvojenih mreža po IEC 61850, a za objekt TS Jablanica poželjna je najmanje jedna mreža po naponskoj razini.

Kako bi se osigurala najveća pouzdanost, HMI stanica i gateway moraju raditi potpuno neovisno, što znači dohvaćanje podataka o procesu izravno s uređaja na razini polja. Dodatno, gateway-i HMI stanice bit će konfigurirani potpuno redundantno kako bi se osigurala potpuna funkcionalnost u slučaju kvara bilo kojeg od njih. Gateway će biti smješten u ormaru upravljanja.

Na razini objekta, cijeli objekt se kontrolira i nadzire sa HMI stanice, koja će biti robusne industrijske izvedbe predviđene za višegodišnji cjelodnevni rad. Gateway treba biti robusne industrijske izvedbe predviđene za višegodišnji cjelodnevni rad bez pokretnih dijelova. Sustav hlađenja istoga može se predvidjeti vanjskim ventilatorom ili kvalitetnim prozračivanjem ormara.

Također, SCADA sustav treba podržavati i komunikaciju po IEC 60870-5-103.

Stanična komunikacija prema IEC61850-8 treba biti mapirana po MSS/Ethernet, kako bi se osigurala razina kvalitete, performansi i dostupnosti. Preduvjeti za ovo su:

- Ethernet mreža za IEC61850 mora biti izgrađena pomoću vanjskih preklopnika kako bi se osigurala neovisnost uređaja na razini polja i osigurala interoperabilnost između IED-ova različitih dobavljača. Vanjski preklopnici također su poželjni jer imaju prednost da nema prekida ili rekonfiguracije Ethernet prstena ako se jedan ili više uređaja u polju isključi/pokvari.
- Ethernet preklopnici trebaju ispunjavati zahtjeve u pogledu temperature, elektromagnetske kompatibilnosti i redundantnog napajanja u skladu s IEC61850-3,
- Arhitektura sustava mora se temeljiti na potpuno distribuiranom pristupu i to u pogledu povezivanja bilo kojeg uređaja sa sustavom, što znači da svaki uređaj, zaštita, kao i upravljački i uređaji na razini stanice moraju biti izravno povezani na Ethernet mrežu.

SCADA sustav hardverski će biti realiziran na način da će unutar zgrade komande biti instaliran SCADA ormar/i. Unutar ormara će fizički završavati Ethernet mreže koje će biti koncentrirane na preklopnike industrijske izvedbe. Unutar ormara biti će smješteno Gateway računalo koje je zaduženo za komunikaciju prema procesu i nadležnim dispečerskim centrima.

Potrebno je predvidjeti ugradnju GPS sustava za sinkronizaciju cijelog sustava. On bi trebao biti neovisan o staničnom računalu i gateway-u te bi trebao sinkronizirati sve uređaje preko IEC 61850 mreže.

Operatorska stanica treba omogućavati operateru nadzor i upravljanje cijelim postrojenjem korištenjem prikaza na monitoru, miša i tipkovnice. Za ispisivanje izvještaja treba predvidjeti laserski pisac priključen na računalnu mrežu.



SCADA sustav treba imati implementirane sljedeće funkcije:

- prikaz ekrana s procesnim podacima
- liste događaja
- liste alarma
- status uređaja sustava automatizacije rasklopnog postrojenja
- procesnu arhivu
- kreiranje izvještaja
- upravljanje aparatima u polju ili aktiviranje automatskih sekvenci

Ekрани s procesnim podacima sadržavat će jednopolne i tehnološke sheme postrojenja izrađene simbolima prema BAS/EN/IEC standardima ili njihovim ekvivalentima. Promjene statusa prikazivat će se promjenom boje, treperenjem, ili promjenom oblika osnovnog simbola.

Liste događaja sadržavat će događaje bitne za upravljanje i nadzor rasklopnog postrojenja opremljene s vremenskom oznakom pridijeljenom događaju na mjestu nastanka događaja. Operater mora imati mogućnost selektiranja događaja prema vremenu i mjestu nastanka i ispisivanja dobivene liste na ekran ili pisač. Događaji će biti pohranjeni u računalu minimalno 60 dana. Također, mora postojati mogućnost trajnog arhiviranja podataka na dodatni HDD ili na zaseban medij.

Liste alarma imat će sve funkcionalnosti kao i liste događaja ali svaki novo nastali alarm operater mora potvrditi. Sustav alarma također mora aktivirati zvučnu signalizaciju u komandnoj prostoriji.

Na posebnim procesnim ekranima prikazivat će se status komunikacije prema pojedinim upravljačkim i zaštitnim terminalima i status pojedinih komponenti ugrađenih u terminale.

Sustav je opremljen funkcijama za prikazivanje trendova. Za tu potrebu kreirane su arhive s procesnim podacima. Procesni podaci pohranjuju se u arhivu u različitim vremenskim intervalima. Prilikom pohranjivanja nad podacima mogu se izvršavati osnovne obrade podataka kao što su računanje srednje vrijednosti u zadanom vremenskom intervalu, sumiranje, određivanje maksimalne vrijednosti u zadanom vremenskom intervalu itd. Također mora postojati mogućnost trajnog arhiviranja podataka na dodatni HDD ili zaseban medij.

Iz procesnih arhiva, lista alarma i događaja prema unaprijed definiranim formularima kreiraju se izvještaji: smjenski, dnevni, mjesečni i godišnji. Izvještaji se mogu kreirati za prethodna kao i za još nedovršena razdoblja.

Upravljanje aparatima i zadavanje upravljačkih sekvenci s razine stanice obuhvaća niz funkcija implementiranih u SCADA sustavu kao i potrebu za komunikacijom s upravljačkim terminalima. Postupak upravljanja u sustavu automatizacije rasklopnog postrojenja obrađen je u zasebnom poglavlju.

SCADA sustav je kreiran hijerarhijski prema pravima pristupa, odnosno između pojedinih razina ovlaštenja na rad na SCADA sustavu potrebne su autorizacije lozinkama, odnosno potrebno je da SCADA sustav ima razinu administratora (za izmjene na SCADA sustavu) i operatora (za operatorsko upravljanje sa funkcijom run-time)

HMI stanica treba biti opremljena sa minimalno 2 monitora dijagonale 27" predviđena za višegodišnji cjelodnevni rad.

Projektom je potrebno predvidjeti građevinske prilagodbe postrojenja u smislu prihvata nove opreme.



## 6. SADRŽAJ PROJEKTA

Glavni i Izvedbeni projekt mora biti u skladu sa važećim zakonima u BiH, F BiH, HNŽ-a i tehničkim propisima.

### Opća dokumentacija:

Treba sadržavati minimalno slijedeće dokumente:

1. Popis projekta tehničke dokumentacije
2. Rješenje o imenovanju glavnog projektanta
3. Rješenje o imenovanju projektanta
4. Isprava o mjerama zaštite i tehničkim rješenjima
5. Ispravu o primjeni pravila zaštite na radu
6. Ispravu o primjeni pravila zaštite od požara
7. Izvod iz registracije poduzeća
8. Elaborat zaštite na radu
9. Elaborat zaštite od požara
10. Dokumente o nostrifikaciji (ukoliko treba)
11. Elaborat o programu kontrole kvalitete
12. Ostale dokumente u skladu sa važećim zakonima na predmetnom području

### Elektromontažni dio:

Treba sadržavati minimalno slijedeće knjige:

1. Tehnički opis i proračuni
2. Primarna oprema postrojenja 110 kV
3. Primarna oprema SN postrojenja
4. Sistem upravljanja, mjerenja, zaštite i signalizacije
5. Sustav daljinskog upravljanja i vođenja (SCADA sustav)
6. Vlastita potrošnja (pomoćna napajanja)

Vlasništvo „ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. PANJA LUKA - samo na uvid

## Građevinski dio:

Treba sadržavati slijedeće dijelove:

