



ELEKTROPRIJENOS BiH  
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

Broj: JN-OP-898-6/2025

Datum: 03.09.2026. godine

## TENDERSKA DOKUMENTACIJA ZA NABAVU ROBE

Broj javne nabave: JN-OP-898/2025

Naziv nabave:

Nabava i ugradnja energetskog transformatora  
220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4

OTVORENI POSTUPAK JAVNE NABAVE

Mostar, rujan 2026. godine

"Elektroprenos Bosne i Hercegovine" a.d. Banja Luka JIB: 4402369530009  
78000 Banja Luka, Marije Bursać 7a,  
Tel. +387 51 246 500, Fax: +387 51 246 550  
Operativna područja:  
Banja Luka, Sarajevo, Mostar i Tuzla

ID broj PDV:  
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  
Bosna Bank Int. d.d. Sarajevo 1413065320340257  
Atos Bank a.d. Banja Luka 5672411000000702  
ASA Banka d.d. Sarajevo 1341051110000221

## S A D R Ž A J

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| OPĆI PODACI.....                                                                   | 4  |
| 1. Podaci o ugovornom tijelu.....                                                  | 4  |
| 2. Komunikacija i razmjena informacija .....                                       | 4  |
| 3. Popis gospodarskih subjekata sa kojim je ugovorno tijelo u sukobu interesa..... | 5  |
| 4. Redni broj nabave .....                                                         | 5  |
| 5. Podaci o postupku javne nabave.....                                             | 5  |
| PODACI O PREDMETU NABAVE.....                                                      | 6  |
| 6. Opis predmeta nabave.....                                                       | 6  |
| 7. Oznaka i naziv iz JRJN.....                                                     | 6  |
| 8. Količina predmeta nabave .....                                                  | 6  |
| 9. Tehničke specifikacije .....                                                    | 6  |
| 10. Mjesto isporuke robe i izvođenja radova.....                                   | 6  |
| UVJETI ZA KVALIFIKACIJU.....                                                       | 8  |
| 12. Osobna sposobnost .....                                                        | 8  |
| 13. Sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti.....                           | 9  |
| 14. Ekonomska i finansijska sposobnost.....                                        | 10 |
| 15. Tehnička i profesionalna sposobnost.....                                       | 11 |
| 16. Uvjeti za skupinu ponuđača.....                                                | 12 |
| PODACI O PONUDI.....                                                               | 15 |
| 17. Sadržaj ponude.....                                                            | 15 |
| 18. Način pripreme ponude.....                                                     | 16 |
| 19. Jezik i pismo ponude .....                                                     | 17 |
| 20. Način dostavljanja ponuda.....                                                 | 17 |
| 21. Mjesto, datum i vrijeme za prijem ponuda.....                                  | 18 |
| 22. Mjesto, datum i vrijeme otvaranja ponuda .....                                 | 18 |
| 23. Izmjena, dopuna i povlačenje ponuda .....                                      | 19 |
| 24. Cijena ponude .....                                                            | 19 |
| 25. Kriterij za dodjelu ugovora.....                                               | 21 |
| 26. Razdoblje važenja ponude .....                                                 | 21 |
| 27. Nacrt ugovora .....                                                            | 21 |
| 28. Zaključivanje ugovora .....                                                    | 21 |
| OSTALI PODACI I DODATNE INFORMACIJE .....                                          | 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).....               | 24 |
| 33. Rok za donošenje odluke o izboru.....                                          | 25 |
| 34. Rok, način i uvjeti plaćanja izabranom ponuđaču .....                          | 25 |
| 35. Povjerljivost dokumentacije gospodarskih subjekata.....                        | 25 |
| 36. Neprirodno niska cijena ponude .....                                           | 26 |
| 37. Provjera računske ispravnosti ponude .....                                     | 27 |
| 38. Preferencijalni tretman domaćeg .....                                          | 27 |
| 39. Sukob interesa.....                                                            | 27 |
| 40. Pouka o pravnom lijeku .....                                                   | 28 |
| 41. Ovlaštenja .....                                                               | 28 |
| 42. Jamstvo za ozbiljnost ponude .....                                             | 29 |
| 43. Jamstvo za uredno izvršenje ugovora.....                                       | 30 |
| 44. Jamstvo za osiguranje u jamstvenom razdoblju .....                             | 30 |
| 45. Jamstvo za avansno plaćanje .....                                              | 30 |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 46. E-Aukcija.....                                                   | 31  |
| PRILOZI .....                                                        | 32  |
| PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE .....                                 | 33  |
| PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU .....                                   | 34  |
| PRILOG 3 - OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE .....                            | 37  |
| PRILOG 4 - OBRAZAC ZA POVJERLJIVE INFORMACIJE.....                   | 44  |
| PRILOG 5 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU UVJETA IZ ČLANKA 45. ....           | 45  |
| PRILOG 6 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU UVJETA IZ ČLANKA 47. ....           | 46  |
| PRILOG 7 - IZJAVA SUKLADNA ČLANKU 52. ....                           | 47  |
| PRILOG 8 - TEHNIČKI ZAHTJEVI I SPECIFIKACIJE.....                    | 48  |
| PRILOG 9 - NACRT UGOVORA .....                                       | 163 |
| PRILOG 10 - IZJAVA O OVLAŠTENJIMA.....                               | 177 |
| PRILOG 11 - FORMA JAMSTVA ZA OZBILJNOST PONUDE.....                  | 178 |
| PRILOG 12 - FORMA JAMSTVA ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA .....          | 179 |
| PRILOG 13 – FORMA JAMSTVA ZA OSIGURANJE U JAMSTVENOM RAZDOBLJU ..... | 180 |
| PRILOG 14 - FORMA JAMSTVA ZA AVANSNO PLAĆANJE .....                  | 181 |

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprenos BiH" - samo za 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
- Bosna Bank Int. d.d. Sarajevo, račun br. 1413065320340257
- Atos Bank a.d Banja Luka, račun br. 5672411000000702
- Nova Banka a.d, račun br. 5550070151342858
- ASA Banka d.d. Sarajevo, račun br. 1341051110000221

Broj deviznog računa:

UniCredit Bank ad Banja Luka SWIFT BLBABA22, korespondentna 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 (korespondencija) 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 javni nabava 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 (korespondencija) 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 gospodarskih subjekata sa kojim je ugovorno tijelo u sukobu interesa**

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

**4. Redni broj nabave**

4.1 Broj nabave: JN-OP-898/2025

4.2 Referentni broj iz Plana nabava:

Plan nabava za investicijska ulaganja za 2025. godinu, redni broj 2.I.1 (Plan nabava za 2025. godinu (objavljen na Portalu JN BiH), redni broj 249 (robe))

**5. Podaci o postupku javne nabave**

5.1 Vrsta postupka javne nabave: Otvoreni postupak.

5.2 Procijenjena vrijednost javne nabave (bez PDV-a): **12.814.115,00 KM.**

5.3 Vrsta ugovora o javnoj nabavi: Nabava robe.

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

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprenos BiH" samo za uvid

## **PODACI O PREDMETU NABAVE**

### **6. Opis predmeta nabave**

6.1 Predmet ovog postupka je "Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4", u skladu sa tehničkim zahtjevima i specifikacijama koji su dati u **Prilogu 8** ove tenderske dokumentacije i tabelarnim tehničkim detaljima koji su dati u **Prilogu 8** tenderske dokumentacije, te ostalim traženim zahtjevima naznačenim u ovoj tenderskoj dokumentaciji.

### **7. Oznaka i naziv iz JRJN**

7.1 Oznaka i naziv iz JRJN: 31170000-8; Transformatori  
31682540-7; Oprema za trafostanice  
45232221-7; Transformatorska stanica  
71320000-7; Usluge tehničkog projektiranja

### **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 Tehnički zahtjevi i specifikacije predmeta nabave su detaljno navedeni u **Prilogu 8**, i čine 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 nabave određene su sukladno članku 54. stavak (2) točka a) ZJN i uz pozivanje na bosanskohercegovačke standarde kojima se preuzimaju europski standardi i međunarodni standardi, pri čemu je prihvatljivo nuđenje predmeta nabave koji je u skladu sa ekvivalentnim standardima.
- 9.4 U slučaju da ponuđač nudi predmet nabave koji je sukladan ekvivalentnim standardom, Ugovorno tijelo takvu ponudu neće odbiti s obrazloženjem da ponuđeni predmet nabave ne odgovara definiranim specifikacijama, ako ponuđač odgovarajućim sredstvima (tehnički dosje, izvješće o izvršenom testiranju od ovlaštenog tijela i drugi slični dokumenti izdanim od nadležnih institucija) u svojoj ponudi dokaže da rješenja koja je on u ponudi predložio u jednakoj mjeri odgovaraju definiranim tehničkim specifikacijama, a sve sukladno članku 54. stavak (3) ZJN.

### **10. Mjesto isporuke robe i izvođenja radova**

- 10.1 Mjesto isporuke robe i izvođenja radova koji su predmet nabave u ovom postupku je objekat TS 400/x kV Mostar 4 (Čule).
- 10.2 **Ponuđačima će biti omogućen obilazak mjesta za isporuku robe / izvođenje radova** na lokaciji TS Mostar 4. Svi zainteresovani ponuđači su dužni pisanim putem zatražiti obilazak mjesta na način naveden u točki 2.2 tenderske dokumentacije. Ugovorno tijelo će pisanim putem obavijestiti ponuđača o terminu obilaska mjesta ili lokacije. Osoba ispred ugovornog tijela zadužena za obilazak mjesta isporuke i izvođenja radova je Teo Klepo, dipl.ing.el. (fax: +387-36/316-531, e-mail: [teo.klepo@elprenos.ba](mailto:teo.klepo@elprenos.ba))

Obilazak mjesta nije uvjet za dostavljanje ponude. Ponuđači koji nisu obišli mjesto na kojem će se isporučiti roba / izvoditi radovi, mogu dostaviti ponude u roku utvrđenom tenderskom dokumentacijom.

#### **11. Rok realizacije ugovora i jamstveno razdoblje**

- 11.1 Rok za realizaciju ugovora je maksimalno 30 (*trideset*) mjeseci 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 o čemu će se sačiniti Zapisnik o primopredaji.

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprenos BiH" - samo za uvid

## **UVJETI ZA KVALIFIKACIJU**

### **12. Osobna sposobnost**

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

- a) je ponuđač u kaznenom postupku osuđen pravomoćnom presudom za kaznena 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 opunomoćene 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 JN.

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 kaznenom postupku nije izrečena pravomoćna presuda kojom je osuđen za kazneno 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 obaveze u vezi s plaćanjem izravnih i neizravnih poreza.



12.6 U slučaju da ponuđači imaju zaključen sporazum o reprogramu obveza, odnosno odgođenom plaćanju, po osnovu 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 registrirani 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 subjekt 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 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, zbirno minimalno u iznosu 6.400.000,00 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:

- **poslovna bilanca 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 registriran ponuđač, dužan je dostaviti izjavu ovjerenu od strane nadležnog tijela da je ponuđač ostvario prihod za razdoblje ne duži od posljednje tri finansijske godine, odnosno od početka poslovanja, ako

je ponuđač registriran, odnosno počeo s radom prije manje od tri godine, zbirno minimalno u iznosu 6.400.000,00 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 financijsku 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 ugovorniotijelo nije relevantno na koji su način poslati.

**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 bez PDV-a od **6.400.000,00 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 kao i pripadajuće usluge ili uspješno izvršenje ugovora koji za predmet imaju isporuku robe ili ugradnju robe ili izvršenje pripadajućih usluga, što obuhvaća:

- isporuku energetskog transformatora naponskog nivoa  $\geq 220$  kV nazivne snage  $\geq 150$  MVA,
- projektiranje, izgradnju ili rekonstrukciju elektroenergetskih objekata naponskog nivoa 220 kV ili višeg naponskog nivoa, što obuhvaća transformatorske stanice ili dijelove transformatorskih stanica naponskog nivoa 220 kV ili višeg naponskog nivoa uključujući VN postrojenje i zaštitne uređaje koji su sastavni dio (u okviru) transformatorske stanice naponskog nivoa 220 kV ili višeg naponskog nivoa.

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

- 15.2 Ocjena tehničke i profesionalne sposobnosti ponuđača, sukladno članku 49. ZJN, će se izvršiti na osnovu 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 bez PDV-a od **6.400.000,00 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 bez PDV-a, podatke o transformatoru, za ugovor čiji je predmet isporuka energetskog transformatora (najviši napon namotaja i nazivna snaga transformatora te naziv objekta u kojem je ugrađen transformator), vrijeme i mjesto izvršenja ugovora.

- b) Uz spisak izvršenih ugovora ponuđač je dužan da dostavi **potvrde o uredno izvršenim ugovorima koje je izdala druga ugovorna strana**, a koje obavezno sadrže: naziv i sjedište ugovornih strana, predmet ugovora sa opisom i obimom isporučene robe, radova na ugradnji i pripadajućih usluga - projektiranje, vrijednost ugovora bez PDV-a, vrijeme i mjesto izvršenja ugovora, podatke o transformatoru, za ugovor čiji je predmet isporuka energetskog transformatora (najviši napon namotaja i nazivna snaga transformatora te naziv objekta u kojem je ugrađen transformator) i **navode o urednom izvršenju ugovora**. Potvrda o uredno izvršenom ugovoru treba biti potpisana i ovjerena od druge ugovorne strane.

Neće se prihvatiti dokazi koji se odnose na generatorske blok transformatore.

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 prednošenje 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. Ugovorno tijelo 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, ugovorno tijelo će njegovu ponudu odbiti.

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

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

Ugovorno tijelo zadržava pravo provjere podataka dostavljenih u Izjavi. U slučaju utvrđivanja neistinitosti 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 **originalne 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 uvjete koji su navedeni u točkama 14.1 (ekonomska i financijska sposobnost) i 15.1 (tehnička i profesionalna sposobnost) tenderske dokumentacije, što znači da skupina ponuđača može zborno ispunjavati postavljene uvjete i dostaviti dokumentaciju kojom dokazuju ispunjavanje postavljenih uvjeta;
- 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 financijska sposobnost (bilance uspjeha).

16.2 Skupina ponuđača koja sudjeluje 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 točnim identifikacijskim elementima; tko ima pravo istupa, predstavljanja i opunomoćenja 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 definiran 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 da sudjeluje 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 kako bi sudjelovala u ovom postupku javne nabave.
- 16.5 Skupina ponuđača solidarno odgovara za sve obveze.

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprenos BiH" - samo za uvid



## **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 smatrat će se da ponuda ne sadrži povjerljive informacije i neće biti odbačena;
- 5) **Izjave i dokaze o ispunjenosti uvjeta iz točaka 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:**

**Kompletan Prilog 8 Tehnički zahtjevi i specifikacije, sa svim popunjenim tabelama**, potpisan i ovjeren pečatom ponuđača na svim predviđenim mjestima;
- 8) **Nacrt ugovora** (sukladno točki 27. tenderske dokumentacije) sukladno formi 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 10. tenderske dokumentacije;
- 10) **Original jamstva za ozbiljnost ponude** u obliku bezuvjetnog bankovnog jamstva sukladno točki 42. tenderske dokumentacije, sukladno formi koja je dana u Prilogu 11;
- 11) **Ovlaštenje/ovlaštenja** kojim/a članovi skupine ponuđača opunomoćuju vođu skupine ponuđača da tu skupinu predstavlja tijekom postupka nabave, u slučaju da ponudu dostavlja skupina ponuđača;
- 12) **Original ili ovjerena kopija punomoći** u slučaju da je ponuđač (odgovorna osoba ponuđača) opunomoćila 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 sukladno ovoj tenderskoj dokumentaciji 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 otipkani 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 koverti stavljenom u kovertu/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 slučajnom pogreškom ponuđača ne numerira, a pri tome su ostale stranice/listovi ponude numerirane na način da je osigurana 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. Ako je točkom 17.1 tenderske dokumentacije traženo dostavljanje 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 uopćene kataloge u kojima nije jednoznačno navedeno koje parametre ima ponuđena stavka). **Tehnička dokumentacija koja ne upućuje jednoznačno na dani proizvod 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 ćirilicnom pismu ili na nekom drugom jeziku, ali pod uvjetom da je obvezno u ponudi dostavljen i zvanični prijevod (ovjeren od strane opunomoćenog sudskog tumača za jezik sa kojeg je izvršen prijevod), na jedan od službenih jezika u Bosni i Hercegovini. Izuzetno, tiskana literatura, brošure, nacrti, kataloška dokumentacija proizvođača materijala i opreme i izvješća 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. Također, tiskana literatura, brošure, nacrti, kataloška dokumentacija proizvođača materijala i opreme i izvješća o tipskim ispitivanjima materijala i opreme, koje ponuđač dostavlja mogu biti napisani i na nekom drugom jeziku, ali uz uvjet da se dostavi i cjelokupan prevod na jedan od službenih jezika u Bosni i Hercegovini, izvršen od strane ovlaštenog prevoditelja.

## **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 obavijesti o nabavi 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 (skupine ponuđača) – u lijevom gornjem kutu kovert/paketa,
- **PONUDA ZA NABAVU:**
- broj nabave: **JN-OP-898/2025,**
- naziv predmeta nabave: **Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4**
- naznaka: „**OTVARA POVJERENSTVO ZA JAVNU NABAVU**“.

20.4 Dopusštenost dostave alternativnih ponuda: Nije dozvoljeno dostavljanje alternativnih ponuda

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 Obavijesti o nabavi.**

21.3 Ponuda ponuđača mora biti dostavljena do datuma i sata naznačenog u obavijesti o nabavi 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 Obavijesti o nabavi.

22.2 Opunomoćeni predstavnici ponuđača, kao i sve druge zainteresirane osobe mogu nazočiti 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 priopćit će se sljedeće informacije:

- naziv ponuđača;
- cijena ponude (bez PDV-a);

- popust naveden u ponudi, ako je posebno iskazan.

22.4 Predstavници ponuđača moraju imati punomoć za sudjelovanje na javnom otvaranju ponuda u ime Ponuđača, ovjereno i potpisano 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, nazočit će otvaranju i 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 izmijeniti 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 - Elektroprijenos BiH” a.d. Banja Luka, OP Mostar  
ul. Bleiburških žrtava bb, 88000 Mostar, Bosna i Hercegovina.
- naziv i adresa ponuđača (skupine ponuđača) – u lijevom gornjem kutu kovert/paketa,
- **IZMJENA/DOPUNA PONUDE ZA NABAVU**
- broj nabave: **JN – OP – 898/2025,**
- naziv predmeta nabave: **Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4)**
- 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 brojcano 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 uvjetljava 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 člankom 60. Zakona o porezu na dodatu vrijednost („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“, br. 9/05, 35/05, 100/08, 33/17, 46/23, 80/23 i 20/25), (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:
- a) 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;
  - b) sve carinske obveze ili poreze na uvoz i prodaju ili druge poreze koji su već plaćeni na izravno uvezene komponente koje se nalaze ili će se nalaziti u toj robi i opremi;
  - c) sve pripadajuće neizravne 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;
  - d) cijenu prevoza i špeditorske usluge;
  - e) osiguranje;
  - f) cijenu popratnih (dodatnih) usluga navedenih u tenderskoj dokumentaciji;
  - g) 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 sukladna 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 važećem 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 sukladne opisom predmeta javne nabave, bit će odbijene.

## **26. Razdoblje važenja ponude**

26.1 Ponude moraju važiti 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 produženje razdoblja 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, produžit će 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 kraće od razdoblja 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 dan u Prilogu 9 ove tenderske dokumentacije. Ponuđač **ne mora popuniti** 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 biti 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 ugovora 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 predmetom nabave.

28.2 Ugovor će se zaključiti sukladno uvjetima iz tenderske dokumentacije, prihvaćene ponude i sukladno zakonima o obveznim 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 obavijesti 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 da potpiše ugovor o nabavi u roku koji odredi Ugovorno tijelo ili
- odbije zaključiti ugovor sukladno uvjetima iz tenderske dokumentacije i ponude koju je dostavio.

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprenos BiH" - samo za javno



## **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 obavijesti o nabavi, na Portalu JN, sukladno članku 53. stavak (2) ZJN i člankom 8. st. (1) i (2) Naputka o uvjetima i načinu objavljivanja obavijesti i dostavljanja izvješća o postupcima javnih nabava na Portalu javnih nabava („Službeni glasnik BiH“, broj 80/22).
- 29.3 Preuzimanje tenderske dokumentacije vrši se na način da zainteresirani gospodarski 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.elprenos.ba](http://www.elprenos.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 Zainteresirani 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 obavezan 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, Ugovorno tijelo je obvezno 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.
- 30.6 Ugovorno tijelo može napraviti izmjene i dopune tenderske dokumentacije pod uvjetom da se one učine dostupnim zainteresovanim 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 obavijesti o podugovaraču, obavijestiti 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 realizirati podugovarač;
  - naziv, opis i vrijednost dijela ugovora koji će realizirati 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 kaznenom postupku nije izrečena pravomoćna presuda kojom je osuđen za kazneno 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 – poduzetnika;

- b) uvjerenje od nadležnog tijela uprave da nije u postupku obustavljanja poslovne djelatnosti;
- c) potvrda nadležne porezne uprave o izmirenju doprinosa za mirovinsko-invalidsko osiguranje i zdravstveno osiguranje za sebe i zaposlene (ukoliko ima zaposlenih u radnom odnosu),
- d) potvrda nadležne porezne uprave o izmirenju svih poreznih obveza 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 obavijest 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 definirano u članku 4 Nacrta ugovora, (Prilog 9 ove tenderske dokumentacije).

### **35. Povjerljivost dokumentacije gospodarskih 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 u ponudi dostaviti 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 temelj 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 smatrat će 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, finansijska izvješća 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 sudioniku postupka ili trećoj osobi prije nego što se odluka o rezultatu postupka ne obznani učesnicima 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.

### **36. 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 isporučiti robu po ponuđenoj cijeni, ugovorno tijelo će takvu ponudu odbaciti.

### **37. Provjera računske ispravnosti ponude**

- 37.1 Ugovorno tijelo će ispraviti bilo koju pogrešku u ponudi koja je čisto aritmetičke prirode, ukoliko se ista otkrije tijekom provjere računske ispravnosti ponude. Ugovorno tijelo će neodložno ponuđaču uputiti obavijest 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 odredilo ugovorno tijelo. Ispravljeni iznosi su kao takvi obvezujući za ponuđača. Ako ponuđač ne prihvati predloženu ispravku, ponuda se odbacuje i jamstvo za ozbiljnost ponude, ukoliko postoji, se vraća ponuđaču.

- 37.2 Ugovorno tijelo će ispraviti pogreške 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 pogreška u ukupnom iznosu u vezi sa zbrajanjem 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 Vijeća ministara BiH o obveznoj primjeni preferencijalnog tretmana domaćeg („Službeni glasnik BiH“, broj 34/20), prestala važiti 01.06.2021.god.

### **39. Sukob interesa**

- 39.1 Sukladno članku 52. ZJN, kao i drugim važećim propisima u BiH, ugovorno tijelo će odbiti ponudu ukoliko je ponuđač koji je dostavio ponudu, dao ili namjerava dati sadašnjem ili bivšem djelatniku ugovornog tijela mito u vidu novčanog iznosa ili u nekom drugom obliku, u pokušaju da izvrši uticaj 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 izvješću o postupku nabave.

- 39.2 Ponuđač je dužan uz ponudu dostaviti i posebnu pismenu Izjavu u vezi članka 52. stavak (10) ZJN da nije nudio mito niti sudjelovao u bilo kakvim radnjama čiji je cilj korupcija u javnoj nabavi i to u formi utvrđenoj Prilogom 7 tenderske dokumentacije, ovjerenu kod tijela nadležnog za ovjeru dokumenata, ne stariju od datuma objave obavijesti 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 gospodarskog 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, financijski, gospodarski ili bilo koji drugi osobni interes koji bi se mogao smatrati štetnim za njihovu nepristrasnost i nezavisnost u okviru postupka, a naročito:

- a) ako predstavnik ugovornog tijela istovremeno obavlja upravljačke poslove u gospodarskom subjektu;
- b) ako je predstavnik ugovornog tijela vlasnik poslovnog udjela, dionica, odnosno drugih prava na temelju kojih sudjeluje u upravljanju, odnosno u kapitalu tog gospodarskog 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 nabavi i smatra da je ugovorno tijelo tijekom postupka javne nabave izvršilo povredu 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 tijela 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 žalitelj ne dostavi dokaz iz članka 105. stavak (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. stavak (1) točka i) ZJN), izjavljenu od neopunomoćene 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 zamijeni 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 koje ima aktivnu legitimaciju, ali je neutemeljena, dužno je u roku od pet dana, od datuma njenog zaprimanja proslijediti 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, u skladu sa formom iz Priloga 10 tenderske dokumentacije, kojom se obavezuju da će, ukoliko budu izabrani kao najpovoljniji ponuđač i da bi mogli



pristupiti zaključenju ugovora, u roku od najkasnije 15 dana od dostave obavijesti o izboru najpovoljnijeg ponuđača, ugovornom organu dostaviti ovjerene kopije sljedećih važećih ovlaštenja:

- 1) važeća ovlaštenja (jedno ili više ovlaštenja) za obavljanje djelatnosti projektiranja u elektrotehnici-elektroenergetici i projektiranje konstrukcija za niskogradnju, izdana od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH;
- 2) važeća ovlaštenja (jedno ili više ovlaštenja) za obavljanje djelatnosti građenja/izvođenja radova u elektrotehnici-elektroenergetici i niskogradnji, izdana od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH.

**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 organu gore navedena važeća ovlaštenja smatrat će se da odbija da zaključi predloženi ugovor pod uvjetima navedenim u tenderskoj dokumentaciji, te će se postupiti u skladu sa člankom 72. stavak 3. ZJN, odnosno ugovor će se dodijeliti onom ponuđaču čija je ponuda po redoslijedu odmah nakon ponude izabranog ponuđača, te će se pristupiti realizaciji jamstva za ozbiljnost ponude.

**Ponuđačima se skreće pažnja da dostavljanje Rješenja za obavljanje predmetnih djelatnosti izdatih 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 **beuvjetno bankovno jamstvo** za ozbiljnost ponude. Iznos traženog jamstva za ozbiljnost ponude je **1,5% procijenjene vrijednosti nabave, odnosno 192.211,72 KM** (riječima: stodevedesetdvijetisućedvjestojedanaest i 72/100 KM) ili u slučaju stranog ponuđača protuvrijednost 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 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. Jamstvo za ozbiljnost ponude se dostavlja u formi danoj u Prilogu 11 tenderske dokumentacije.
- 42.3 Ukoliko svi gore navedeni uvjeti za dostavljanje jamstva ne 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, jamstvo se dostavlja u traženom iznosu zbirno, bez obzira da li ga dostavlja jedan član, više ili svi članovi skupine ponuđača.

42.5 Postupanje sa jamstvom za ozbiljnost ponude vršit će 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 jamstvo 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 prihvata obvezu dostavljanja jamstva za uredno izvršenje ugovora, potpisivanjem i ovjeravanjem pečatom ponuđača Izjave ponuđača u Obrascu za ponudu - Prilog 2 tenderske dokumentacije, točka 9 pod b).
- 43.2 Jamstvo za uredno izvršenje ugovora će biti nominirano u valuti Ugovora i mora biti dostavljeno u formi danoj u Prilogu 12 tenderske dokumentacije.
- 43.3 Iznos jamstva za uredno izvršenje ugovora će biti plativo Ugovornom tijelu kao kompenzacija za bilo koji gubitak koji bi bio prouzrokovan ako Dobavljač ne uspije da izvrši 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 vršit će se sukladno Pravilniku o obliku jamstva za ozbiljnost ponude i izvršenje ugovora („Službeni glasnik BiH“ broj 90/14), odnosno odredbama Zakona o obveznim odnosima.

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

- 44.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji dužan je da nakon primopredaje robe, a prije uplate po okončanoj situaciji, dostavi 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 jamstvenom razdoblju će biti nominovano u valuti Ugovora i mora biti dostavljeno u formi danoj u Prilogu 13 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 da po potrebi dostavi produženje jamstva za avansno plaćanje do završetka ugovornih obveza.
- 45.2 Jamstvo za avansno plaćanje će biti nominirano u valuti Ugovora i mora biti dostavljeno u formi danoj u Prilogu 14 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 u skladu sa Pravilnikom o uvjetima i načinu korištenja e-Aukcije (Službeni glasnik BiH broj 80/23).
- 46.2 E-Aukcija je elektronski proces provođenja dijela postupka javne nabave, 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, trenutkom zakazivanja e-Aukcije obavještavaju se istovremeno putem Portala JN o sljedećem:
- a) datumu i vremenu početka e-Aukcije,
  - b) prethodno određenom trajanju e-Aukcije;
  - c) broju postupka javne nabave;
  - d) poziciji na rang listi u početnoj ocjeni ponuda;
- 46.5 Izmjenu vremena početka i dužine trajanja e-Aukcije ugovorno tijelo može vršiti na Portalu 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 na Portalu JN do trenutka početka e-Aukcije.
- 46.6 Svako snižavanje cijene ponude je moguće u rasponu od 0,1 % do 10 % od ponuđene cijene.
- 46.7 Portal JN šalje obavijest o završenoj e-Aukciji. Ugovorno tijelo po završetku e-Aukcije, donosi odluku o izboru ili poništenju postupka javne nabave.
- 46.8 Kada se ukupna cijena odnosi na tehničku specifikaciju koja se sastoji od više pozicija tada se svaka od pozicija umanjuje za isti postotak koliko iznosi konačno postotno umanjenoje ukupne cijene postignute nakon e-Aukcije, te se na tako umanjene cijene nudi zaključenje ugovora najpovoljnijem ponuđaču sukladno članku 72. ZJN.
- 46.9 Sukladno članku 4 stavak (2) Pravilnika o uvjetima i načinu korištenja e-Aukcije, u slučaju prijema jedne prihvatljive ponude e-Aukcija se ne može zakazati, nego se postupak okončava sukladno članku 69. ZJN.
- 46.10 Poništenje i ponovno zakazivanje e-Aukcije će se vršiti sukladno odredbama članka 9. Pravilnika o uvjetima 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 sukladno članku 52. ZJN

Prilog 8 - Tehnički zahtjevi i specifikacije

Prilog 9 - Nacrt ugovora

Prilog 10 - Izjava o ovlaštenjima

Prilog 11 - Forma jamstva za ozbiljnost ponude

Prilog 12 - Forma jamstva za uredno izvršenje ugovora

Prilog 13 - Forma jamstva za osiguranje u jamstvenom razdoblju

Prilog 14 - Forma jamstva za avansno plaćanje

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprivreda BiH" - samo za 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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

## PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU

Broj i naziv nabave: JN-OP-898/2025 - Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4.

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

Broj ponude: \_\_\_\_\_; Datum: \_\_\_\_\_.2026. godine.

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

### PONUĐAČ:

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

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

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

1. Sukladno sadržajem i zahtjevima tenderske dokumentacije JN-OP-898-6/2025, ovom izjavom prihvaćamo njene odredbe u cijelosti, bez ikakvih rezervi ili ograničenja.
2. Ovom ponudom odgovaramo zahtjevima iz tenderske dokumentacije za nabavu Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4, sukladno uvjetima utvrđenim u tenderskoj dokumentaciji, kriterijima i utvrđenim rokovima, bez ikakvih rezervi ili ograničenja.

3. Cijena naše ponude je:

|                                                        | 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 obavezan podatak): \_\_\_\_\_ i/ili  
Dio ugovora koji se namjerava podugovarati (obavezan 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. Rok za realizaciju ugovora je \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) **mjeseci** od dana obostranog potpisivanja ugovora.

8. Jamstveno razdoblje na isporučenu robu i izvedene radove/usluge je \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) **mjeseci** od primopredaje robe i izvedenih radova/usluga.



9. 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 financijske 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 opunomoćena predstavljati ponuđača: [.....]

Potpis opunomoćene osobe: [.....]

Mjesto i datum: [.....]