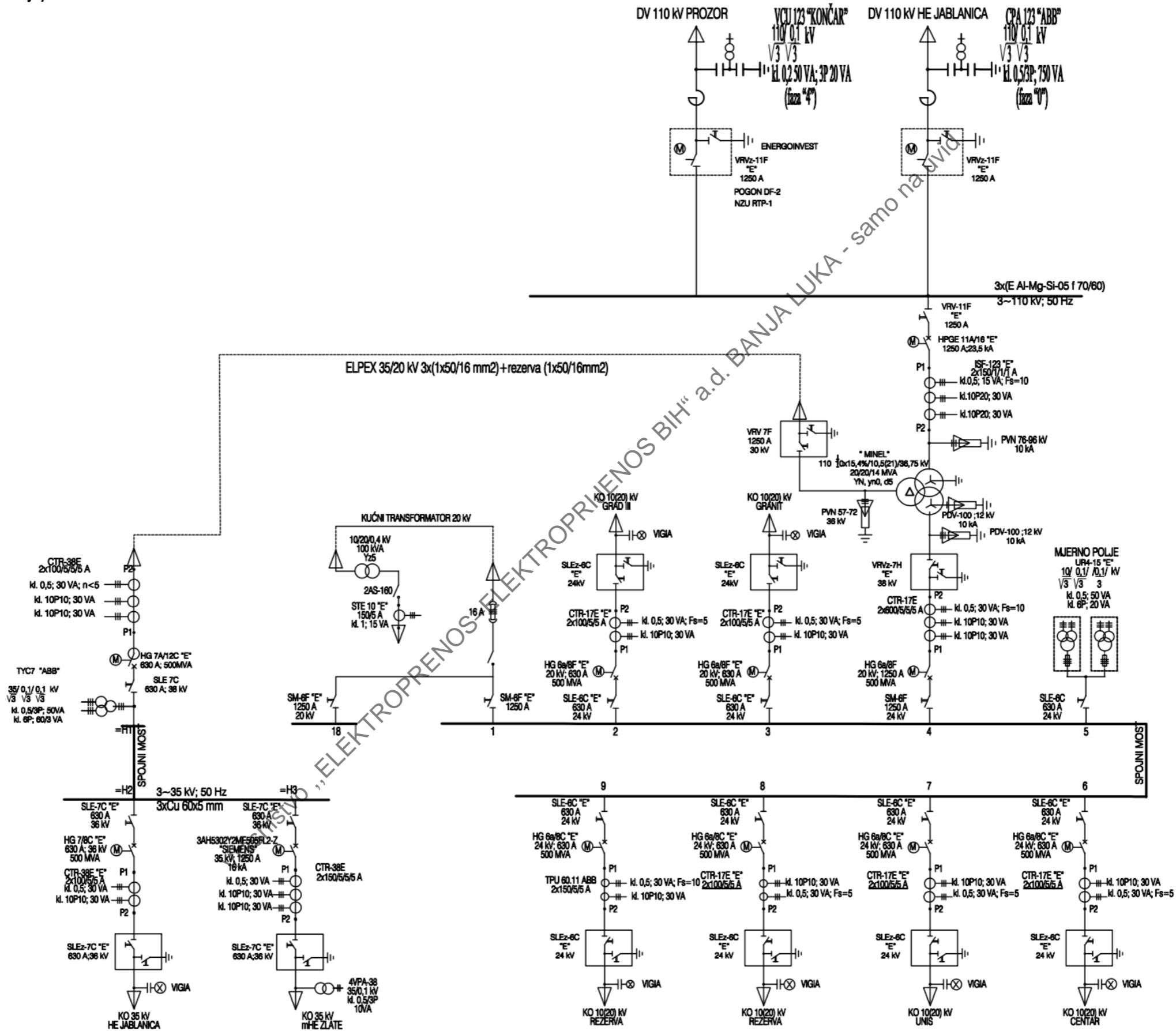
1. Tehnički opis,
2. Predmjer radova,
3. Statički proračun,
4. Kablovski kanali (SN postrojenje),
5. Nacrti svih građevinskih prilagodbi (novi temelji i prilagodba),
6. Radionički nacrti čelične konstrukcije (novo i prilagodba),
7. Detalji i
8. Ostalo definirano Zakonom o gradnji.

Projekt mora biti uvezan, ovjeren i po potrebi nostrificiran, te predat investitoru u 6 primjeraka i jedan primjerak u elektronskom obliku sa mogućnošću unošenja kasnijih izmjena (originalni format iz softverskog paketa u kojem je rađen projekt, svi crteži .dwg format (AutoCAD), a tekst Word i Excel) na CD/DVD mediju.

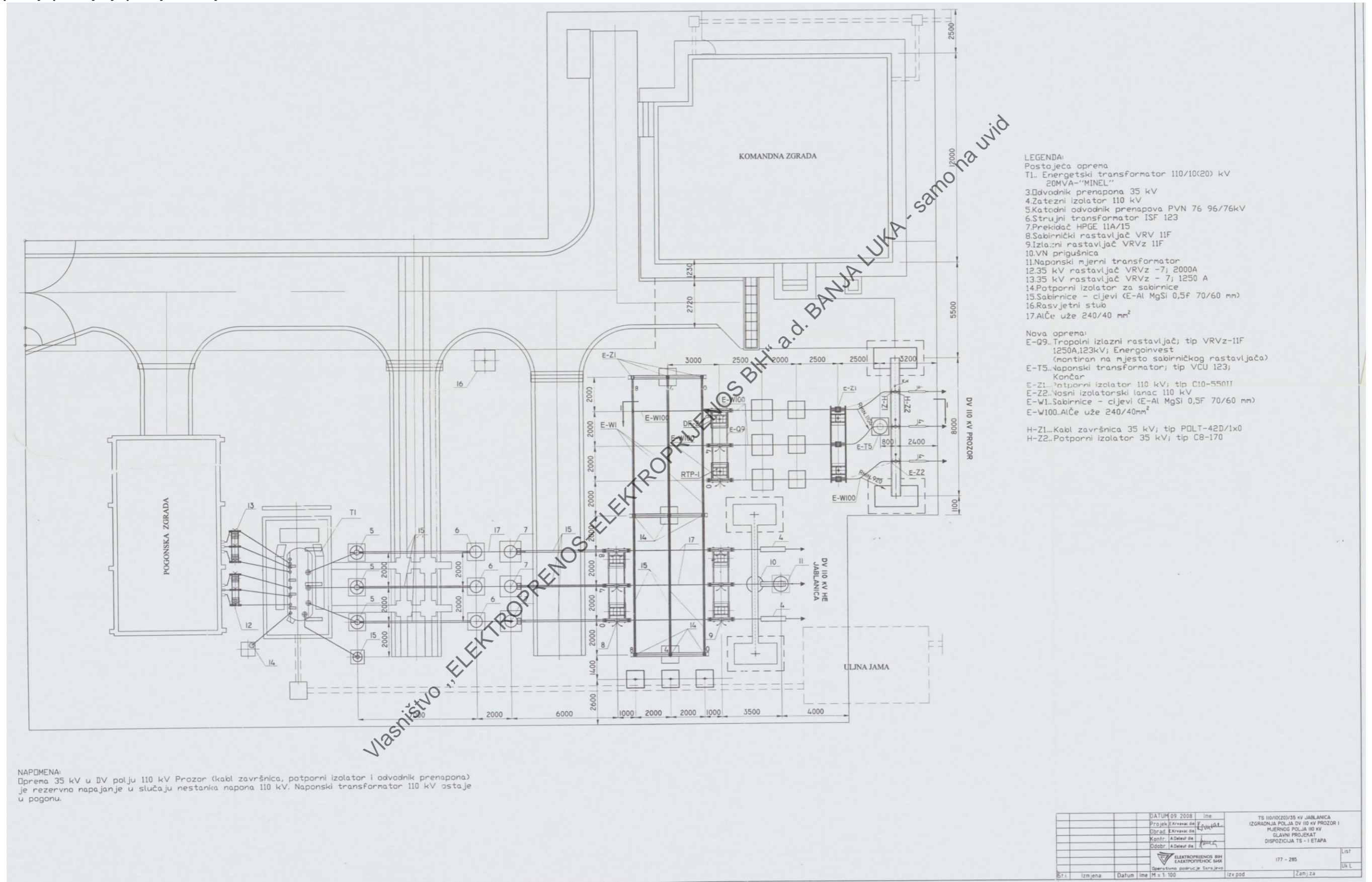
Prilog – postojeće stanje:

- Jednopolna shema postrojenja - postojeće stanje,
- Dispozicija TS postojeće stanje
- Dispozicija planirano stanje - za kompletno polje DV 110 kV Prozor Rama
- Dispozicija plan polaganja uzemljivača postojeće stanje
- Građevinska dispozicija postojeće stanje
- Pogled na sabirnice s mjernog polja presjek 3-3 planirano stanje
- DV 110 kV polje Prozor Rama postojeće stanje presjek 1-1
- DV 110 kV polje Prozor Rama presjek 2-2 planirano stanje
- Načelni prikaz rješenja 110 kV kompaktnog postrojenja
- Dispozicija postrojenja (sa ucrtano, načelnom pozicijom opreme za formiranje i uzemljenje zvjezdišta 35 kV strane transformatora)
- Prikaz kanala ispod ćelija sa rasporedom poprečnih podužnih nosača
- Prikaz rasporeda ćelija unutar SN zgrade - načelno novo stanje
  
- Osnova prizemlja komandne prostorije

Jednopolna shema (postojeće stanje)

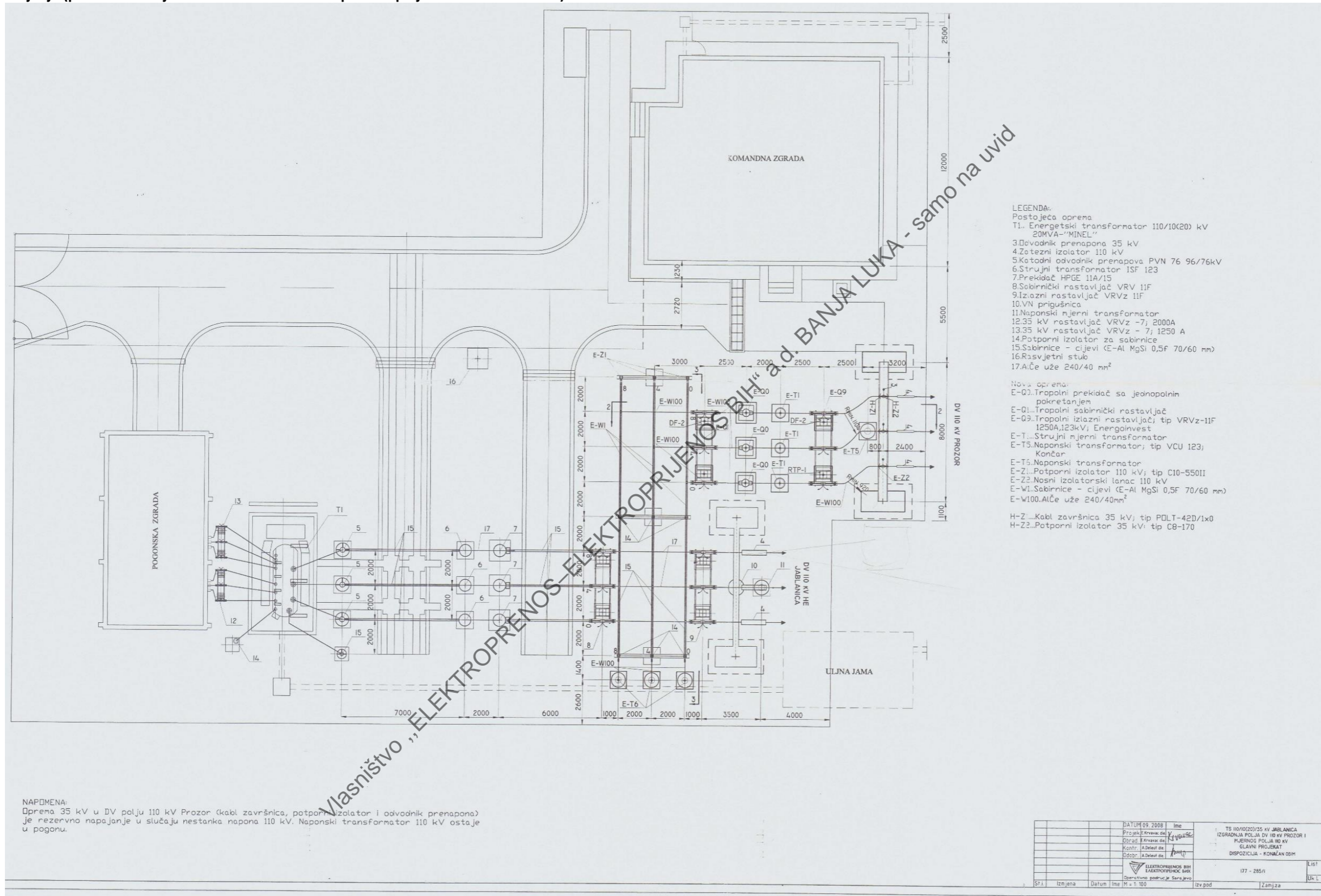


Dispozicija postrojenja postojeće stanje





Dispozicija postrojenja (planirano stanje za konačan obim sa kompletnim poljem DV 110 kV Prozor)