Pečat ponuđača:

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprenos BiH" - samo za uvid

### **PRILOG 3 - OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE**

NAZIV PONUĐAČA: \_\_\_\_\_

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

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

#### **A. PRIBAVLJANJE POTREBNIH DOZVOLA I SUGLASNOSTI**

| Tablica 1. PRIBAVLJANJE POTREBNIH DOZVOLA I SUGLASNOSTI |                                                                                                                                                                        |                |          |                                                      |                                                   |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| R.b.                                                    | Opis usluga                                                                                                                                                            | Jedinica mjere | Količina | Jedinična cijena po stavki bez PDV-a<br>Valuta (___) | Ukupna cijena po stavki bez PDV-a<br>Valuta (___) |
| (1)                                                     | (2)                                                                                                                                                                    | (3)            | (4)      | (5)                                                  | (6)                                               |
| 1.                                                      | Troškovi pribavljanja potrebnih dozvola i suglasnosti, urbanističke suglasnosti i odobrenja za gradnju, sukladno postojećoj zakonskoj regulativi, prije početka radova | komplet        | 1        |                                                      |                                                   |
| 2.                                                      | Troškovi tehničkog pregleda i pribavljanja Uporabne dozvole                                                                                                            | komplet        | 1        |                                                      |                                                   |
| TABLICA 1. - UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:                   |                                                                                                                                                                        |                |          |                                                      |                                                   |

#### **B. PROJEKTNA DOKUMENTACIJA**

| Tablica 2. PROJEKTNA DOKUMENTACIJA    |                                                                                                                                                                                 |                |          |                                                      |                                                   |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| R.b.                                  | Opis usluga                                                                                                                                                                     | Jedinica mjere | Količina | Jedinična cijena po stavki bez PDV-a<br>Valuta (___) | Ukupna cijena po stavki bez PDV-a<br>Valuta (___) |
| (1)                                   | (2)                                                                                                                                                                             | (3)            | (4)      | (5)                                                  | (6)                                               |
| 1.                                    | Glavni i Izvedbeni projekt zamjene opreme u TS (građevinski i elektro dio) uključivo sva potrebna mjerenja i ispitivanja, sukladno projektnom zadatku i točki 2.2. Priloga 8 TD | komplet        | 1        |                                                      |                                                   |
| 2.                                    | Projekt izvedenog stanja TS (građevinski i elektro dio) prema projektnom zadatku i točki 2.2. Priloga 8 TD                                                                      | komplet        | 1        |                                                      |                                                   |
| TABLICA 2. - UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a: |                                                                                                                                                                                 |                |          |                                                      |                                                   |



**C. GRAĐEVINSKI I ZANATSKI RADOVI**

Tablica 3. GRAĐEVINSKI I ZANATSKI RADOVI

| R.b.                                  | Opis usluga                                                                                                                                                                                                   | Jedinica mjere | Količina | Jedinična cijena po stavki bez PDV-a<br>Valuta (___) | Ukupna cijena po stavki bez PDV-a<br>Valuta (___) |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| (1)                                   | (2)                                                                                                                                                                                                           | (3)            | (4)      | (5)                                                  | (6)                                               |
|                                       | <b>Energetski transformator</b>                                                                                                                                                                               |                |          |                                                      |                                                   |
| 1.                                    | Izrada temelja i uljne kade za enegetski transformator koji je predmet ove nabave, sve u skladu sa tehničkom specifikacijom navedenom u točki 2.8.1. Priloga 8 ove TD                                         | komplet        | 1        |                                                      |                                                   |
|                                       | <b>Transformatorsko polje 220 kV</b>                                                                                                                                                                          |                |          |                                                      |                                                   |
| 2.                                    | Prilagodba postojećih postolja i nosive čelične konstrukcije za novu opremu koja je predmet ove nabave, sve u skladu sa tehničkom specifikacijom navedenom u točkama 2.8.2., 2.8.3. i 2.8.4. Priloga 8 ove TD | komplet        | 1        |                                                      |                                                   |
|                                       | <b>Transformatorsko polje 110 kV</b>                                                                                                                                                                          |                |          |                                                      |                                                   |
| 3.                                    | Prilagodba postojećih postolja i nosive čelične konstrukcije za novu opremu koja je predmet ove nabave, sve u skladu sa tehničkom specifikacijom navedenom u točkama 2.8.5., 2.8.6. i 2.8.7. Priloga 8 ove TD | komplet        | 1        |                                                      |                                                   |
| TABLICA 3. - UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a: |                                                                                                                                                                                                               |                |          |                                                      |                                                   |

**D. ELEKTRO DIO – OPREMA I RADOVI**
**D.1. OPREMA**

Tablica 4. ELEKTRO DIO – OPREMA I RADOVI – D.1. OPREMA

| R.b.          | Opis roba                                                                            | Jedinica mjere | Količina | Jedinična Cijena po stavki bez PDV-a<br>Valuta (___) | Ukupna Cijena po stavki bez PDV-a<br>Valuta (___) |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| (1)           | (2)                                                                                  | (3)            | (4)      | (5)                                                  | (6)                                               |
| <b>1.</b>     | <b>D.1.1. Primarna oprema</b>                                                        |                |          |                                                      |                                                   |
| <b>1.1.</b>   | <b>Energetski transformator</b>                                                      |                |          |                                                      |                                                   |
| <b>1.1.1.</b> | Energetski transformator 220/115/x kV, 250 MVA sukladno točki 2.3. Priloga 8. ove TD | kom            | 1        |                                                      |                                                   |

|               |                                                                                                                   |         |   |  |  |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|--|--|
| <b>1.2.</b>   | <b>Prekidač 245 kV</b>                                                                                            |         |   |  |  |
| <b>1.2.1.</b> | Tropolni prekidač sa jednopolnim pokretanjem 245 kV sukladno točki 2.4.1. Priloga 8. ove TD                       | komplet | 1 |  |  |
| <b>1.3.</b>   | <b>Prekidač 123 kV</b>                                                                                            |         |   |  |  |
| <b>1.3.1.</b> | Tropolni prekidač 123 kV sa jednopolnim ili tropolnim pokretanjem sukladno točki 2.4.1. Priloga 8. ove TD         | komplet | 1 |  |  |
| <b>1.4.</b>   | <b>Odvodnici prenapona</b>                                                                                        |         |   |  |  |
| <b>1.4.1.</b> | Odvodnik prenapona 245 kV faza/zemlja sukladno točki 2.4.3. Priloga 8. ove TD                                     | kom     | 3 |  |  |
| <b>1.4.2.</b> | Odvodnik prenapona 123 faza/zemlja sukladno točki 2.4.3. Priloga 8. ove TD                                        | kom     | 3 |  |  |
| <b>1.4.3.</b> | Odvodnik prenapona za zvjezdište 110 kV strane zvjezdište/zemlja sukladno točki 2.4.3. Priloga 8. ove TD          | kom     | 1 |  |  |
| <b>1.5.</b>   | <b>VN mjerni transformatori</b>                                                                                   |         |   |  |  |
| <b>1.5.1.</b> | Strujni mjerni transformatori 245 kV 2x600/1/1/1/1 A sukladno točki 2.4.2. Priloga 8. ove TD                      | kom     | 3 |  |  |
| <b>1.5.2.</b> | Strujni mjerni transformatori 123 kV 2x750/1/1/1/1 A sukladno točki 2.4.2. Priloga 8. ove TD                      | kom     | 4 |  |  |
| <b>1.6.</b>   | <b>Ostala oprema u vanjskom VN postrojenju</b>                                                                    |         |   |  |  |
| <b>1.6.1.</b> | Spojna i ovjesna oprema za novu opremu sukladno točki 2.4.4. Priloga 8. ove TD                                    | komplet | 1 |  |  |
| <b>1.6.2.</b> | Oprema za uzemljivač sukladno točki 2.4.5. Priloga 8. ove TD                                                      | komplet | 1 |  |  |
| <b>1.6.3.</b> | Natpisne pločice i oznake za nove aparate sukladno točki 2.4.6. Priloga 8. ove TD                                 | komplet | 1 |  |  |
| <b>1.6.4.</b> | Ostali nespecificirani kabe i kablanski materijal do pune funkcionalnosti sukladno točki 2.4.7. Priloga 8. ove TD | komplet | 1 |  |  |

|                                       |                                                                                                                                           |         |   |  |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|--|--|
| <b>2.</b>                             | <b>D.1.2. Sekundarna oprema</b>                                                                                                           |         |   |  |  |
| <b>2.1.</b>                           | <b>Oprema zaštite i upravljanja</b>                                                                                                       |         |   |  |  |
| <b>2.1.1.</b>                         | Zaštitni ormari prve glavne zaštite transformatora 220/110 kV - 220 kV strana sukladno točki 2.5 Priloga 8. ove TD                        | kom     | 2 |  |  |
| <b>2.1.2.</b>                         | Upravljačko zaštitni ormar transformatora 220/110 kV - 220 kV strana sukladno točki 2.5 Priloga 8. ove TD                                 | kom     | 2 |  |  |
| <b>2.1.3.</b>                         | Upravljačko zaštitni ormari transformatora 220/110 kV - 110 kV strana sukladno točki 2.5 Priloga 8. ove TD                                | kom     | 2 |  |  |
| <b>2.1.4.</b>                         | NN kabele i ostala oprema sukladno točki 2.5 Priloga 8. ove TD                                                                            | komplet | 1 |  |  |
| <b>2.1.5.</b>                         | Kabele i konektori za komunikacijske mreže sukladno točki 2.5 Priloga 8. ove TD                                                           | komplet | 1 |  |  |
| <b>2.2.</b>                           | <b>Oprema za SCADA sustav</b>                                                                                                             |         |   |  |  |
| <b>2.2.1.</b>                         | Oprema i materijal potreban za fizičko povezivanje novougrađene opreme na postojeći SCADA sustav TS sukladno točki 2.5. Priloga 8. ove TD | komplet | 1 |  |  |
| <b>2.2.2.</b>                         | Komunikacijska oprema na staničnom nivou sukladno točki 2.5. Priloga 8. ove TD.                                                           | komplet | 1 |  |  |
| TABLICA 4. - UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a: |                                                                                                                                           |         |   |  |  |

## D.2. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI

| Tablica 5. ELEKTRO DIO – OPREMA I RADOVI – D.2. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI |                                                                                                                                                                                                             |                |          |                                                 |                                              |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| R.b.                                                                   | Opis usluga                                                                                                                                                                                                 | Jedinica mjere | Količina | Jedinična Cijena po stavki bez PDV-a Valuta ( ) | Ukupna Cijena po stavki bez PDV-a Valuta ( ) |
| (1)                                                                    | (2)                                                                                                                                                                                                         | (3)            | (4)      | (5)                                             | (6)                                          |
| <b>1.</b>                                                              | Komplet usluga/radova vezanih za energetski transformator 220/115/x kV, 250 MVA sukladno točki 2.3. Priloga 8. ove TD:<br>- Montaža,<br>- Ispitivanje nakon montaže,<br>- Radovi na puštanju transformatora | komplet        | 1        |                                                 |                                              |
| <b>2.</b>                                                              | Radovi na zamjeni primarne opreme u 220 kV polju TR 4 sukladno točki 2.6.1 Priloga 8. ove TD                                                                                                                | komplet        | 1        |                                                 |                                              |



Tablica 5. ELEKTRO DIO – OPREMA I RADOVI – D.2. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI

| R.b.                                  | Opis usluga                                                                                     | Jedinica mjere | Količina | Jedinična Cijena po stavki bez PDV-a Valuta ( ) | Ukupna Cijena po stavki bez PDV-a Valuta ( ) |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| (1)                                   | (2)                                                                                             | (3)            | (4)      | (5)                                             | (6)                                          |
| 3.                                    | Radovi na zamjeni primarne opreme u 110 kV polju TR 4 sukladno točki 2.6.2 Priloga 8. ove TD    | komplet        | 1        |                                                 |                                              |
| 4.                                    | Radovi na zamjeni sekundarne opreme na polju 220 kV TR 4 sukladno točki 2.6.1 Priloga 8. ove TD | komplet        | 1        |                                                 |                                              |
| 5.                                    | Radovi na zamjeni sekundarne opreme na polju 110 kV TR 4 sukladno točki 2.6.2 Priloga 8. ove TD | komplet        | 1        |                                                 |                                              |
| 6.                                    | Radovi na zamjeni sekundarne opreme na polju 220 kV TR 3 sukladno točki 2.6.3 Priloga 8. ove TD | komplet        | 1        |                                                 |                                              |
| 7.                                    | Radovi na zamjeni sekundarne opreme na polju 110 kV TR 3 sukladno točki 2.6.4 Priloga 8. ove TD | komplet        | 1        |                                                 |                                              |
| 8.                                    | Radovi na nadogradnji i ispitivanju SCADA sustava sukladno točki 2.6.5 Priloga 8. ove TD        | komplet        | 1        |                                                 |                                              |
| TABLICA 5. - UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a: |                                                                                                 |                |          |                                                 |                                              |

### D.3. SUPERVIZIJA

Tablica 6. SUPERVIZIJA

| R.b. | Opis usluga                                                                                                                                                                              | Jedinica mjere | Količina | Jedinična Cijena po stavki bez PDV-a Valuta ( ) | Ukupna Cijena po stavki bez PDV-a Valuta ( ) |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| (1)  | (2)                                                                                                                                                                                      | (3)            | (4)      | (5)                                             | (6)                                          |
| 1.   | Supervizija nad montažom i puštanjem u pogon energetskog transformatora 220/115/x kV 250 MVA od strane ovlaštenog predstavnika proizvođača opreme sukladno točki 2.3. Priloga 8. ove TD: | komplet        | 1        |                                                 |                                              |



Tablica 6. SUPERVIZIJA

| R.b.                                  | Opis usluga                                                                                                                                             | Jedinica mjere | Količina | Jedinična Cijena po stavki bez PDV-a Valuta ( ) | Ukupna Cijena po stavki bez PDV-a Valuta ( ) |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| (1)                                   | (2)                                                                                                                                                     | (3)            | (4)      | (5)                                             | (6)                                          |
| 2.                                    | Supervizija nad montažom i puštanjem u pogon prekidača 220 kV od strane ovlaštenog predstavnika proizvođača opreme sukladno točki 2.7 Priloga 8. ove TD | komplet        | 1        |                                                 |                                              |
| 3.                                    | Supervizija nad montažom i puštanjem u pogon prekidača 110 kV od strane ovlaštenog predstavnika proizvođača opreme sukladno točki 2.7 Priloga 8. ove TD | komplet        | 1        |                                                 |                                              |
| TABLICA 6. - UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a: |                                                                                                                                                         |                |          |                                                 |                                              |

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprenos BiH" - samo za uvid

**E. REKAPITULACIJA**

| Tablica 6. REKAPITULACIJA            |                                                           |                                                    |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| R.b.                                 | Opis radova                                               | Ukupna cijena po stavki bez PDV-a<br>Valuta (____) |
| 1.                                   | Pribavljanje potrebnih dozvola i suglasnosti – Tablica 1. |                                                    |
| 2.                                   | Projektna dokumentacija – Tablica 2.                      |                                                    |
| 3.                                   | Građevinski i zanatski radovi – Tablica 3.                |                                                    |
| 4.                                   | Elektro oprema – Tablica 4.                               |                                                    |
| 5.                                   | Elektromontažni radovi – Tablica 5.                       |                                                    |
| 6.                                   | Supervizija - Tablica 6.                                  |                                                    |
| UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:             |                                                           |                                                    |
| POPUST ( ____ %):                    |                                                           |                                                    |
| UKUPNA CIJENA SA POPUSTOM BEZ PDV-a: |                                                           |                                                    |
| IZNOS PDV-a (17%):                   |                                                           |                                                    |
| UKUPNA CIJENA S PDV-om:              |                                                           |                                                    |

**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 danom formom i mora sadržavati sve naknade koje ugovorni organ treba platiti ponuđaču. Ugovorni organ 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 s jediničnim cijenama.
- Jedinična cijena stavke se ne smatra računskom greškom, odnosno ne može se ispravljati. Također se ne može ispravljati popust izražen u postocima, a u slučaju razlike u popustu iskazanom u postocima i u novčanom iznosu, ispravka će se izvršiti u skladu s iznosom izraženim u postocima.
- Navedene cijene su nepromjenjive za vrijeme trajanja ugovora.
- Cijena mora biti izražena na paritetu DDP, sa istovarom na traženom mjestu isporuke.
- Pošto se kod isporuke energetskog transformatora radi o transportu specijalnih tereta, iako se traži isporuka na paritetu DDP, zahtijeva se od ponuđača osiguranje transporta i istovara transformatora.

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.

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

stavak (1) točaka 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 osobnom iskaznicom broj: \_\_\_\_\_ izdanom od \_\_\_\_\_, u svojstvu predstavnika gospodarskog društva ili obrta ili srodne djelatnosti \_\_\_\_\_ (Navedi položaj, naziv gospodarskog društva ili obrta ili srodne djelatnosti), ID broj: \_\_\_\_\_, čije sjedište se nalazi u \_\_\_\_\_ (Grad/općina), na adresi \_\_\_\_\_ (Ulica i broj), kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabave: JN-OP-898/2025 - Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4, a kojeg provodi ugovorno tijelo „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavijest o javnoj nabavi broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a sukladno članku 45. stavovima (1) i (4) pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću

**IZJAVLJUJEM**

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

- a) Pravomoćnom 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;
- b) Pod stečajem ili je predmetom stečajnog postupka ili je pak predmetom postupka likvidacije;
- c) 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;
- d) 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 obvezom ponuđača u slučaju dodjele ugovora dostaviti dokumente iz članka 45. stavak (2) točke od a) do d) na zahtjev ugovornog tijela i u roku kojeg odredi ugovorno tijelo shodno članku 72. stavak (3) točka a).

Nadalje izjavljujem da sam svjestan 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 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 da sam svjestan da ugovorno tijelo koji provodi navedeni postupak javne nabave sukladno članku 45. stavak (10) 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 osobnom iskaznicom broj: \_\_\_\_\_ izdanom od \_\_\_\_\_, u svojstvu predstavnika gospodarskog društva ili obrta ili srodne djelatnosti \_\_\_\_\_ (Navedi položaj, naziv gospodarskog društva ili obrta ili srodne djelatnosti), ID broj: \_\_\_\_\_, čije sjedište se nalazi u \_\_\_\_\_ (Grad/općina), na adresi \_\_\_\_\_ (Ulica i broj), kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabave: JN-OP-898/2025 - Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4, a kojeg provodi ugovorno tijelo „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljena obavijest o javnoj nabavi broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a sukladno članku 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 financijska sposobnost iz članka 47. stavak (1) točka c) Zakona o javnim nabavama, su istovjetni sa originalima.