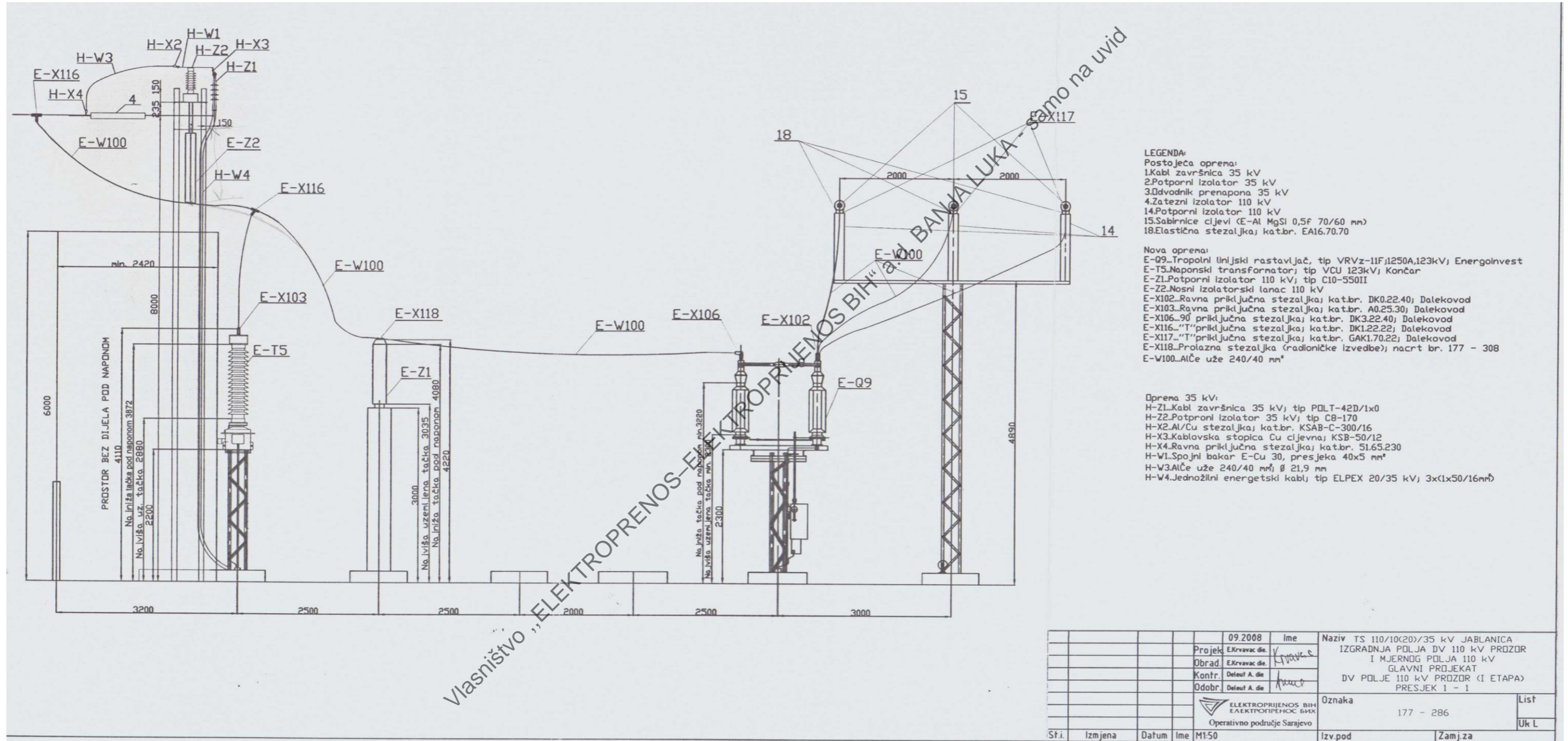






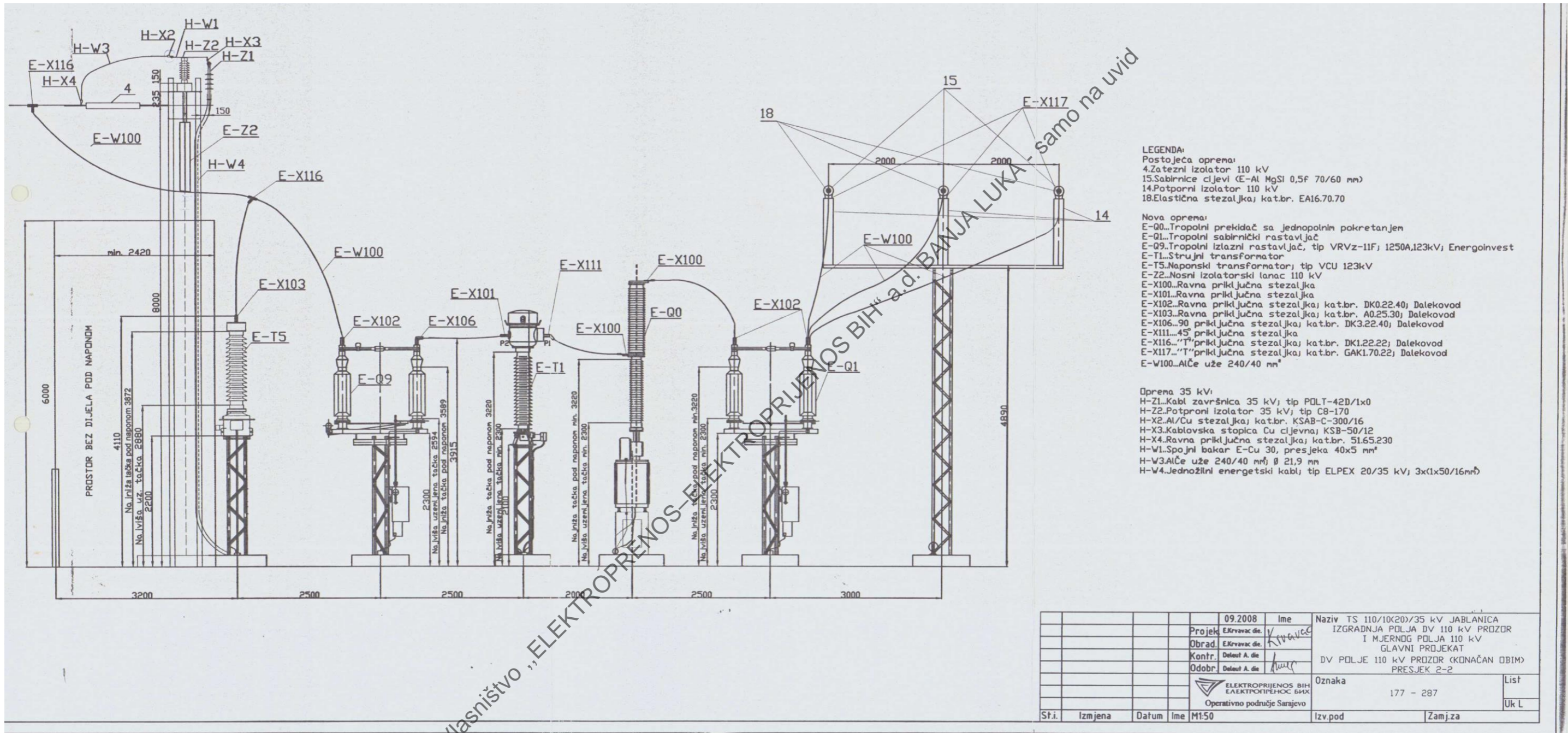


Presjek polja DV 110 kV Prozor - postojeće stanje





Presjek polja DV 110 kV Prozor - planirano stanje



- LEGENDA:**  
 Postojeća oprema:  
 4.Zatezni izolator 110 kV  
 15.Sabirnice cijevi (E-Al MgSi 0,5F 70/60 mm)  
 14.Potporni izolator 110 kV  
 18.Elastična stezaljka; kat.br. EA16.70.70
- Nova oprema:  
 E-Q0..Tropolni prekidač sa jednopolnim pokretanjem  
 E-Q1..Tropolni sabirnički rastavljač  
 E-Q9..Tropolni izlazni rastavljač, tip VRVz-11F; 1250A,123kV; Energoinvest  
 E-T1..Strujni transformator  
 E-T5..Naponski transformator; tip VCU 123kV  
 E-Z2..Nosni izolatorski lanac 110 kV  
 E-X100..Ravna priključna stezaljka  
 E-X101..Ravna priključna stezaljka  
 E-X102..Ravna priključna stezaljka; kat.br. DK0.22.40; Dalekovod  
 E-X103..Ravna priključna stezaljka; kat.br. A0.25.30; Dalekovod  
 E-X106..90 priključna stezaljka; kat.br. DK3.22.40; Dalekovod  
 E-X111..45 priključna stezaljka  
 E-X116..T priključna stezaljka; kat.br. DK1.22.22; Dalekovod  
 E-X117..T priključna stezaljka; kat.br. GAK1.70.22; Dalekovod  
 E-W100..AlČe uže 240/40 mm<sup>2</sup>
- Oprema 35 kV:  
 H-Z1..Kabl završnica 35 kV; tip POLT-42D/1x0  
 H-Z2..Potproni izolator 35 kV; tip C8-170  
 H-X2..Al/Cu stezaljka; kat.br. KSAB-C-300/16  
 H-X3..Kablovska stopica Cu cijevna; KSB-50/12  
 H-X4..Ravna priključna stezaljka; kat.br. 51.65.230  
 H-W1..Spojni bakar E-Cu 30, presjeka 40x5 mm<sup>2</sup>  
 H-W3..AlČe uže 240/40 mm<sup>2</sup> Ø 21,9 mm  
 H-W4..Jednožilni energetski kabl; tip ELPEX 20/35 kV; 3x(1x50/16mm<sup>2</sup>)

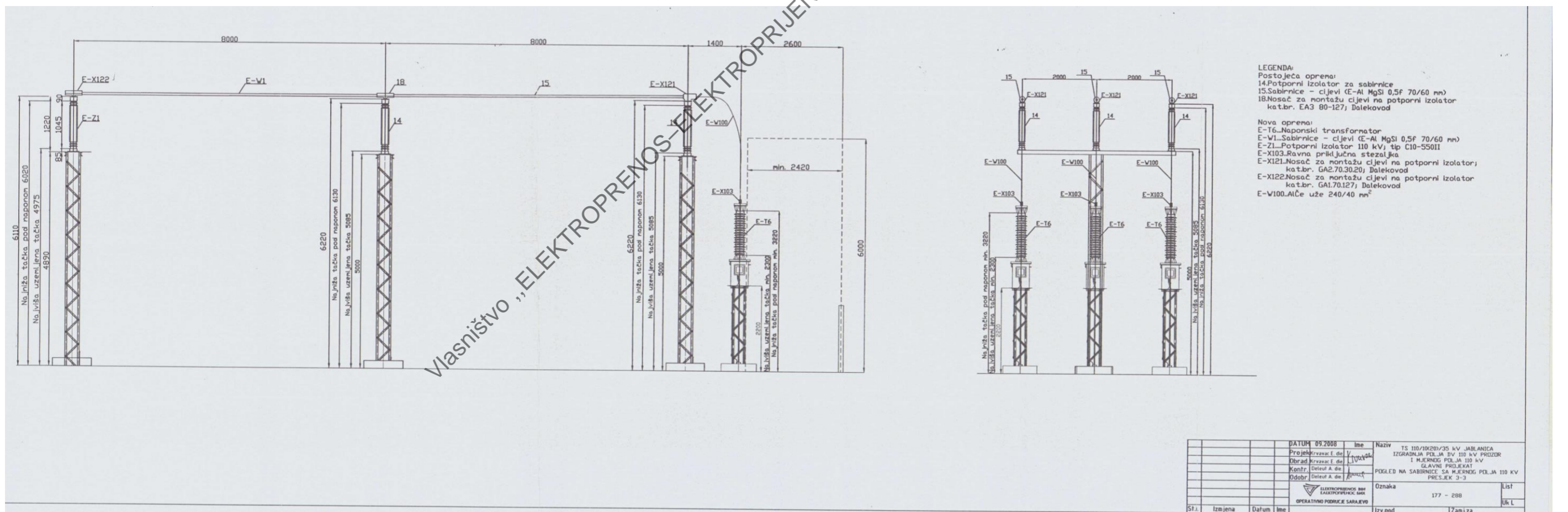
			09.2008	Ime	Naziv	TS 110/10(20)/35 kV JABLANICA IZGRADNJA POLJA DV 110 kV PROZOR I MJERNOG POLJA 110 kV GLAVNI PROJEKAT DV POLJE 110 kV PROZOR (KONAČAN OBIM) PRESJEK 2-2
	Projek	E.Krvarac die.			Oznaka	177 - 287
	Obrad.	E.Krvarac die.			List	Uk L
	Konfr.	Deleut A. die				
	Odobr.	Deleut A. die				
Sf.i.	Izmjena	Datum	Ime	M1-50	Izv.pod	Zamj.za