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

Nadalje izjavljujem da sam svjestan 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 financijska 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 (pravna osoba) 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 SUKLADNA 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 osobnom iskaznicom broj: \_\_\_\_\_ izdanom od \_\_\_\_\_, u svojstvu predstavnika gospodarskog društva ili obrta ili srodne djelatnosti \_\_\_\_\_ (*Navesti položaj, naziv gospodarskog društva ili obrta ili srodne djelatnosti*), ID broj: \_\_\_\_\_, čije sjedište se nalazi u \_\_\_\_\_ (*Grad/općina*), na adresi \_\_\_\_\_ (*Ulica i broj*), kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabave: JN-OP-898/2025 - Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4, a kojeg provodi ugovorno tijelo „Elektroprenos – Elektroprivreda BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljena obavijest o javnoj nabavi broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a sukladno članku 52. stavak (10) Zakona o javnim nabavama 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 podmićivanju 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 obavljanja u okviru svoje službene ovlasti, radnje koje bi trebalo obavljati, 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**

### **1. UVOD**

Predmet ovog postupka javne nabave je nabava opreme i radova potrebnih za provedbu realizacije investicijskog projekta „Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4“

Postojeći energetski transformator br.4. 220/115/10,5 kV, 150 MVA u TS Mostar 4 izuzetno je važan u širem elektroenergetskom sustavu. Zbog loših eksploatacijskih karakteristika i znatnih oštećenja, ekonomski su neisplativa daljnja ulaganja u ovaj energetski transformator te je potrebna nabava novog transformatora specifičnih karakteristika i veće snage.

Uz zamjenu predmetnog transformatora nužno je izvršiti i zamjenu dotrajale primarne opreme u 220 i 110 kV poljima. Ugradnju novog transformatora treba pratiti i ugradnja novih odvodnika prenapona kao opreme koja štiti najskuplji element u TS.

Uz zamjenu predmetnog transformatora nužno je izvršiti i zamjenu dotrajale sekundarne opreme. Budući da sekundarna oprema TR3 i TR4 čini jednu cjelinu (zbog paralelnog rada transformatora ista stalno međusobno komunicira) nužna je sekundarna rekonstrukcija polja TR3 i TR4.

Realizacijom predmetnog projekta osigurati će se dugoročno, pouzdano i sustavno napajanja kupaca električne energije u regiji. Cilj je osigurati pouzdanost kriterija (n-1) u transformaciji kao i stabilniju energetska vezu 220 kV mreže sa 110 kV

Radovi u TS 400/x kV Mostar 4 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 povezuje važne dijelove EES-a BiH reducirana je mogućnost istovremenih radova na više polja. Dinamika obavljanja posla će biti polje po polje. Svi radovi se realiziraju u okruženju kada su susjedni dijelovi postrojenja 220 i 110 kV u pogonu. Privremeno se isključuje samo polje na kojemu se odvijaju radovi. Radovi na jednom transformatoru moraju biti u potpunosti završeni prije nego započnu radovi na slijedećem. Iz tog razloga će mjesto rada biti podijeljeno na građevinske zone i rad u tim zonama biti će moguć samo kada se odgovarajući dio postrojenja isključi, s napomenom da će i dalje u blizini biti prisutan napon, što će zahtijevati stalnu primjenu mjera zaštite na radu i zaštite od požara u skladu sa važećim zakonima, pravilnicima i tehničkim propisima.

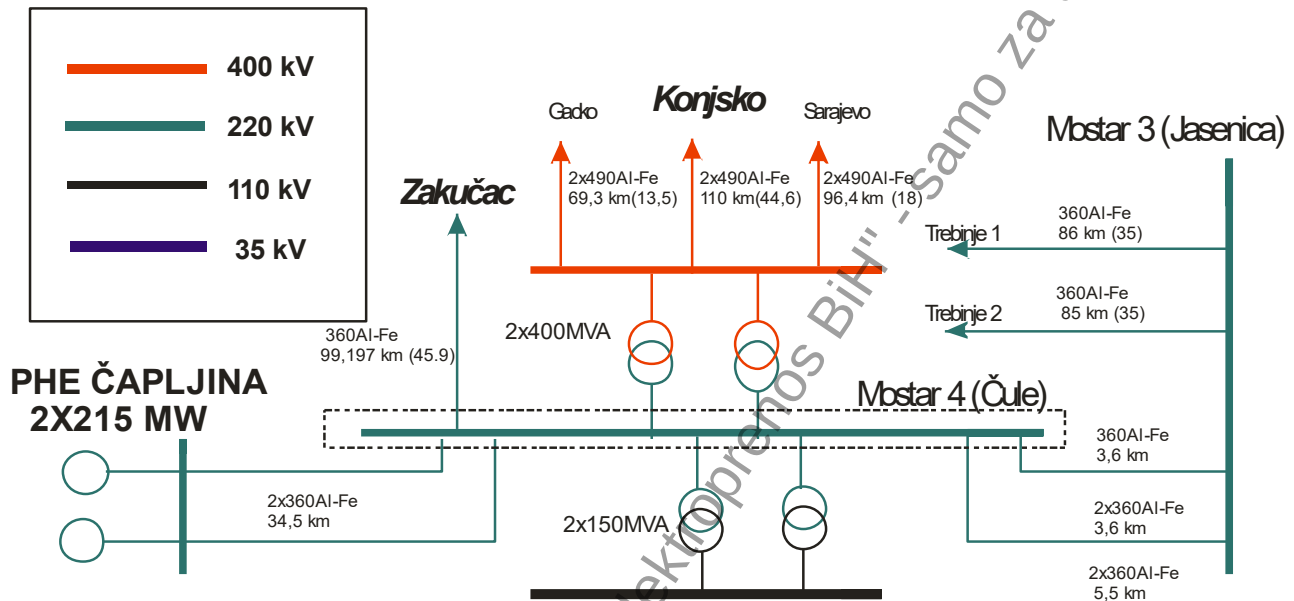
Za vrijeme radova na gradilištu moraju **NEPREKIDNO** biti prisutni specijalisti Izvođača sukladno radovima koje se izvode u tom periodu, a najmanje:

1. voditelj gradilišta osposobljen za provođenje načela zaštite na radu,
2. stručnjak za sekundarne sustave,
3. 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 ukalkulirati i trošak zbog eventualne promjene dinamike radova uzrokovane nemogućnošću isključenja.

### 1.1. Opis postojećeg stanja TS 400/x kV Mostar 4

TS 400/x kV Mostar 4 je na EES spojena na 400 kV naponskom nivou preko DV 400 kV Mostar 4 -Konjsko, DV 400 kV Mostar 4 -Sarajevo i DV 400 kV Mostar 4 - Gacko. Na 220 kV naponskom nivou preko DV 220 kV Mostar 4 - Zakućac, dva spojna voda DV 220 kV Mostar 4 – Mostar 3 (vod I i II), dva spojna voda DV 220 kV Mostar 4 – CHE Čapljina te napaja EAL sa DV 220 kV Mostar 4-EAL (nije na crtežu). Na 110 kV naponskom nivou TS Mostar 4 je povezana preko DV 110 kV Mostar 4 – HE Mostarsko blato, DV 110 kV Mostar 4 - Mostar 1, DV 110 kV Mostar 4 -Polog i DV 110 kV Mostar 4 - Čitluk , DV 110 kV Mostar 4 – Mostar 9 (dalekovod u izgradnji).



Postrojenje 400 kV nalazi se ispred komandne zgrade s lijeve strane glavnog pristupnog (transportnog) puta gledano od ulazne kapije.

Postrojenje 400 kV izvedeno je sa cijevnim sabirnicama koje naizmjenično nose rastavljači i potporni izolatori. Povezivanje aparata izvedeno je preko visokih veza izvedenih od Al i Al-Fe užadi. Spojno polje 400 kV se nalazi u sredini 400 kV postrojenja između dalekovodnih i transformatorskih polja. Sva polja su kompletno opremljena. Naponski (kapacitivni) mjerni transformatori 400 kV u mjernim poljima su vezani izravno na sabirnice. Pogon prekidača i rastavljača 400 kV je motorni kao i noževa za uzemljenje. Upravljačko-signalni kablovi od aparata vode se u centralni ormarić i dalje u aparatne kućice. U jednu kućicu smještena je oprema više polja.

Postrojenje 400 kV ima dva glavna sistema sabirnica SS I i SS II sa slijedećim poljima:

- polje =C+C01 DV 400 kV Sarajevo
- polje =C+C02 DV 400 kV Konjsko
- polje =C+C03 DV 400 kV Gacko
- polje =C+C04 Spojno polje 400 kV
- polje =C+C06 400 kV Mjerna polja 1 i 2
- polje =C+C07 Trafo polje 1, 400 kV strana
- polje =C+C08 Trafo polje 2, 400 kV strana

Postrojenje 220 kV nalazi se iza komandne zgrade s lijeve i desne strane glavnog pristupnog (transportnog) puta gledano od ulazne kapije. Postrojenje 220 kV izvedeno je sa cijevnim sabirnicama koje naizmjenično nose rastavljači i potporni izolatori. Povezivanje aparata izvedeno je preko visokih veza izvedenih od Al i Al-Fe užadi. Spojno polje 220 kV je čeno postavljeno. Sva polja su kompletno opremljena. Naponski transformatori 220 kV u mjernim poljima su vezani izravno na sabirnice. Pogon prekidača i rastavljača 220 kV je motorni kao i noževa za uzemljenje. Upravljačko-signalni kablovi od aparata vode se u centralni ormarić i dalje u aparatne kućice. U jednu kućicu smještena je oprema više polja.

Postrojenje 220 kV ima dva glavna sistema sabirnica S I i S II sa slijedećim poljima:

- polje =D+D12 DV 220 kV EAL
- polje =D+D13 DV 220 kV Spojni II
- polje =D+D14 DV 220 kV Spojni I
- polje =D+D15 DV 220 kV Zakućac
- polje =D+D16 Trafo polje 4, 220 kV strana
- polje =D+D17 Trafo polje 3, 220 kV strana
- polje =D+D18 DV 220 kV CHE Čapljin II
- polje =D+D19 DV 220 kV CHE Čapljin I
- polje =D+D20 Trafo polje 2, 220 kV strana
- polje =D+D21 220 kV Mjerna polja 1 i 2
- polje =D+D22 Trafo polje 1, 220 kV strana
- polje =D+D23 Spojno polje 220 kV

Postrojenje 110 kV nalazi se iza komandne zgrade s lijeve i desne strane glavnog pristupnog (transportnog) puta gledano od ulazne kapije. Postrojenje 110 kV izvedeno je sa cijevnim sabirnicama koje naizmjenično nose rastavljači i potporni izolatori. Povezivanje aparata izvedeno je preko visokih veza izvedenih od Al i Al-Fe užadi. Mjerno polje 110 kV je čeonu postavljeno. Sva polja su kompletno opremljena. Naponski transformatori 110 kV u mjernim poljima su vezani izravno na sabirnice. Pogon prekidača i rastavljača 110 kV je motorni. Pogon noževa za uzemljenje je ručni. Upravljačko-signalni kablovi od aparata vode se u centralni ormarić i dalje u aparatne kućice. U jednu kućicu smještena je oprema više polja.

Postrojenje 110 kV ima dva glavna sistema sabirnica S I i S II sa slijedećim poljima:

- polje =E+E01 DV 110 kV Čitluk
- polje =E+E02 DV 110 kV TS Mostar 9
- polje =E+E03 DV 110 kV HE Mostarsko Blato
- polje =E+E04 DV 110 kV Mostar 1
- polje =E+E05 DV 110 kV Polog
- polje =E+E06 Trafo polje 5, 110 kV strana
- polje =E+E07 Trafo polje 6, 110 kV strana
- polje =E+E08 Trafo polje 3, 110 kV strana
- polje =E+E09 Spojno polje 110 kV
- polje =E+E10 Trafo polje 4, 110 kV strana
- polje =E+MP 110 kV Mjerna polja 1 i 2 (EM)

Postrojenje 35 kV je smješteno u zgradi SN postrojenja i ima jedan sistem sabirnica. 35 kV (38kV) ćelije su proizvođača Končar-sklopna postrojenja, tip BVK-38 i to:

- polje =H+H01 Mjerno polje 35 kV
- polje =H+H02 DV 35 kV Mostar 5
- polje =H+H03 Trafo 5, 110/35/10 kV, 35 kV strana
- polje =H+H04 Trafo 7, 35/0,4 kV, 35 kV strana (kućni transformator za napajanje VP)
- polje =H+H05 Trafo 8, 35/0,4 kV, 35 kV strana (kućni transformator za napajanje VP)
- polje =H+H06 Trafo 9, 35/10 kV, 35 kV
- polje =H+H07 Trafo 6, 110/35/10 kV, 35 kV strana

Sve odvodne, trafo i mjerne ćelije 35 kV su kompletno opremljene. Pogon prekidača je motorni, a prekidači su odvojivi (ručno izvlačivi-na kolicima). Naponski transformatori u mjernoj ćeliji priključeni su preko osigurača i zajedno sa osiguračem se nalaze na ručno izvlačivim kolicima.

Postrojenje 10 kV je smješteno u zgradi. Izvedeno je sa jednim sustavom sekcionisanih sabirnica. Sastoji se od kompletno opremljenih 10(20) kV ćelija proizvođača ABB i to:

- polje =J+J01 Mjerno polje 10 kV
- polje =J+J02 DV 10 kV Miljkovići
- polje =J+J03 DV 10 kV Mostar (rezerva)
- polje =J+J04 KO 10 kV Mostarsko Blato
- polje =J+J05 Transformator 5 110/35/10 kV, 10 kV strana
- polje =J+J06 Podužno rastavljanje 10 kV
- polje =J+J07 Transformator 9 35/10 10 kV
- polje =J+J08 DV 10 kV Kruševo
- polje =J+J09 DV 10 kV Ljuti Dolac
- polje =J+J10 Rezerva 10 kV
- polje =J+J11 Transformator 6 110/35/10 kV, 10 kV strana
- polje =J+J12 Mjerno polje 10 kV

Sve odvodne, trafo i mjerne ćelije 10 kV su kompletno opremljene. Pogon prekidača je motorni, a prekidači su odvojivi (ručno izvlačivi-na kolicima). Naponski transformatori u mjernoj ćeliji priključeni su preko osigurača i zajedno sa osiguračem se nalaze na ručno izvlačivim kolicima.

TS 400/x kV Mostar 4 je opremljena duplim sustavom vlastite potrošnje. Sustav 400V AC se napaja sa dva kućna transformatora 35/0,4kV koji napaja dvije sekcije nužne potrošnje i dvije sekcije opće potrošnje. postoje dva dizel agregata snage 100 kVA. DC razvod je podijeljen na dvije sekcije sa spojnim poljem. Svaka sekcija se napaja sa zasebne baterije 220V DC 405Ah i pripadajućeg ispravljačkog ormara koji se sastoji od dva neovisna ispravljačka modula. Svaka aparatna kućica je opremljena AC i DC podrazvodom. 400 i 220 kV postrojenje je opremljeno redundantnim sustavom zaštita.

Dalekovodna 400 kV polja su opremljena sa po dvije distantne zaštite ABB REL 531 i REL 521. Transformatorska polja 400/220 kV-.su opremljena sa diferencijalnom zaštitom RET 521 i distantnim zaštitama REL 511 kao komplementarnom zaštitom transformatora. Sva polja su opremljena i jedinicom sistema sabirničke zaštite preko kojega su povezani sa centralnom jedinicom sabirničke zaštite ABB REB 500. Također su na zaštitama aktivirani i funkcijski blokovi prekostrujnih i zemljospojnih zaštita kao i zaštite od uklopa na kvar. Spojno polje je opremljeno prekostrujnom zaštitom REL 501. Sva polja su opremljena upravljačkim terminalom ABB REC 561 preko kojega se vrši upravljanje poljem, povezivanje na SCADA sustav i preko kojega su izvedene blokade.

Dalekovodna 220 kV polja (=D+D15, =D+D18, =D+D19) su opremljena sa po dva terminala zaštite dalekovoda (distantne zaštite + ostale zaštitne funkcije) ABB REL 521 i REL 511. Dalekovodna 220 kV polja (=D+D12, =D+D13, =D+D14) su opremljena sa po dva terminala zaštite dalekovoda ABB REL 521 (distantne zaštite + ostale zaštitne funkcije) i RED670 ili REL 551 (uzdužna diferencijalna zaštita + ostale zaštitne funkcije). Transformatorska polja 220/110 kV su opremljena sa diferencijalnom zaštitom RET 521 i distantnim zaštitama REL 511 sa svake strane transformatora kao komplementarnom zaštitom transformatora. Sva polja su opremljena i jedinicom sistema sabirničke zaštite preko kojega su povezani sa centralnom jedinicom sabirničke zaštite ABB REB 500. Također su na zaštitama aktivirani i funkcijski blokovi prekostrujnih i zemljospojnih zaštita kao i zaštite od uklopa na kvar. Spojno polje je opremljeno prekostrujnom zaštitom REL 501. Sva polja su opremljena upravljačkim terminalom ABB REC 561 preko kojega se vrši upravljanje poljem, povezivanje na SCADA sustav i preko kojega su izvedene blokade.