Presjek polja DV 110 kV HE Jablanica i 110 kV Trafo polje - postojeće stanje

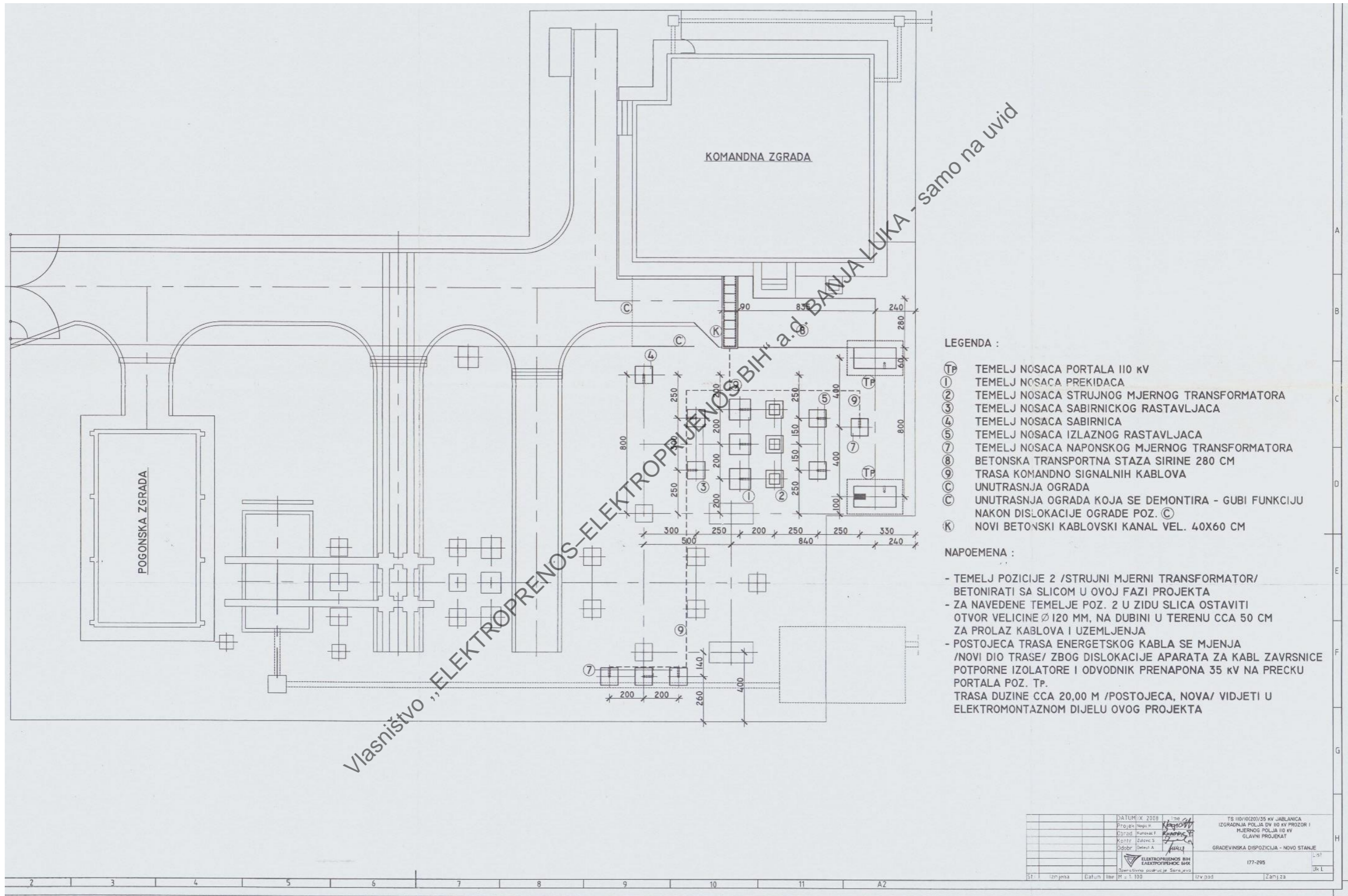


Presjek pogled na sabirnice i planirano stanje za 110 kV mjerno polje

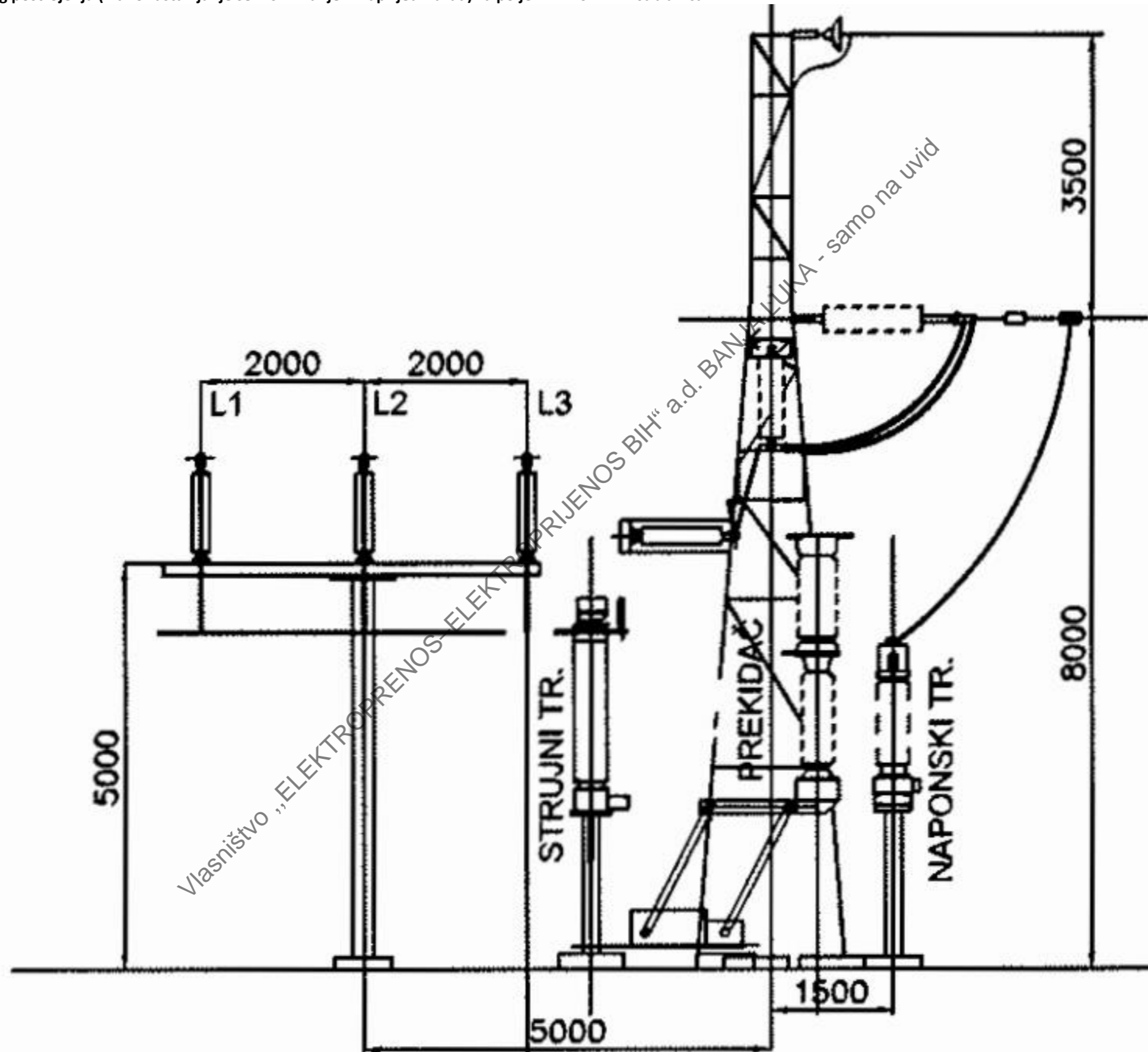




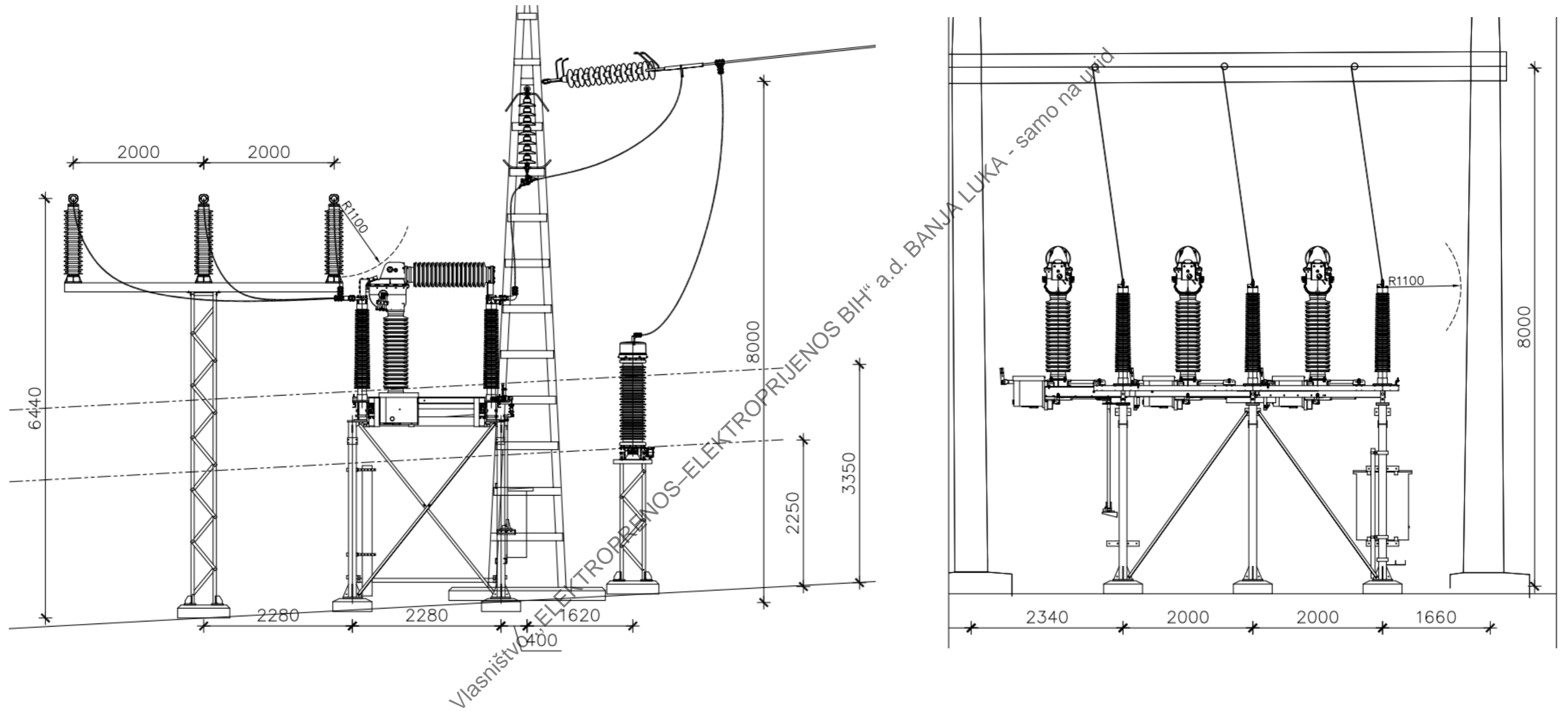
Građevinska dispozicija 110 kV postrojenja (postojeće stanje za DV 110 kV Prozor i 110 kV Mjerno polje )



Načelni prikaz jedne vrste 110 kV kompaktnog postrojenja (vidno rastavljanje se vrši klizanjem naprijed-nazad) za polje DV 110 kV HE Jablanica