Dalekovodna 110 kV polja su opremljena sa terminalom zaštite dalekovoda (distantne zaštite + ostale zaštitne funkcije) REL 511. Transformatorska polja 110/35/10 kV su opremljena sa diferencijalnom zaštitom RET 521. Također su na zaštitama aktivirani i funkcijski blokovi prekostrujnih i zemljospojnih zaštita kao i zaštite od uklopa na kvar, te zaštita od zatajenja prekidača. Spojno polje je opremljeno prekostrujnom zaštitom REL 501. Sva polja su opremljena upravljačkim terminalom ABB REC 561 preko kojega se vrši upravljanje poljem, povezivanje na SCADA sustav i preko kojega su izvedene blokade.

SN (35 i 10(20) kV) polja su opremljena sa terminalom zaštite i upravljanja SN polja REF 54x. U terminalima su aktivirani i funkcijski blokovi prekostrujnih i zemljospojnih zaštita kao te zaštita od zatajenja prekidača. Preko terminala terminalom zaštite i upravljanja SN polja REF 54x se vrši upravljanje poljem, povezivanje na SCADA sustav i preko kojega su izvedene blokade.

SCADA sustav implementiran u TS 400/x kV Mostar 4 je proizvođača HITACHI, odnosno MicroSCADA-X-substationautomation-IMRS756064-A4. Sustav je implementiran 2024. godine.

Sustav daljinskog nadzora i upravljanja temeljen je na distribuiranoj arhitekturi skupljanja i obrade podataka iz procesa. U objektu postoje dvije radne stanice preko kojih se vrši nadzor i upravljanje samim objektom. Jedna radna stanica služi kao gateway prema nadređenim dispečerskim centrima (DC OP Mostar, DC NOS BiH i DC EP HZ HB – Distribucija), dok druga ima ulogu substation control centara sa koje dežurni uklopničar vrši upravljanje objektom. Preko prve radne stanice (gateway) se šalju signali na mozaik ploču putem RTU Hitachi 540.

Stanični protokol kojim su postojeći terminali upravljanja i zaštite uvezani na sustav nadzora i upravljanja je LON protokol. Arhitektura LON mreže temelji se na zvjezdastoj strukturi korištenjem RER 111 i pripadajućih kartica za optičko uvezivanje upravljačko zaštitnih terminala. SCADA sustav podržava mogućnost komunikacije interno u objektu po protokolu IEC 61850. TS 400/x kV Mostar 4 je preko telekomunikacijske optičke mreže uvezan na telekomunikacijski sustav Elektroprivreda BiH. Nadređeni dispečerski centri komuniciraju sa TS 400/x kV Mostar 4 po protokolu IEC 60870-5-101.

Prethodni opis postojećeg stanja i postojeći principi su prikazani u prilogu gdje se nalaze nacrti sa jednopolnim shemama, dispozicijama, preglednim nacrtima i blok dijagramima. Projektna dokumentacija postojećeg stanja za TS 400/x kV Mostar 4 postoji i to samo u papirnatom obliku.

Vlasništvo "Elektroprivreda BiH" - Elektroprivreda BiH



## 2. OPSEG ISPORUKE DOKUMENTACIJE, OPREME I RADOVA

Predmet ovog postupka javne nabave je nabava opreme i radova potrebnih za provedbu realizacije investicijskog projekta „Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4“.

Demontaža i dislociranje postojećeg energetskog transformatora br.4. 220/115/10,5 kV, proizvođača Hyundai, tip TMARPU 150000/220 nije predmet ove nabave.

U TS 400/x kV Mostar 4 na mjesto postojećeg energetskog transformatora br.4. 220/115/10,5 kV, 150 MVA je potrebno nabaviti i ugraditi novi energetski transformator 220/110/x kV specifičnih karakteristika i veće snage 250 MVA. Uz zamjenu predmetnog transformatora nužno je izvršiti i zamjenu dotrajale primarne opreme u 220 i 110 kV poljima. Ugradnju novog transformatora treba pratiti i ugradnja novih odvodnika prenapona kao opreme koja štiti najskuplji element u TS.

Uz zamjenu predmetnog transformatora nužno je izvršiti i zamjenu dotrajale sekundarne opreme. Budući da sekundarna oprema TR3 i TR4 čini jednu cjelinu (zbog paralelnog rada transformatora ista stalno međusobno komunicira) nužna je sekundarna rekonstrukcija polja TR3 i TR4.

Osnovni preduvjet nabave je da dva transformatora (postojeći Tr.3 220/110/x kV 150 MV i novi transformator Tr.4 220/110/x kV 250 MVA) mogu raditi u paralelnom radu pa su jednake grupe spoja, jednak prijenosni omjer, jednak opseg regulacije, jednakost relativnog napona kratkog spoja (uk) i temeljni konstrukcijski zahtjevi koje je potrebno striktno zadovoljiti. Projektom je potrebno obraditi mogućnost i uvjete za paralelni rad transformatora i očekivani raspored podjele tereta između transformatora br. 3 i transformatora br. 4. Zbog učestale pojave prenapona projektom je potrebno obraditi mogućnosti rada prilikom povišenih prenapona (nužnost promjene položaja regulacione sklopke i ograničenja (iznos i trajanje) mogućnosti opterećenja transformatora, ...)

Zamjena postojeće primarne opreme u 220 i 110 kV poljima Transformatora br. 4 podrazumijeva slijedeće:

- polje =D+D16 Trafo polje 4, 220 kV strana (minimalno prekidač, SMT, odvodnici prenapona)
- polje =E+E10 Trafo polje 4, 110 kV strana (minimalno prekidač, SMT, odvodnici prenapona)
- Oprema u zvjezdištu transformatora (minimalno SMT, odvodnik u zvjezdištu)

Uz zamjenu predmetnog transformatora nužno je izvršiti i zamjenu dotrajale sekundarne opreme. Budući da sekundarna oprema TR3 i TR4 čini jednu cjelinu (zbog paralelnog rada transformatora nužno je da ista stalno međusobno komunicira) planirana je kompletna sekundarna rekonstrukcija polja TR3 i TR4. Sekundarna rekonstrukcija podrazumijeva zamjenu postojećih ormara zaštite i upravljanja sa zamjenom svih sekundarnih kabela u poljima. Zamjena sekundarne opreme u polju poljima zahtjeva i prelazak na novi komunikacijski protokol IEC 61850 (novi interni protokol u objektu) što sa sobom povlači nadogradnju komunikacijske opreme na staničnom nivou (ruteri, svičevi, peč paneli) kao i prilagodbe na postojećem staničnom SCADA sustavu (programiranje, ugradnja, testiranje, i ostali sitni materijal).

Navedeno se odnosi na slijedeća polja:

- polje =D+D16 Trafo polje 4, 220 kV strana
- polje =E+E10 Trafo polje 4, 110 kV strana
- polje =D+D17 Trafo polje 3, 220 kV strana
- polje =E+E08 Trafo polje 3, 110 kV strana

Napomene:

- Budući da postojeći sustav sabirničke zaštite 220 kV postrojenja čini jedinstvenu izdvojenu cjelinu koja se trenutno ne može nadograđivati u nove ormare zaštite je potrebno zadržati postojeće terminale sabirničke zaštite REB 500 BU i uz uvažavanje i zadržavanje postojećih principa koji se koriste u TS Mostar 4.
- Pored navedenog postojeći sustav zaštita i upravljanja 220 kV postrojenja je specifičan pa je postojeća vertikalna i horizontalna komunikacija izvedena preko LON protokola. Komunikaciju prema SCADA sustavu i komunikaciju između novih uređaja potrebno je izvesti preko 61850 protokola. Pored navedenog nužno je uvažiti postojeće stanje te kako bi se zadržao nesmetana komunikacija između svih polja 220 kV postrojenja za potrebe rada blokada nužno je da novi upravljački terminali podržavaju specifični LON protokol.



Postojeće principe rasporeda opreme u postrojenju, raspored faza, te principe upravljanja i zaštite, broj i raspored ormara po poljima te načelni raspored opreme u ormarima zaštite i upravljanja je potrebno uvažiti i zadržati.

## 2.1. Suglasnosti, dozvole

Budući da se u postojeći objekt ugrađuje transformator veće snage predmetna nabava podrazumijeva pribavljanje potrebnih suglasnosti, upotrebne dozvole za potrebe ugradnje energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA i prateće opreme u TS 400/x kV Mostar 4, kao i ostale dokumentacije u skladu sa važećom zakonskom regulativom.

## 2.2. Projektna dokumentacija

U sklopu Nabave je potrebno je izraditi Glavni i Izvedbeni projekt za provedbu realizacije investicijskog projekta „Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4“. Detalji izrade projekta su definirani Projektnim zadatkom za izradu Glavnog i Izvedbenog projekta nabave i ugradnje energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4 koji se nalazi u prilogu ove TD. Po završetku projekta je potrebno izraditi Projekat izvedenog stanja.

## 2.3. Tehnički zahtjevi za Transformator 220/110 kV 250MVA

Posao koji treba da se uradi po ovim specifikacijama obuhvaća osiguranje potrebnog materijala i izvođenje svih radova neophodnih za kompletno projektiranje, nabavu, proizvodnju, tvorničko testiranje, isporuku na licu mjesta u postrojenju, u TS Mostar 4 (kao što je navedeno u ovoj tehničkoj specifikaciji), istovar, montažu, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad, kao što je zahtijevano i jamstvo za sljedeću opremu za TS Mostar 4 u Bosni i Hercegovini :

Energetski transformator: 220/115/10,5 kV; 250/250/50 MVA.

Transformatoru koji je predmet nabave se ugrađuje u TS 400/x kV Mostar 4 na mjesto transformatora T4.

Transformator koji je predmet nabave treba biti Autotransformator 220±12x1,25/115/10.5 kV, 250/250/50 MVA; YNa0,d5. Isti je predviđen je za paralelan rad sa autotransformatorom, proizvođača Končar Energetski transformatori, Hrvatska, Tip 10ARZ 150000-245, čije su osnovne karakteristike date u poglavlju 5.1.2

Novi transformator mora imati jednaku grupu spoja, jednak prijenosni omjer za kompletan opseg regulacije i jednake projektirane napone kratkog spoja (uk) za srednji i krajnje položaje regulacione preklopke sa mogućnosti konačnog odstupanja maksimalno ±5% u odnosu na postojeći Transformator 3 220/110/x kV 150 MV.

| POLOŽAJ | NAPON     |           |          | NAPON KRATKOG SPOJA KOD 75°C |               |               |
|---------|-----------|-----------|----------|------------------------------|---------------|---------------|
|         | VN        | SN        | NN       | VN-SN (150MVA)               | VN-NN (50MVA) | SN-NN (50MVA) |
| 1       | 253 000 V | 115 000 V | 10 500 V | 15.01                        | 13.85         | 7.62 %        |
| 13      | 220 000 V | 115 000 V | 10 500 V | 9.84                         | 12.00         |               |
| 25      | 187 000 V | 115 000 V | 10 500 V | 7.62                         | 11.10         |               |

(13. srednji je položaj regulacione sklopke)

Regulaciona sklopka: On – Load Tap Changer.

Transformator se ugrađuje na mjesto postojećeg transformatora uz odgovarajuće provjere postojećeg stanja i sve potrebne prilagodbe.

### 2.3.1.Primijenjeni standardi

Energetski transformator treba ispuniti zahtjeve tehničke specifikacije i dole navedenih standarda ili njima ekvivalentnih standarda.

|                    |                                                                                                                                     |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BAS EN 61869-1     | Instrument transformers – general requirement                                                                                       |
| BAS EN 61869-2     | Instrument transformers – additional requirements for current transformers                                                          |
| BAS IEC 60050      | International Electrotechnical Vocabulary                                                                                           |
| BAS IEC 60050-421  | International Electrotechnical Vocabulary-Chapter 421: Power transformers and reactors                                              |
| BAS EN 60060-1     | General definitions and test requirements                                                                                           |
| BAS EN 60060-2     | Measuring systems                                                                                                                   |
| BAS EN 60060-3     | High Voltage test techniques, Part 3: Definitions and requirements for on-site tests                                                |
| BAS EN IEC 60071-1 | Insulation coordination - Part 1: Definitions, principles and rules                                                                 |
| BAS EN IEC 60071-2 | Insulation coordination - Part 2: Application guidelines                                                                            |
| BAS EN 60076-1     | Power transformers - Part 1: General                                                                                                |
| BAS EN 60076-2     | Power transformers - Part 2: Temperature Rise for liquid-immersed transformers                                                      |
| BAS EN 60076-3     | Power transformers - Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air                                     |
| BAS EN 60076-4     | Power transformers - Part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing - Power transformers and reactors         |
| BAS EN 60076-5     | Power transformers - Part 5: Ability to Withstand Short circuits                                                                    |
| BAS EN 60076-6     | Power transformers - Part 6: Reactors                                                                                               |
| BAS IEC 60076-7    | Power transformers - Part 7: Loading guide for oil-immersed power transformers                                                      |
| BAS IEC 60076-8    | Power transformers - Part 8: Application Guide                                                                                      |
| BAS EN 60076-10    | Power transformers - Part 10: Determination of sound levels                                                                         |
| BAS EN 60137       | Bushings for Alternating Voltages above 1000V                                                                                       |
| BAS EN 60214-1     | Tap-changers - Part 1: Performance requirements and test methods                                                                    |
| BAS EN 60214-2     | Tap-changers - Part 2: Application Guide                                                                                            |
| BAS EN 60270       | High-voltage test techniques - Partial discharge measurements                                                                       |
| BAS EN IEC 60296   | Fluids for electrotechnical applications - Mineral insulating oils for electrical equipment                                         |
| BAS EN 60422       | Mineral Insulating Oil in Electrical Equipment – Supervision and Maintenance Guidance                                               |
| BAS EN 60529       | Degrees of Protection provided by Enclosures (IP Code)                                                                              |
| BAS EN 60567       | Oil-filled electrical equipment - Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases- Guidance                              |
| BAS EN IEC 60947   | Low-voltage switchgear and controlgear                                                                                              |
| BAS EN ISO 8501-1  | Preparation of steel substrates before application of paints and related products- visual assessment of surface cleanliness         |
| BAS EN ISO 9001    | Quality management systems- requirements                                                                                            |
| BAS EN ISO 12944-2 | Paints and varnishes - corrosion protection of steel structure by protective paint systems – Part 1: Classification of environments |
| BAS EN ISO 14001   | Environmental management systems - requirements, with guidance for use                                                              |
| BAS EN ISO 19011   | Guidelines for auditing management systems                                                                                          |
| BAS EN ISO 2178    | Non-magnetic coatings on magnetic substrates-Measurement of coating thickness- Magnetic method                                      |
| BAS EN ISO 2409    | Paints and varnishes-Cross-cut test                                                                                                 |

**U slučaju da ponuđač nudi opremu, radove i usluge u skladu sa standardima koji su ekvivalentni BAS ili EN ili IEC ili ISO standardima, Ugovorni organ će postupiti u skladu sa članom 54. stav (3) ZJN.**

Program osiguranja kvaliteta, mora biti zajamčen u svim procesima koji obuhvaćaju razvoj, projektiranje, nabavu materijala i komponenti, proizvodnju i ispitivanje energetskih transformatora. Proizvođač transformatora će koristiti BAS EN ISO standarde kvaliteta ili odgovarajuće ekvivalentne standarde kvaliteta.

Međunarodni sustav jedinica (SI) će se koristiti za projektiranje, proračune, crteže i testiranje opreme obuhvaćene ovim tehničkim specifikacijama.

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprenos BiH" - samo za uvid

**2.3.2. Karakteristike energetskog transformatora - autotransformatora 220/115/10.5 kV;  
250/250/50 MVA**

| Stavka | Opis                                                                                                                                    | Zahtijevane karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 1.     | <b>ENERGETSKI TRANSFORMATOR:<br/>220/115/10,5 kV, 250 MVA</b>                                                                           | Navesti proizvođača i tvorničku oznaku tipa transformatora                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.1    | Standard                                                                                                                                | U TD specificirani standardi                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
| 1.2    | Nazivna snaga prema BAS/EN/IEC ili ekvivalentnim standardima uz hlađenje ONAN/ONAF1/ONAF2 (60/75/100%)                                  | VN / SN / NN (stabilizacijski)<br>HV / MV / LV<br>250 / 250 / 50 MVA                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
| 1.3    | Klasa izolacije namotaja                                                                                                                | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
| 1.4    | Nazivna frekvencija/broj faza                                                                                                           | 50 Hz / 3 faze                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| 1.5    | Temperatura okoline                                                                                                                     | 40°C max.<br>30°C /prosječna dnevna<br>20°C /prosječna godišnja                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| 1.6    | Dozvoljeni porast temperature ulja/namotaja/najtoplija točka                                                                            | 60 / 65 / 78 K                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| 1.7    | a) montaža                                                                                                                              | vanjska                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
|        | b) namjena                                                                                                                              | trajni pogon/step – down transformator                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
|        | c) nadmorska visina na mjestu ugradnje                                                                                                  | max. 1000 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
| 1.8    | Grupa spoja                                                                                                                             | YN, a0, d5                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
| 1.9    | Regulacija napona                                                                                                                       | pod opterećenjem                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
| 1.10   | Izolaciona tečnost<br>Insulation liquid                                                                                                 | Transformatorsko mineralno izolaciono ulje naftaške baze, potpuno inhibirano i da pripada klasi visokokvalitetnih ulja (Tip A) u skladu sa standardom BAS EN IEC 60296 Ed.5/2021 i BAS EN IEC 60422:2015 Tabela 3 (navesti proizvođača i tip ulja) – detaljni zahtjevi za ulje u <b>Prilogu 8. točka 2.3.4.</b> |  |  |
| 1.11   | Snage kratkog spoja prema BAS/EN/IEC ili ekvivalentnim standardima                                                                      | - 20000 MVA na 220 kV strani<br>- 6000 MVA na 115 kV strani<br>- 500 MVA na 10,5 strani                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
|        | Trajanje struje kratkog spoja (BAS/EN/IEC)                                                                                              | - 2 sekunde                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
| 1.12   | Prijenosni odnos transformatora u praznom hodu:                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|        | a) na VN                                                                                                                                | 220 ± 12 x 1,25% kV                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|        | b) na SN                                                                                                                                | 115 kV                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
|        | c) na NN                                                                                                                                | 10,5 kV                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |
| 1.13   | regulacija na visokonaponskoj strani:                                                                                                   | Vakuumska regulacijska sklopka, (navesti oznaku tipa i proizvođača)                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |
|        | interval bez održavanja                                                                                                                 | min 300000 operacija                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
| 1.14   | Nivoi izolacije<br>(BAS EN 60076-3 ili ekvivalent)                                                                                      | <b>Um LI LIC SI AC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |  |
|        | a) VN – namotaj (kV)                                                                                                                    | 245 950 1045 750 395                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |
|        | b) neutralna točka (kV)                                                                                                                 | 123 550 605 - 230                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|        | c) SN- namotaj (kV)                                                                                                                     | 123 550 605 - 230                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|        | d) NN - namotaj (kV) za stabilizaciju                                                                                                   | 12 75 83 - 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
| 1.15   | Gubitci                                                                                                                                 | Transformator treba da zadovolji minimalni zahtjev za indeks energetske efikasnosti prema standardu BAS EN 50708-3-1 level 2 PEI 99,797 % za VN-SN                                                                                                                                                              |  |  |
|        | Gubitci u praznom hodu pri nominalnom naponu 100% Un                                                                                    | 10 ≤ P <sub>0</sub> ≤ 70 kW                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |
|        | Gubitci pri punom opterećenju pri temperaturi namotaja 75°C, nultom položaju regulacijske sklopke i baznom opterećenju VN-SN od 250 MVA | 100 ≤ P <sub>k</sub> ≤ 450 kW                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|        | Ukupni gubici (P <sub>n</sub> )                                                                                                         | ≤ 520 kW                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 1.16   | a) Ukupna potrošnja rashladne opreme                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|        | b) Broj radijatora                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|        | c) Rashladni kapacitet svih radijatora na temperaturi okoline 30°C (kW)                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|        | d) Broj ventilatora                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|        | e) Potrošnja po ventilatoru (kW)                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|        | f) Ventilatori                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |



| Stavka  | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Zahtijevane karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                                                               |       |                                                                               |  |   |           |           |          |       |       |    |           |           |          |      |       |    |           |           |          |      |       |                                                                                                                                                                                                                            |  |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------|--|---|-----------|-----------|----------|-------|-------|----|-----------|-----------|----------|------|-------|----|-----------|-----------|----------|------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.17    | <p>Impedancija pri nominalnom i krajnjim položajima regulacijske sklopke mora odgovarati postojećem transformatoru:</p> <table><tr><th>POLOŽAJ</th><th>VN</th><th>SN</th><th>NN</th><th colspan="2">NAPON KRATKOG SPOLJA KOD 75°C<br/>(m-SN (20-25)) (m-NN (20-40)) (m-NN (20-60))</th></tr><tr><td>1</td><td>253 000 V</td><td>115 000 V</td><td>10 500 V</td><td>15,01</td><td>13,85</td></tr><tr><td>13</td><td>220 000 V</td><td>115 000 V</td><td>10 500 V</td><td>9,84</td><td>12,00</td></tr><tr><td>25</td><td>187 000 V</td><td>115 000 V</td><td>10 500 V</td><td>7,62</td><td>11,10</td></tr></table> <p>Maksimalno odstupanje je ± 5 %</p> | POLOŽAJ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | VN       | SN                                                                            | NN    | NAPON KRATKOG SPOLJA KOD 75°C<br>(m-SN (20-25)) (m-NN (20-40)) (m-NN (20-60)) |  | 1 | 253 000 V | 115 000 V | 10 500 V | 15,01 | 13,85 | 13 | 220 000 V | 115 000 V | 10 500 V | 9,84 | 12,00 | 25 | 187 000 V | 115 000 V | 10 500 V | 7,62 | 11,10 | <p>VN - SN    VN - NN    SN - NN<br/>250 MVA    50 MVA    50 MVA</p> <p>Položaj 1:<br/>15,01 %    8,31 %    4,57 %</p> <p>Položaj 13:<br/>9,84 %    7,20 %    4,57 %</p> <p>Položaj 25:<br/>7,62 %    6,66 %    4,57 %</p> |  |
| POLOŽAJ | VN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | NN       | NAPON KRATKOG SPOLJA KOD 75°C<br>(m-SN (20-25)) (m-NN (20-40)) (m-NN (20-60)) |       |                                                                               |  |   |           |           |          |       |       |    |           |           |          |      |       |    |           |           |          |      |       |                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 1       | 253 000 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 115 000 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10 500 V | 15,01                                                                         | 13,85 |                                                                               |  |   |           |           |          |       |       |    |           |           |          |      |       |    |           |           |          |      |       |                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 13      | 220 000 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 115 000 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10 500 V | 9,84                                                                          | 12,00 |                                                                               |  |   |           |           |          |       |       |    |           |           |          |      |       |    |           |           |          |      |       |                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 25      | 187 000 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 115 000 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10 500 V | 7,62                                                                          | 11,10 |                                                                               |  |   |           |           |          |       |       |    |           |           |          |      |       |    |           |           |          |      |       |                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 1.18    | <p>Okvirne dimenzije i masa transformatora</p> <p>a) Dužina (uključujući konzervator ulja)</p> <p>b) Širina (uključujući radijatore)</p> <p>c) Visina (uključujući kotače)</p> <p>d) Masa ulja</p> <p>e) Ukupna masa</p> <p>f) Transportna masa (najteži dio)</p> <p>- sa uljem</p> <p>- bez ulja</p> <p>- dužina, širina i visina pri transportu</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>≤ 10000 mm</p> <p>≤ 6200 mm (radijatori+kotao)</p> <p>≤ 8500 mm</p> <p>≤ 65000 kg</p> <p>≤ 220000 kg</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                                               |       |                                                                               |  |   |           |           |          |       |       |    |           |           |          |      |       |    |           |           |          |      |       |                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 1.19    | <p>Provodni izolatori</p> <p>a) na izlazu VN</p> <p>b) na izlazu SN (i neutralna točka)</p> <p>c) na izlazu NN</p> <p>d) Specifična dužina strujne staze</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>kondenzatorskog tipa, minimalno slijedećih karakteristika:</p> <p>Rated voltage 245kV</p> <p>Rated phase-to-earth voltage 142 kV</p> <p>Dry lightning impulse 1,2/50μs 1050 kV</p> <p>Wet switching impulse 750 kV</p> <p>Wet power frequency 460 kV</p> <p>Routine test 1min 50Hz 505 kV</p> <p>Rated Current ≥1250 A</p> <p>Minimum creepage distance 7700 mm</p> <p>izvod za mjerenje tgδ i C, tip "OIP", sa gornjim i donjim izolatorom od porculana (navesti proizvođača i tip)</p> <p>kondenzatorskog tipa, minimalno slijedećih karakteristika:</p> <p>Rated voltage 170 kV</p> <p>Rated phase-to-earth voltage 98 kV</p> <p>Dry lightning impulse 1,2/50μs 750 kV</p> <p>Wet power frequency 325 kV</p> <p>Routine test 1min 50Hz 355 kV</p> <p>Rated Current ≥2000A</p> <p>Minimum creepage distance 5300 mm</p> <p>izvod za mjerenje tgδ i C, tip "OIP", sa gornjim i donjim izolatorom od porculana (navesti proizvođača i tip)</p> <p>porculanski ≥36kV i ≥4500 A (navesti proizvođača i tip)</p> <p>Min. 31 mm/kV</p> |          |                                                                               |       |                                                                               |  |   |           |           |          |       |       |    |           |           |          |      |       |    |           |           |          |      |       |                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 1.20    | Izvodi VN, SN i NN za spajanje transformatora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Izrađeni od bakra ili mesinga, posrebreni slojem srebra debljine min. 40 μm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                                               |       |                                                                               |  |   |           |           |          |       |       |    |           |           |          |      |       |    |           |           |          |      |       |                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 1.21    | <p>-Napon napajanja za dodatnu opremu (ventilatori i regulacijska sklopka)</p> <p>- Upravljački napon regulacijske sklopke</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>380/220V, trofazni 50 Hz, 4-žični</p> <p>220 V DC</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                                                                               |       |                                                                               |  |   |           |           |          |       |       |    |           |           |          |      |       |    |           |           |          |      |       |                                                                                                                                                                                                                            |  |
| 1.22    | <p>Signalna oprema</p> <p>a) Magnetski pokazivač nivoa ulja</p> <p>- na strani transformatora</p> <p>- na strani regulacijske sklopke</p> <p>b) Buhole-relej transformatora</p> <p>c) Regulacijska sklopka</p> <p>- Zaštitni uređaj za nadtlak za regulacijsku sklopku</p> <p>- Zaštitni uređaj za vezu između posude regulacijske sklopke i konzervatora</p> <p>- Indikacija promjene položaja sklopke</p> <p>- Indikacija položaja sklopke</p>                                                                                                                                                                                                       | <p>da: sa alarmnim kontaktom "nizak nivo ulja"</p> <p>da: sa alarmnim kontaktom "nizak nivo ulja"</p> <p>min. dva N.O. kontakta:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• jedan za alarm</li><li>• jedan za isklup</li></ul> <p>min. 1 N.O. kontakt za isklup (navesti proizvođača i tip)</p> <p>min. 1 N.O. kontakt za isklup (navesti proizvođača i tip)</p> <p>da</p> <p>da</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                                               |       |                                                                               |  |   |           |           |          |       |       |    |           |           |          |      |       |    |           |           |          |      |       |                                                                                                                                                                                                                            |  |

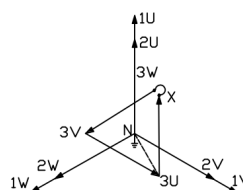
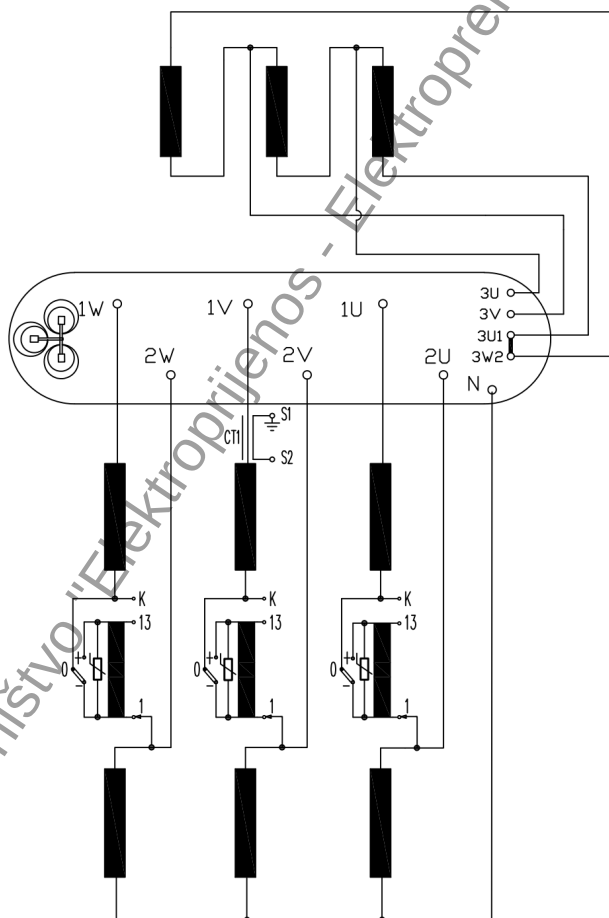
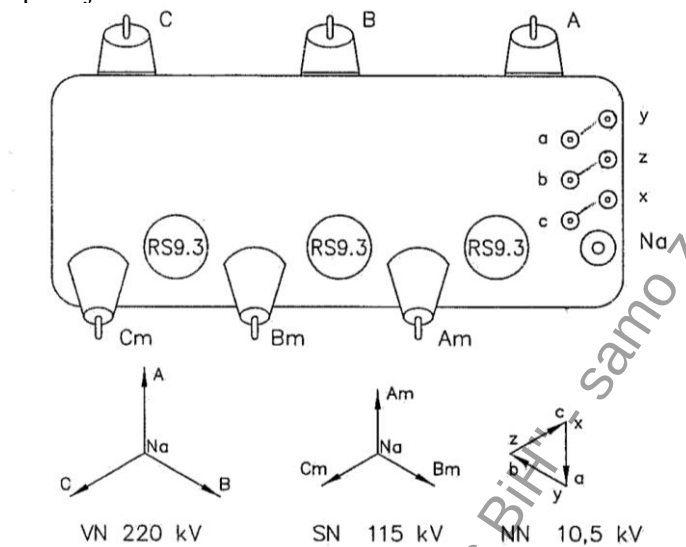
| Stavka | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Zahtijevane karakteristike                                                                                                                                                                                                                   |  |  |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|        | - Pretvarač za daljinsko pokazivanje položaja regulacijske sklopke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4-20 mA                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |
|        | d) Termo-slika sadrži:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|        | - Termometar za mjerenje temp. ulja (sa pretvaračem 4-20 mA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | min. 4 N.O. kontakta i to:<br>• 1 za alarm, 1 za isklup<br>• 1 za prvu grupu ventilatora<br>• 1 za drugu grupu ventilatora                                                                                                                   |  |  |
|        | - Indikator temperature namotaja (termo slika) za primarni namotaj (sa pretvaračem 4-20 mA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | da                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
|        | - Strujni transformator zasebno za jedan VN namotaj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | da                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
|        | e) Sušionik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Sa silikagelom                                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|        | f) Upravljački ormar hlađenja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Da                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 1.23   | Hlađenje:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|        | a) radijatori na kotlu transformatora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | da (100 % izdržljiv na vakuum)                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|        | b) Ulje / hlađenje zrakom (ONAF)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | da                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 1.24   | Očuvanje ulja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|        | a) konzervator instaliran na kotlu transformatora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | da (100 % izdržljiv na vakuum)                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|        | b) dva odjeljka:<br>jedan za trafo-ulje<br>jedan za ulje regulacijske sklopke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|        | c) sa otvorima za punjenje i ventilima na otvoru za pražnjenje ulja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | da                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 1.25   | Kotao i poklopac                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |
|        | - izdržljiv na vakuum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 100% ispod atmosferskog tlaka<br>min 25% iznad atmosferskog tlaka                                                                                                                                                                            |  |  |
|        | - zabrtvljen sa dvije "O"-prsten brtve<br>- priključci za dizalicu<br>- uške za vuču<br>- uške za podizanje<br>- uške za podizanje aktivnog dijela<br>- natpisna ploča na lokalnom jeziku<br>- pločica sa oznakom priključaka                                                                                                                                                                                                     | da                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
|        | - kotači demontažni sa mogućnošću okretanja u dva smjera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Razmak prema pružnom rastojanju - vidjeti „Skicu orijentacije i rasporeda faza transformatora (VN i SN)“. Napomena:<br>Na skici je naveden osni razmak između šina. Dobavljač je dužan da prilikom projektiranja provjeri navedene dimenzije |  |  |
| 1.26   | Ventili sa mogućnošću blokade:<br>- Filterski ventili NW40 (gornji i donji)<br>- Tri ventila za uzimanje uzoraka ulja NW15 (gornji, srednji i donji)<br>- Ventil za ispuštanje na kotlu<br>- Ventil za zatvaranje između buholc-releja i konzervatora<br>- Ventili za zatvaranje između releja RS2001 (zaštitni relej regulacijske sklopke)<br>- Leptir-ventili između radijatora i kotla<br>- Džep za termometar prema DIN 42554 | da                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 1.27   | Uzemljenje magnetnog jezgra:<br>- Svaki paket magnetnog jezgra će biti vidljivo uzemljen radi kontrole                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | da                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 1.28   | Revizijski otvor za regulacijsku sklopku<br>Veličina predmetnog otvora mora zadovoljiti uvjet za mogućnost fizičkog ulaska u kotao transformatora radi eventualne revizije regulacijske sklopke                                                                                                                                                                                                                                   | da                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 1.29   | Ljestve (dva komada) za reviziju transformatora, zavarene na dvije različite strane transformatora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | da                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
| 1.30   | Zaštita od korozije-bojenjem<br>- U skladu sa standardnom specifikacijom<br>- Zaštita od korozije unutar kotla transformatora<br>- Zaštita od korozije unutar radijatora                                                                                                                                                                                                                                                          | da                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |



| Stavka | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Zahtijevane karakteristike                                                                                                                                                                                                               |  |  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| 1.31   | Vijci pocinčani postupkom vrućeg cinčanja ili od nehrđajućeg čelika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | da                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 1.32   | Uređaj za nadtlak za kotao                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | da, min 2 raspoređena na suprotnim krajevima (po dužini) poklopca kotla, (2 N.O. kontakta za isklup)                                                                                                                                     |  |  |
|        | Sustav odvođenja ulja u uljnu jamu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | da                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 1.33   | Nivo buke u skladu sa BAS EN 60076-10 ili ekvivalent                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | A-težinski nivo zvučnog pritiska $L_pA \leq 70$ dB                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 1.34   | <b>Rezervni dijelovi:</b><br>- Komplet provodnih izolatora (1x220 kV, 1x115 kV, 1x10,5 kV)<br>- Ventilator x 2<br>- Buchholz relej x 1<br>- Set brtvi za cijeli transformator<br>- Specijalni alat (ukoliko je potreban za održavanje)<br>- Transformatorsko ulje u količini 10% od ukupne količine ulja u transformatoru istog tipa i kvaliteta kao ulje u transformatoru u originalnim bačvama ili u kontejnerima koji omogućuju dugoročno skladištenje ulja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Da                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 1.35   | Uređaj za monitoring transformatora, praćenje sadržaja plinova i uređaj za detekciju vlage. Monitoring sustav treba neprekidno mjeriti minimalno sljedeće veličine:<br>- struja VN namota (jednofazno),<br>- temperatura u džepu poklopca kotla transformatora,<br>- temperatura ulja i namota unutar kotla,<br>- temperatura okoline i u ormariću monitoringa<br>- radna stanja ventilatora,<br>- položaj regulacijske sklopke, potrošnja motora pogona regulacijske sklopke, temperatura u teretnom dijelu regulacijske sklopke i<br>Praćenje sadržaja minimalno sljedećih plinova: vodik ( $H_2$ ), etilen ( $C_2H_4$ ), acetilen ( $C_2H_2$ ), ugljični monoksid ( $CO$ ), uz praćenje vlage u ulju<br>Računate veličine:<br>- Prividna snaga (MVA),<br>- Interpretacija rezultata DGA,<br>- Faktor opterećenja,<br>- Gubici,<br>- Radni sati transformatora,<br>- Brojači prenapona na VN strani,<br>- Temperatura najtoplije točke namota,<br>- Radni sati ventilatora. | Da                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 1.36   | Komplet usluga:<br>• Montaža transformatora<br>• Nadzor nad montažom transformatora<br>• Ispitivanje transformatora nakon montaže<br>• Ugradnja transformatora<br>• Nadzor nad puštanjem transformatora u pogon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Da                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 1.37   | Minimalno jamstveno razdoblje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 36 mjeseci od primopredaje objekta                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| 1.38   | • Certifikati o provedenim ispitivanjima                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ponudač je u obavezi sa ponudom dostaviti izvješće o provedenom ispitivanju na kratki spoj, ne starije od sedam (7) godina, obavljenom na transformatoru, najvišeg napona VN namotaja $U_m = 245$ kV i nazivne snage: $S_n \geq 250$ MVA |  |  |
| 1.39   | Orijentacija i raspored faza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Da<br>Usklađeno sa „Skicom orijentacije i rasporeda faza transformatora (VN i SN)“. (ostali detalji će biti određeni naknadno u postupku odobrenja dokumentacije)                                                                        |  |  |
| 1.40   | Ugrađeni nelinearni elementi (odvodnici prenapona) unutar kotla transformatora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Unijeti podatke o ugrađenim odvodnicima prenapona unutar kotla transformatora. Ukoliko isti nisu predviđeni za ugradnju navesti „nema linearnih elemenata ugrađenih unutar kotla transformatora“                                         |  |  |

### 2.3.3. Orijentacija i raspored faza i položaj regulacione sklopke transformatora

Potreban raspored provodnih izolatora na transformatoru tj. orijentacija i raspored faza postojećeg transformatora TR4 (VN i SN) kao i položaj regulacionih sklopki je prikazan na slijedećim skicama koje je preuzeta sa natpisnih pločica postojećih transformatora:



### 2.3.4. Tehnička specifikacija transformatorskog ulja

| OPĆI ZAHTJEVI                    |                                                                                                              |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naziv materijala i kratak opis:  | Novo transformatorsko mineralno izolaciono ulje naftenske baze, potpuno inhibirano ( <i>full inhibited</i> ) |
| Zahtjev za kvalitetu materijala: | Tehnička specifikacija naručitelja data u prilogu (u skladu sa BAS EN IEC 60296 Ed.5/2021)                   |

| Red br. | POSEBNI ZAHTJEVI<br>Ponuda, pored ostalog, treba sadržavati i sljedeće:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ZAHTJEVANO |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.      | Transformatorsko izolaciono ulje, treba da bude mineralno izolaciono ulje naftenske baze, potpuno inhibirano i da pripada klasi visoko kvalitetnih ulja Tip A (TVAI) u skladu sa standardom <b>BAS EN IEC 60296 Ed.5/2021 Tabela 3. ili ekvivalentnom</b> , a nakon punjenja u transformator i prije puštanja u rad karakteristike novog transformatorskog ulja treba da su skladu sa standardom <b>BAS EN 60422:2015, Tabela 3. ili ekvivalentnim standardom</b> .<br><b>Napomena:</b> Ugovorno tijelo neće prihvatiti izolaciona ulja dobivena GTL (gas-to-liquid) tehnologijom, odnosno izolaciona ulja dobivena iz plina. | DA         |
| 2.      | Laboratorijska izvješća o ispitivanju ponudjenog transformatorskog ulja kojima se potvrđuju sve tražene karakteristike navedene u Tehničkoj specifikaciji u Prilogu.<br><b>Napomena:</b> Ugovorno tijelo neće, kao dokaze o ispunjavanju zahtjeva za karakteristikama ulja iz ove Tehničke specifikacije, prihvatiti karakteristike iz kataloga proizvođača transformatorskog ulja.                                                                                                                                                                                                                                           | DA         |
| 3.      | Potvrda (dokaz) od najmanje 1 (jednog) proizvođača energetskih transformatora da je ponuđeni tip transformatorskog ulja korišten u energetskim transformatorima naponskog nivoa 400 kV ili višeg, u posljednje 3 (tri) godine - potpisana i pečatirana od strane proizvođača, čime garantira točnost navednih podataka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | DA         |

**2.3.4.1. Tehnička specifikacija transformatorskog ulja**

| Karakteristike ulja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Metoda ispitivanja                                                       | Zahtijevano                                                                |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>1 - Funkcija</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                          |                                                                            |  |
| Viskoznost na +40 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | BAS EN ISO 3104:2022 <sup>a</sup>                                        | Max. 10 mm <sup>2</sup> /s                                                 |  |
| Viskoznost na -30 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | BAS EN ISO 3104:2022 <sup>a</sup>                                        | Max. 1100 mm <sup>2</sup> /s                                               |  |
| Točka stinjanja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | BAS EN ISO 3016:2020                                                     | Max. - 40 °C                                                               |  |
| Sadržaj vode - prije tretmana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | BAS EN 60814:2011                                                        | max. 20mg/kg <sup>d</sup> /max. 30 mg/kg <sup>e</sup>                      |  |
| Probojni napon - prije tretmana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | BAS IEC 60156:2019                                                       | Min. 40 kV                                                                 |  |
| Probojni napon - nakon tretmana <sup>e</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | BAS IEC 60156:2019                                                       | Min. 70 kV <sup>f</sup>                                                    |  |
| Gustina na 20 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | BAS EN ISO 3675:2004 <sup>a</sup>                                        | Max. 895 kg/m <sup>3</sup>                                                 |  |
| DDF na 90 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | BAS EN 60247:2012 <sup>a</sup>                                           | Max. 0,005                                                                 |  |
| <b>2 - Rafinacija/Stabilnost</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                          |                                                                            |  |
| Izgled                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | --                                                                       | Čisto, bistro, bez taloga i suspendovanih materija                         |  |
| Kiselinski broj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | BAS EN 62021-2:2011 <sup>a</sup>                                         | Max. 0,01 mgKOH/g                                                          |  |
| Međupovršinski napon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | BAS EN IEC 62961:2019 <sup>a</sup>                                       | Min. 43 mN/m                                                               |  |
| Korozivni sumpor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | DIN 51353                                                                | Nekorozivno                                                                |  |
| Potencijalno korozivni sumpor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | BAS EN 62535:2011                                                        | Nekorozivno                                                                |  |
| DBDS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | BAS EN 62697-1:2015                                                      | Nije detektiran (< 5 mg/kg)                                                |  |
| Inhibitor oksidacije (DBPC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BAS EN 60666:2011                                                        | ( I ) inhibirano ulje:<br>min. 0,08 % – max. 0,40 %                        |  |
| Metal pasivator aditivi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | BAS EN 60666:2011                                                        | Nije detektiran (< 5 mg/kg)                                                |  |
| Sadržaj 2-furfurala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | BAS EN 61198:2012                                                        | Nije detektiran (< 0,05 mg/kg)                                             |  |
| <b>3 - Primjena</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                          |                                                                            |  |
| Oksidaciona stabilnost                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BAS EN IEC 61125:2019,<br>trajanje testa za (I)<br>Inhibirano ulje: 500h | Potvrditi da je vrijeme trajanja testa: 500h (za inhibirano ulje)<br>sa DA |  |
| Ukupna kiselost <sup>h</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4.8.4 BAS EN IEC<br>61125:2019                                           | < 0,04 mgKOH/g                                                             |  |
| Talog <sup>h</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4.8.1 BAS EN IEC<br>61125:2019                                           | Max. 0,01 %                                                                |  |
| DDF na 90 °C <sup>h</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4.8.5 BAS EN IEC<br>61125:2019                                           | < 0,01                                                                     |  |
| <b>4 - Zdravlje, sigurnost, okolina</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                          |                                                                            |  |
| Točka paljenja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | BAS EN ISO 2719:2017                                                     | Min. 135 °C                                                                |  |
| PCA sadržaj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | IP 346                                                                   | < 3 %                                                                      |  |
| PCB sadržaj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BAS EN 61619:2011                                                        | Nije detektiran (< 2mg/kg)                                                 |  |
| <sup>a</sup> Referentna metoda<br><sup>d</sup> Kada se ulje isporučuje u velikim spremnicima (for bulk supply).<br><sup>e</sup> Kada se ulje isporučuje u bačvama i IBC (for delivery in drums i IBC- intermediate bulk container).<br><sup>f</sup> Nakon laboratorijskog tretmana (vidi IEC BAS EN 60296:2021, stavka 6.4).<br><sup>h</sup> Nakon završetka testova oksidacione stabilnosti.<br>Za sve navedene standarde se podrazumijeva prihvatanje ekvivalentnih standarda. |                                                                          |                                                                            |  |

## 2.3.5. PROJEKTIRANJE, MATERIJALI I IZRADA

### 2.3.5.1. Opći projekt i sigurnosni zahtjevi

Energetski transformator treba biti trofazni, autotransformator sa stabilizirajućim namotajem, potopljen u ulje, namijenjen za vanjsku montažu. Treba da bude u skladu sa zahtijevanom listom BAS/EN/IEC standarda ili ekvivalentnih standarda navedenih u poglavlju 2. PRIMJENJENI STANDARDI.

Energetski transformator i pripadajuća oprema trebaju biti projektirani na način da ispunjavaju zahtjeve navedene u ovoj Specifikaciji, tehničke propise i nacрте stanja na terenu. Transformator istog tipa biti će u potpunost zamjenljiv.

ONAF tip transformatora treba biti sposoban da trajno radi pod definiranim opterećenjem.

Energetski transformator treba da bude u skladu sa najnovijim dostignućima u pogledu projektiranja, konstrukcije, proizvodnje i materijala.

Energetski transformator će biti spojen u skladu sa specificiranom oznakom vektorske grupe.

Pri radu na bilo kojem od položaja regulacijske sklopke, transformator treba da daje punu nazivnu snagu, kako je specificirano.

Također, treba da bude u stanju da izdrži specificirana naponska ispitivanja, za najnepovoljnije uvjete/položaj regulacijske sklopke.

Transformator i sva pripadajuća oprema (npr. regulacijska sklopka) trebaju imati sposobnost izdržavanja utjecaja struja kratkog spoja, definiranih kao simetrična struja kratkog spoja u Tehničkim propisima pri bilo kojem položaju regulacijske sklopke u skladu sa zahtjevima standarda BAS EN 60076-5 ili ekvivalentnog standarda.

Svi metalni dijelovi transformatora sa izuzetkom ploča jezgra, vijaka na jezgru i pripadajućih bočnih ploča jezgra trebaju biti na istom potencijalu.

Sustav uzemljenja mora treba da bude projektiran tako da maksimalnu moguću struju kvara izdrži bez oštećenja u vremenu ne manjem od vremena kratkog spoja glavnih namotaja.

Projekt i izrada transformatora i pomoćnih uređaja treba biti takav da je A-težinski nivo zvučnog pritiska  $L_{pA} \leq 70\text{dB}$  u skladu sa BAS EN 60076-10 i da stupanj vibracija ne utiče negativno na bilo koji od spojeva da ne izazove pretjerano naprezanje bilo kojeg od ugrađenih materijala.

Energetski transformator treba da bude konstruiran tako da rasipanje fluksa bude toliko da ne izazove pregrijavanje bilo kojeg od dijelova transformatora.

Transformator će bez oštećenja izdržati praktično neograničen broj uključivanja u prazan hod sa VN ili SN strane, sa regulacijskom sklopkom u bilo kojem položaju i naponom 1.05 puta većim od pripadajućeg napona pri tom položaju regulacijske sklopke.

Prilikom projektiranja transformatora uzeti u obzir problematiku povišenih napona u mreži 220 kV i 400 kV EES BiH.

Transformator treba biti konstruiran sa posebnom pažnjom na prigušenje viših harmonika, posebno trećeg i petog, da bi se eliminirala valna izobličenja i mogućnost bilo kakvih visokofrekventih smetnji, induktivnih utjecaja ili cirkulacionih struja između neutralnih točaka u različitim stanicama dostižući takvu vrijednost da uzrokuju interferenciju sa komunikacionim krugovima.

### 2.3.5.2. Zahtjevi za komponente energetskih transformatora

#### 2.3.5.2.1. Jezgro

Jezgro treba biti izrađeno od visoko kvalitetnog lima, visoke permeabilnosti u tehnologiji 'grain oriented' sa malim gubitcima. Svaki lim treba da je izoliran sa pečenim emajl lakom ili nekim drugim sredstvom otpornim na ulje i visoku temperaturu. Čelični limovi moraju biti u tankim slojevima.

Jezgra treba biti stegnuta i poduprta, da bez oštećenja ili deformacije, izdrži sile naprezanja uslijed struje kratkog spoja, transporta ili rukovanja i da se spriječi pomjeranje limova u jezgru.

Vijci, matice i krajnje ploče za spajanje i učvršćivanje moraju biti efikasno izolirane, pričvršćene i blokirane tako da osiguraju podjednak pritisak na cijeli sklop jezgra i da ne bi došlo do popuštanja uslijed vibracija pri radu i transportu. Noseći kostur jezgra mora biti konstruiran tako da se izbjegne postojanje džepova koji mogu spriječiti kompletno pražnjenje ulja iz kotla ili zadržati zrak tokom punjenja transformatora uljem.

Prikladni kanali za hlađenje trebaju osigurati slobodnu cirkulaciju ulja i efikasno hlađenje jezgra. Kanali trebaju biti dimenzionirani tako da maksimalna temperatura bilo koje točke ostane u okviru dozvoljenih granica.

Temperatura bilo kojeg dijela jezgra i njegove potporne strukture u kontaktu sa transformatorskim uljem neće premašiti vrijednosti navedene u BAS EN 60076-2 standardu ili ekvivalentnom standard.

Posebna pažnja treba biti posvećena projektiranju i konstrukciji uglova na spoju stubova i jarma da bi se izbjegla koncentracija mehaničkih i magnetnih naprezanja, a rastavljanje pri održavanju na terenu čini jednostavnim.