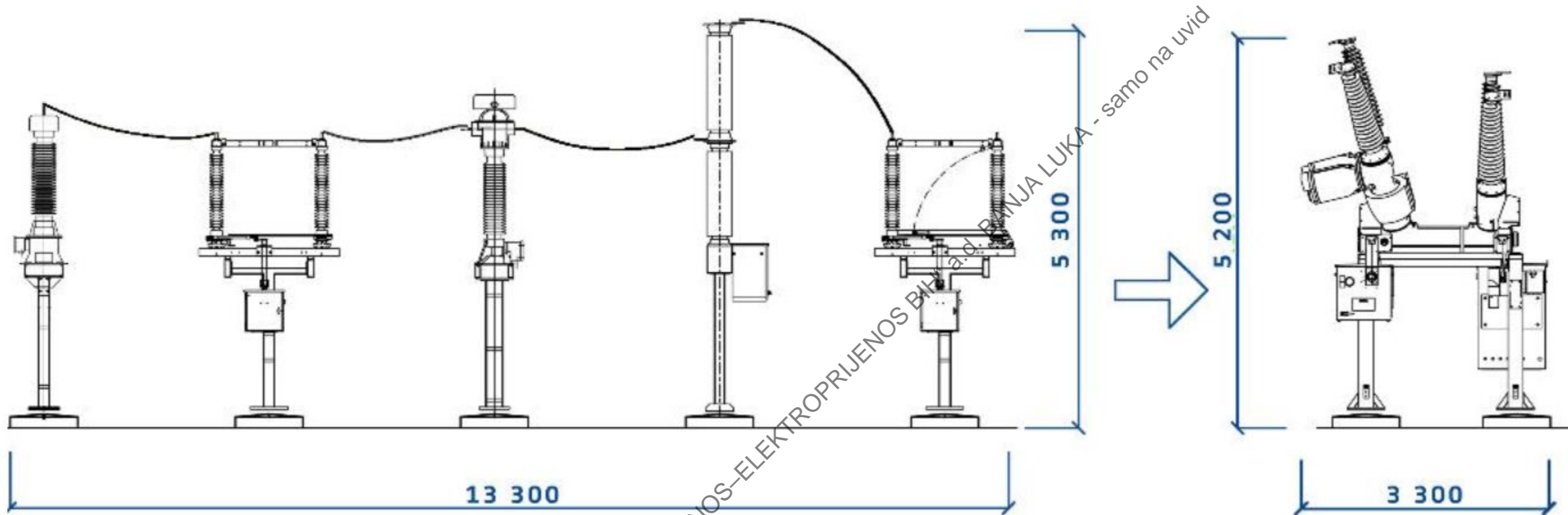


Načelni prikaz druge vrste 110 kV kompaktnog postrojenja (vidno rastavljanje se vrši klizanjem u stranu) za polje DV 110 kV HE Jablanica





Načelni prikaz treće vrste 110 kV kompaktnog SF6 gasom izoliranog postrojenja za polje DV 110 kV HE Jablanica

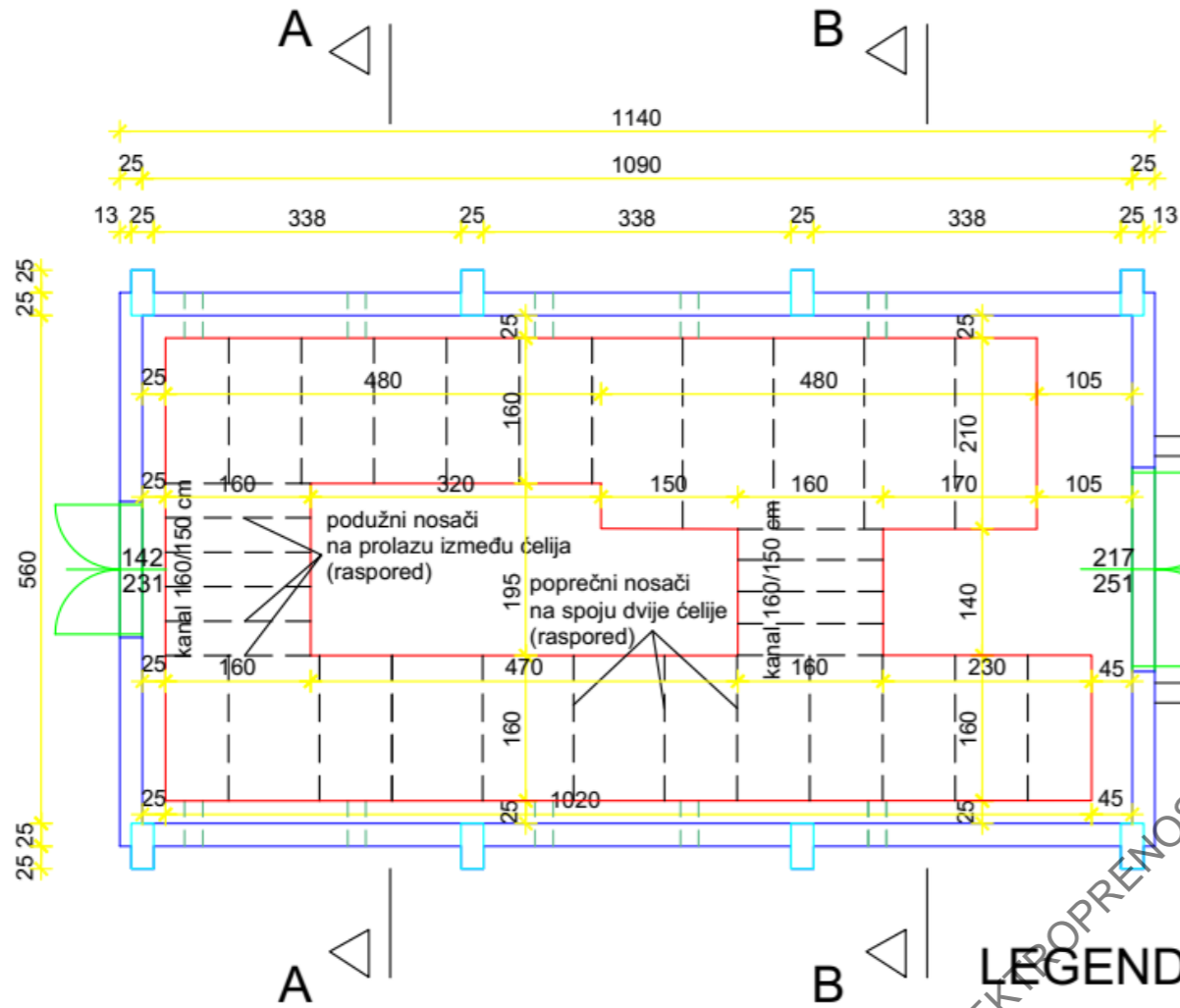




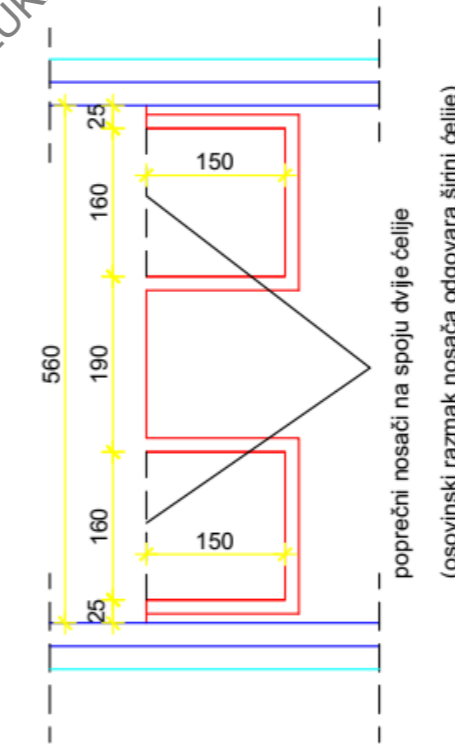
Prikaz kanala ispod ćelija sa rasporedom poprečnih\_podužnih nosača

TS 110/x kV JABLANICA M1:50

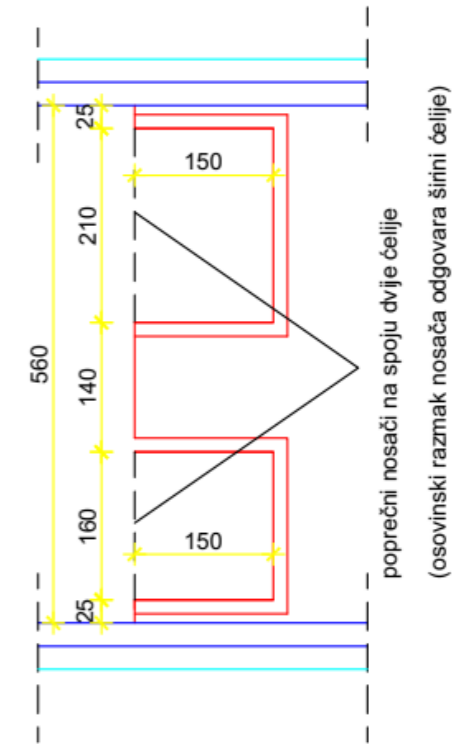
OSNOVA SN postrojenja



PRESJEK A-A



PRESJEK B-B



LEGENDA:

- Kontura kanala (160/150 cm) ispod/između ćelija - novo stanje
- - - Podužni/poprečni nosači između ćelija - novo stanje
- - - Cijevi/uvodnice za uvođenje kabela (sa transformatora i ka distribuciji)

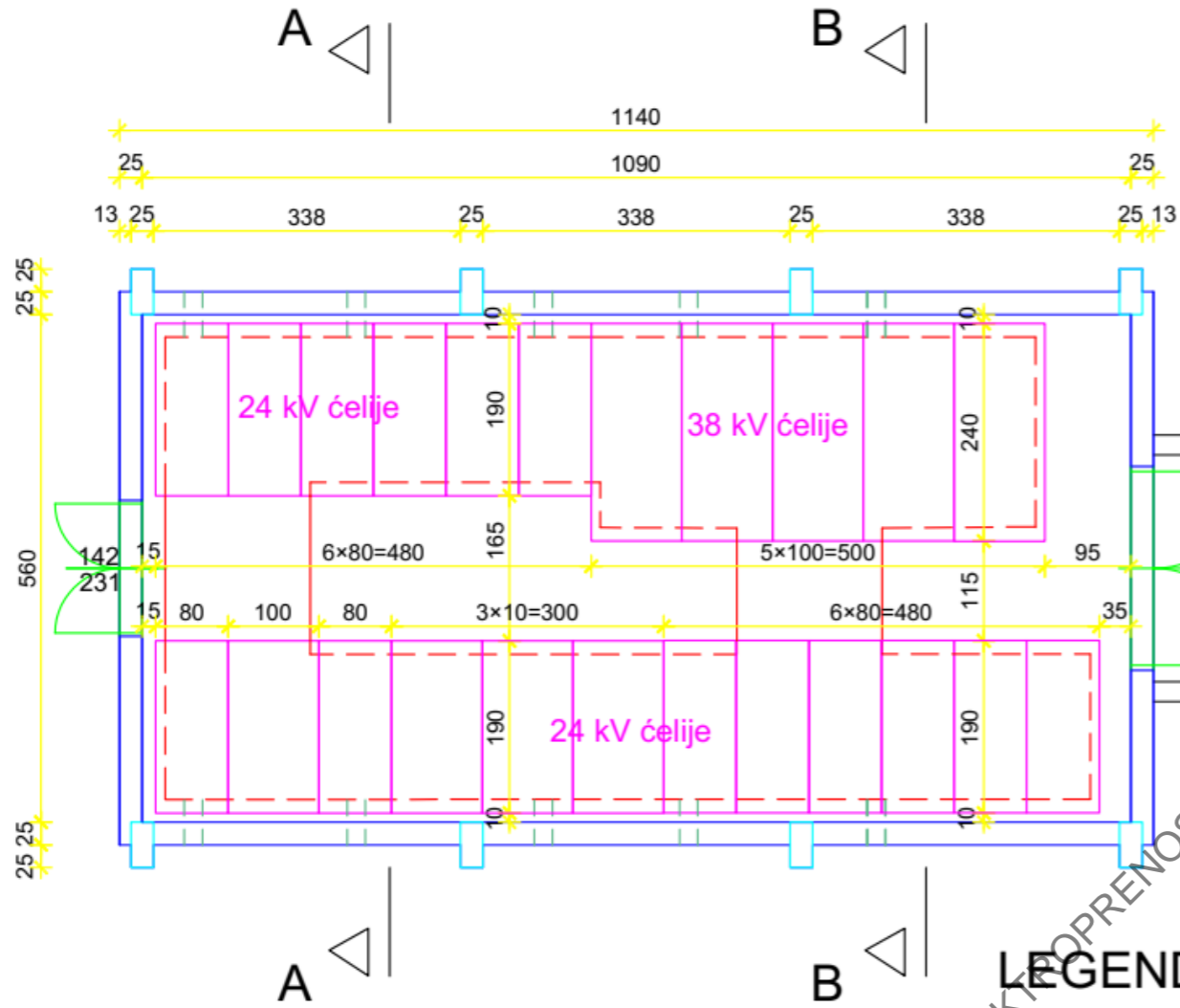
Prikaz kanala ispod ćelija sa rasporedom poprečnih/podužnih nosača



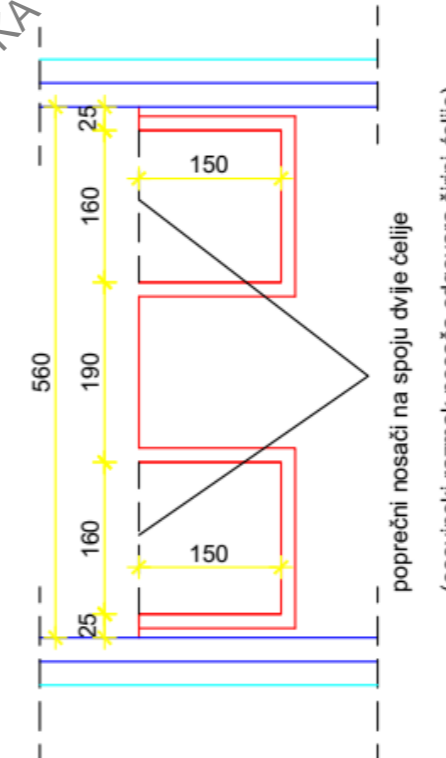
Prikaz rasporeda ćelija unutar SN zgrade - načelno novo stanje

TS 110/x kV JABLANICA M1:50

OSNOVA SN postrojenja

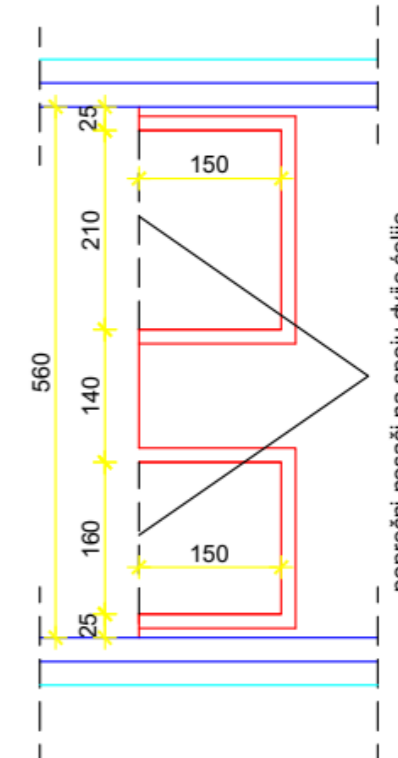


PRESJEK A-A



poprečni nosači na spoju dvije ćelije  
 (osovinski razmak nosača odgovara širini ćelije)

PRESJEK B-B



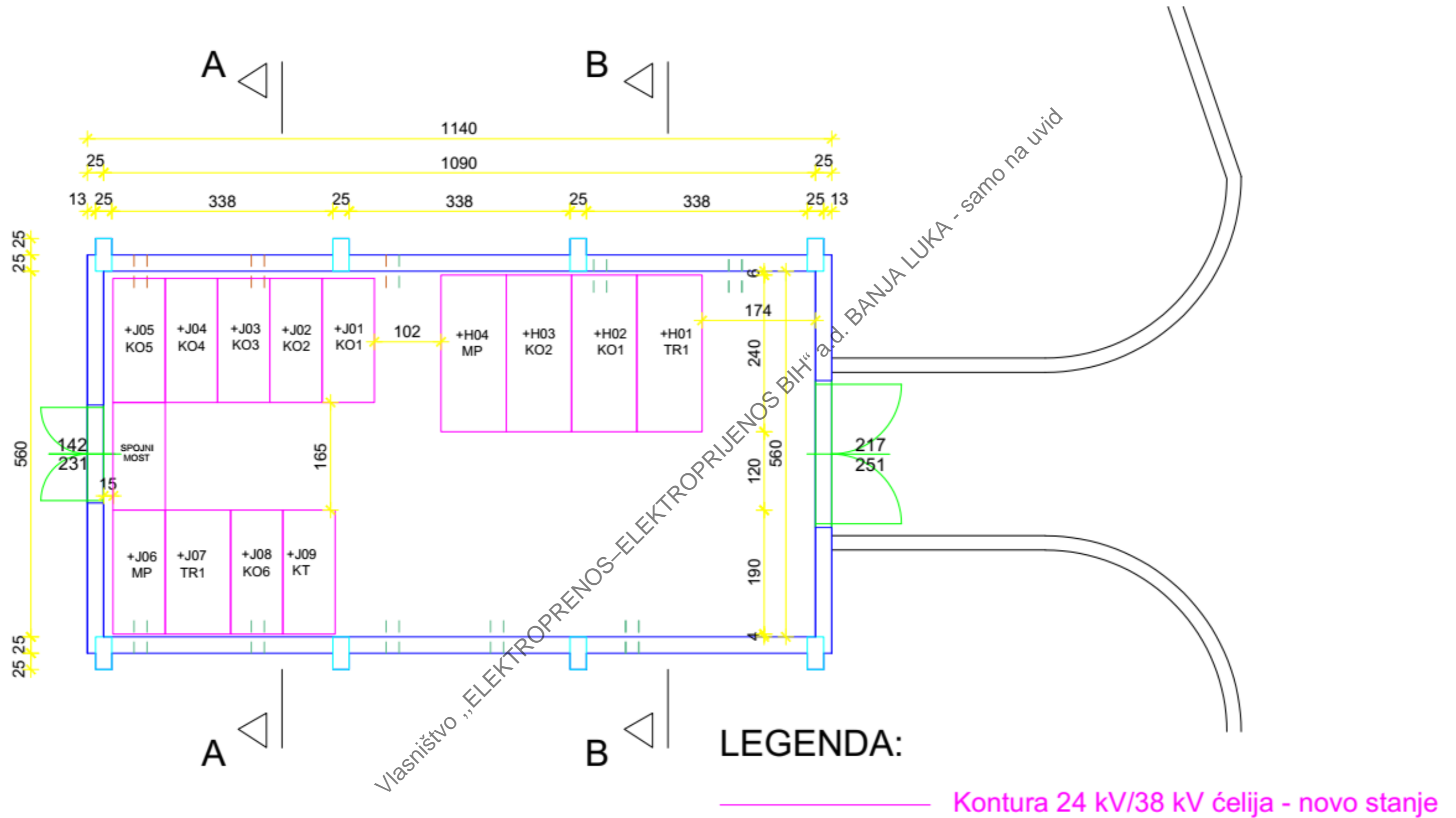
poprečni nosači na spoju dvije ćelije  
 (osovinski razmak nosača odgovara širini ćelije)

LEGENDA:

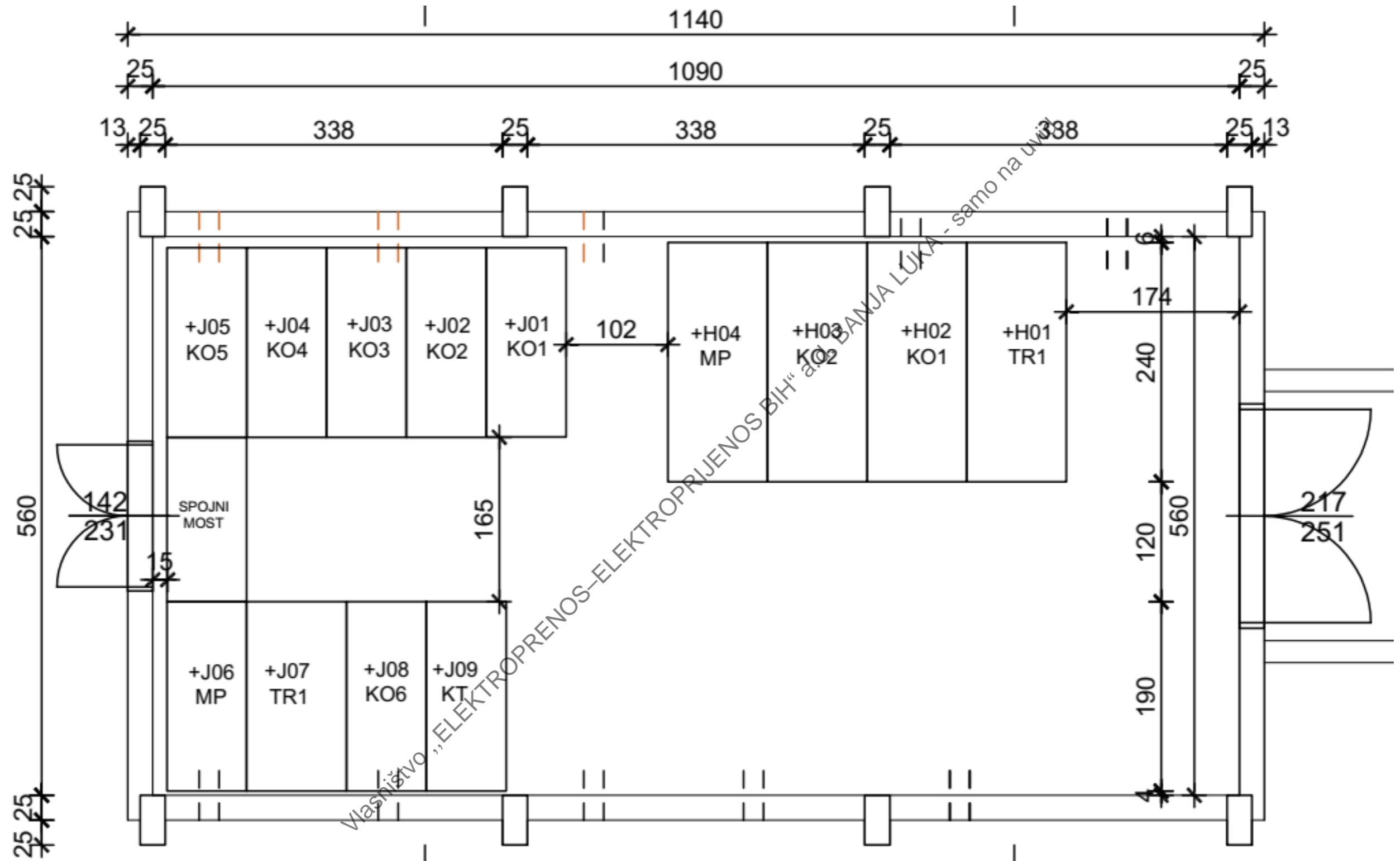
- Kontura 24 kV/38 kV ćelija - novo stanje
- - - Kontura kanala (160/150 cm) ispod ćelija - novo stanje
- - - Cijevi/uvodnice za uvođenje kabela (sa transformatora i ka distribuciji)

Prikaz rasporeda ćelija unutar SN zgrade - novo stanje

Prikaz rasporeda ćelija unutar SN zgrade - načelno novo stanje (24kV ćelije sa spojnim mostom na lijevom ulazu) (konačnu varijantu će utvrditi projekat)



Prikaz rasporeda ćelija unutar SN zgrade - novo stanje





Komandna prostorija - dispozicija