Odgovarajući metalni mostovi trebaju osigurati da svi paketi limova jezgra budu na istom potencijalu.

Uške za manipuliranje jezgrom treba da budu postavljene na odgovarajuće točke jezgra.

Jezgro treba da bude uzemljeno samo u jednoj točki sa demontažnim spojem, lako dostupnim izvana kroz odgovarajući otvor, napravljenim tako da se lako može odspojiti radi ispitivanja izolacije jezgra bez ispuštanja ulja.

Jezgro treba da bude izvedeno tako da ne dolazi do prevelikog magnetskog fluksa, odnosno zasićenja jezgre, odgovornog za uzrokovanje kvara ili pogrešnog funkcionisanja zaštitne opreme kada je u pogonu pod stalnim prenaponskim stanjem opisanom u Tehničkim propisima. Maksimalna indukcija u jezgri ne smije preći vrijednost 1,7 T.

#### 2.3.5.2.2. Namotaji

Namotaji trebaju biti izrađeni od elektrolitičkog bakra visoke provodnosti. Papir će biti korišten za izolaciju provodnika.

Provodnici trebaju biti raspoređeni tako da minimiziraju vrtložne struje i izjednače raspored gustoće struje i temperature duž namotaja. Namotaji trebaju biti konstruirani tako da spriječe oštećenje izolacije (npr. raspored provodnika), dozvoljavajući širenje i skupljanje uslijed promjena temperature ili vibracija nastalih tokom normalne eksploatacije.

Namotaji treba da su dizajnirani tako da se dobiju vrijednosti serijskih i paralelnih kapacitivnosti povoljno raspoređenih za odgovarajuću distribuciju napona punog i isprekidanog valnog oblika.

Izvodi od namotaja do provodnih izolatora trebaju biti adekvatno učvršćeni da bi se izbjegla oštećenja uslijed vibracija i sila kratkog spoja.

Stalni strujni spojevi ili podupirači trebaju biti zavareni i pričvršćeni pravilno, završeni i izolirani tako da se spriječe naprezanja izolacije.

Navoji, namotaji i provodnici trebaju biti dovoljno poduprti i pričvršćeni u formu krutog sklopa, sprečavajući bilo kakvo pomjeranje tokom transporta, vibracija ili drugih okolnosti koje mogu nastati u toku rada.

Namotaji trebaju biti dizajnirani tako da smanje na minimum sile neravnoteže neizbježne u transformatorima.

Regulacija treba da bude napravljena tako da, koliko je moguće, sačuva elektromagnetnu ravnotežu pri svim prijenosnim odnosima.

Sastavljeno jezgro i namotaji trebaju biti osušeni u vakuumu da bi se osiguralo uklanjanje vlage.

Za završnu pripremu aktivnog dijela mora se koristiti suha komora u proizvodnom pogonu.



### 2.3.5.2.3. Tercijarni namotaj

Sva četiri izvoda tercijarnog namotaja (u, v, w i x) trebaju biti izvedeni na kotao kroz provodne izolatore u rasporedu da omoguće spoj u zatvoreni trokut ili otvoreni trokut u svrhu provođenja naponskih ispitivanja.

Za spoj zatvoreni trokut izvodi (w) i (x) trebaju biti kratko spojeni sa jednim izviđom koji može biti uzemljen na uzemljivački priključak lociran na poklopcu transformatora. Izvodi tercijarnog namotaja moraju biti pokriveni izolacionim kapama ili na neki drugi način mehanički zaštićeni radi sprečavanja kratkog spoja na tercijaru, a kojeg mogu izazvati ptice ili druge životinje.

Transformator treba biti projektovan tako da prenaponi preneseni na tercijarni namotaj ne prekoračuju ispitni napon tercijarnog namotaja.

U slučaju da se dokaže da to nije moguće, Proizvođač je obavezan da projektuje i uz transformator isporuči odgovarajuću zaštitnu opremu ili razmotri izvede neki drugi zaštitni metod.

Metod zaštite i rješenje biće predmet odobrenja od strane Naručitelja.

### 2.3.5.2.4. Kotao, oprema, brtve i kotači

Kotao energetskog transformatora treba biti od zavarene konstrukcije sa poklopcem koji se pričvršćuje zavrtanjima, oba izrađeni od čelika visoke čvrstoće.

Dizajn kotla treba biti čvrsto konstruiran sa visoko kvalitetnim završnim radovima i treba da da bude pregledan u proizvodnji.

Kotao treba biti odgovarajuće čvrstoće tako da, kada je sastavljen sa jezgrom i namotajima i napunjen uljem, pri dizanju, okretanju ili rukovanju prilikom pakiranja ne dođe do prenaprezanja ili oštećenja bilo kojeg dijela kotla, ili curenja ulja.

Tijelo glavnog kotla, radijatori i pripadajuće cijevi treba da su u stanju izdržati puni vakuum kada se ulje isprazni. Također, kotao treba biti dizajniran tako da bez trajnih deformacija i bez curenja ulja izdrži stacionarni test nadtlaka u trajanju od 24 sata, kao i dinamički nadtlak koji nastaje uslijed trajanja struje kratkog spoja ili tipskih ispitivanja.

Rezonantna frekvencija kotla treba da je dovoljno udaljena od frekvencije od 50 i 100 Hz. Potrebno je provesti specijalna mjerenja da bi se smanjio efekt rasipnog fluksa primjenjujući nemagnetni čelik gdje je to neophodno.

Varenje kotla treba biti provedeno u skladu sa strogim standardima primjenjivim na ovu vrstu konstrukcije. Dvostruki varovi trebaju se ispitati na curenje ulja koje može nastati.

Potrebno je osigurati vijčane otvore na poklopcu kotla da bi se imao pristup nižim dijelovima provodnih izolatora i lakše provjere spojeva i namotaja.

Kotao mora imati minimalno četiri povoljno postavljena prihvata koji omogućavaju dizanje i spuštanje kompletno montiranog i uljem napunjenog transformatora.

Nosivost svakog od četiri prihvata mora biti najmanje 50% ukupne težine transformatora.

Kotao treba biti opremljen kukama za dizanje i očkama za vučenje sa mogućnošću dizanja ili spuštanja kompletno sklopljenog i uljem napunjenog transformatora u bilo kom pravcu. Učvršćenja i nosači trebaju biti trajno zavareni na kotao.

Osnova kotla treba da ima čvrsti ram koji će bez deformacija nositi ukupnu težinu kompletno opremljenog transformatora na četiri jednostruka kotača, podesiva po pravcu i podesna za željezničke šine. Transformator treba da bude opremljen kotačima. Grupe kotača trebaju biti podesive u dva okomita pravca, za horizontalno pomicanje u oba pravca.

Transformator isporučiti sa ugrađenim pokretnim kotačima izvedenim da dozvole kretanje u dva smjera.

Kada se transformator podiže kotači ostaju na njemu.

Neophodno je da je transformator opremljen pristojem za blokiranje kotača/kočnice, neophodnim za fiksiranje transformatora na njegovoj poziciji.

Proizvođač treba ugraditi efikasan sustav brtvljenja (sa dvije O-ring brtve) i osigurati dokaz da neće doći do curenja ulja tokom rada transformatora. Sve brtve za ulje trebaju biti sa tvorničkim flanšama i odgovarajućim tipom brtvi. Brtve trebaju biti izrađene od visokokvalitetnog materijala koji je otporan na utjecaj ulja i predviđen za cijeli životni vijek transformatora.

Kotao treba da bude opremljen sljedećom opremom:

- Ispusni ventil
- Ventili za obradu ulja
- Izvodi za uzimanje uzoraka ulja (gornji, srednji i donji)
- Izvod za vakuum pumpu (karakteristike i lokacija treba biti dogovorena sa Naručiteljem prije narudžbe)
- Dva termometarska džepa na kotlu transformatora tako da su oba pogodna za termo sliku.
- Klapna-ventili na spojnom mjestu kotla sa radijatorom
- Flanše za spajanje radijatora
- Minimalno dvije pločice za uzemljenje kotla, čelična pločica sa bakarnom posrebljenom površinom ili nehrđajuća čelična pločica. Pločice za uzemljenje trebaju biti zavarene na kućište kotla. Svaka od pločica treba da ima priključnu klemu i vijke pogodne za priključenje provodnika za uzemljenje.
- Uređaj za rasterećenje nadtlaka treba da se nalazi na poklopcu kotla sa kontaktima za alarm/isklop. Proradni tlak ovog uređaja treba da je odabran tako da se izbjegne nepotrebno djelovanje tokom kratkih spojeva u radu i tokom ispitivanja.

Ovaj uređaj treba da je takav da je samopodesiv i da je u stanju da radi bez električnog napajanja, za brzo djelovanje pri bilo kojem tlaku koji se može pojaviti unutar kotla i može izazvati oštećenja opreme, ali istovremeno treba da osigura zabrtvljenost ulja pod svim uvjetima u normalnom pogonu transformatora. Ovaj uređaj treba da proradi na statičkom tlaku manjem od ispitnog hidrauličkog tlaka transformatora kotla i treba da je konstruiran tako da spriječi curenja ulja iz transformatora tokom pogona.

Uređaj za nadtlak treba da bude montiran na glavnom kotlu, a ako je montiran na poklopcu treba da bude opremljen sa zasunima koji sprečavaju nakupljanje plina u uređaju. Potrebno je da ima dva para kontakata koji će osigurati pokretanje releja alarma i isklopa.

- Revizijski otvor za regulacijsku sklopku.
- Natpisna pločica sa podacima specificiranim prema BAS EN 60076 standardu ili ekvivalentnom standardu izrađena od nehrđajućeg čelika treba biti pričvršćena na kotao transformatora na odgovarajućem mjestu i na visini 1.75 m od nivoa tla.
- Radne ljestve dva komada na suprotnim stranama transformatora. Na ljestve postaviti vrata koja blokiraju penjanje, te na njih staviti znak opasnosti.

#### 2.3.5.2.5. Vakuumska regulacijska sklopka i regulacija napona

Tronamotajni autotransformator treba biti opremljen sa vakuumskom regulacijskom sklopkom montiranom na visokonaponskim namotajima. Vakuumska regulacijska sklopka treba da je u skladu sa zahtjevima BAS EN 60214 standarda ili ekvivalentnog standarda ako nije drugačije zahtijevano u Specifikaciji. Ona treba da bude pogodna za protok snage u oba smjera. Vakuumska regulacijska sklopka treba da bude proizvedena od strane "Maschinenfabrik Reinhausen (MR)", Germany ili proizvođača jednakog kvaliteta s intervalom bez održavanja od minimalno 300.000 operacija.

Jedinica teretne preklopke treba biti smještena u odvojenu zabrtvljenu plinsku zonu koja će, kao i cijela regulacijska sklopka, biti integrirana u kotlu transformatora (montaža unutar kotla). Teretna preklopka treba imati sustav ulja kompletno odvojen od ostalog ulja u transformatoru, treba biti opremljena sa konzervatorom, uređajem za nadtlak sa kontaktima alarm/isklop i drugim uređajima kao na glavnom kotlu. Zaseban zaštitni uređaj osigurava vezu između posude vakuumske regulacijske sklopke i konzervatora. Također, potrebno je osigurati priključke za uzimanje uzoraka ulja za ispitivanje i za sustav manipulacije uljem iz posude teretne preklopke.

Odjeljak teretnog dijela treba biti lako pristupačan za pregled i jednostavan za izvlačenje bez poteškoća u svrhu održavanja teretnog dijela. Pregled i održavanje teretnog dijela regulacije treba biti omogućen bez spuštanja nivoa ulja u glavnom kazanu. Treba osigurati i isporučiti komplet pribora da bi se olakšalo vađenje jedinice regulacijske sklopke.

Potrebni pristroj treba biti objedinjen sa dizajnom glavnog kotla.

Treba osigurati način na koji će pogonski mehanizam zabraviti samo kada su glavni kontakti u potpunosti sastavljeni.

Regulacijska sklopka će biti opremljena sa odgovarajućom zaštitom koja će spriječiti njen nekontrolirani rad.

Pogonski motor treba biti za nazivni napon 400/230 V AC i opremljen termičkom i zaštitom od preopterećenja postavljenoj u pogonskom ormaru. Treba da postoje prekidači krajnjeg hoda koji će spriječiti prolazak regulacijske sklopke iznad prvog ili iznad zadnjeg položaja. Ovi prekidači trebaju biti vezani direktno na glavni krug napajanja motora. Dodatno, mora biti osigurana mehanička blokada koja će spriječiti prelazak pogona regulacijske sklopke ispod najnižeg i iznad najvišeg položaja pri bilo kojim uvjetima. Ove blokade će osigurati da ne dođe do oštećenja na opremi i dijelovima regulacijske sklopke, pri punom obrtnom momentu pogonskog mehanizma. Priključci motora pogona trebaju biti jasno i trajno obilježeni za brojnim oznakama koje odgovaraju oznakama na provodnicima na koje se priključuje.

Potrebno je ugraditi brojač manipulacija pogona regulacijske sklopke koji će pokazivati broj operacija kompletne regulacijske sklopke.

Vakuumska sklopka treba biti prilagođena za ručni i električni pogon, daljinski električni pogon i automatsko upravljanje.

Oprema za ručni pogon sa lica mjesta i električni lokalni i daljinski pogon treba ispunjavati sljedeće uvjete:

- Treba biti onemogućen rad električnog pogona dok je u upotrebi poluga za ručni pogon,
- Treba biti onemogućeno upravljanje pogonom sa dva mjesta u isto vrijeme,
- Svaki korak pokretanja treba da zahtjeva posebnu signalizaciju u upravljačkoj točki,
- Svi električni upravljački mikroprekidači i pogonski dijelovi mehanizma trebaju biti jasno obilježeni na odgovarajući način da pokazuju smjer kretanja regulacije,
- Daljinska komanda treba da je onemogućena kada je regulator napona u poziciji "automatski",
- Mikroprekidači za lokalno upravljanje treba da su montirani u upravljačkom ormaru. Ovi mikroprekidači trebaju biti podešeni tako da je neophodno da selektor automatske regulacije napona, kada je postavljen u položaj "ne-automatskog" upravljanja, može funkcionirati samo ako je prekidač "lokalno/daljinski", lociran u upravljačkom ormaru, postavljen u položaj "lokalno". Pod ovim uvjetima lokalni selektor treba da ima prioritet (overriding control). Ako prekidač "lokalno/daljinski" nije u položaju "lokalnog" upravljanja tada rad regulacijske sklopke treba biti blokiran.

Oprema treba biti podešena tako da osigura da, kada se jedan korak pokrene da se dovede do kraja, nezavisno od rada upravljačkih releja, mikroprekidača ili kvara na pomoćnim krugovima ili bilo kakvih drugih razloga.

Upravljačka i signalna oprema treba da osiguraju:

- Pokazivanje trenutnog položaja regulacije, mehaničke na samom transformatoru, a električne na mjestu daljinskog upravljanja. Pokazivač na transformatoru treba da pokazuje trenutni položaj u toku rada, a pokazivač na daljinskom upravljanju treba da jasno pokazuje položaj regulacije. Brojevi trebaju biti numerirani od 1, pa naviše. Susjedni položaji trebaju biti numerirani u nizu na takav način da, sa kretanjem prema većem broju položaja, dobivamo viši napon namotaja u praznom hodu.
- Na mjestu daljinskog upravljanja treba da postoji signalna lampica ili zvučno upozorenje da je regulacijska sklopka u radu. Ako promjena položaja nije završena unutar predviđenog vremena, lampica će nastaviti da svijetli dok se promjena položaja ne završi.
- Signal sa opsegom 4-20 mA za daljinsko pokazivanje položaja regulacije u komandnoj prostoriji.
- Uređaj za automatsku regulaciju napona nije predmet obima isporuke.
- Jedinica motornog pogona mora biti opremljena sa modulom pretvarača položaja (matrica dioda), pružajući BCD kod pozicije regulacione preklopke.

Potrebna oprema mora da se sastojati od sljedećih elemenata:

- a) matrica dioda (BCD kod)
- b) galvanski izolirana jedinica sa dva para izlaznih terminala bez potencijala (BCD kod) za sljedeću namjenu:
  - za numeričku jedinicu za automatsko upravljanje naponom
  - za digitalni displej indikacije pozicije

### 2.3.5.2.6. Provodni izolatori i priključci

Energetski transformator treba biti projektiran za priključenje na Al/Če provodnike u vanjskom postrojenju. Treba osigurati provodne izolatore uljno-zračnog tipa propisno dimenzionirane za završetak primarnog, sekundarnog i tercijarnog namotaja kao i za neutralne izvode transformatora.

Provodni izolatori trebaju imati kliznu stazu najmanje 25 mm/kV, sa najmanje 30% zaštićene klizne staze.

Energetski transformator i provodni izolatori trebaju biti projektirani tako da se svaki provodni izolator može zamijeniti bez podizanja poklopca transformatora. Za ovu svrhu potrebno je osigurati odgovarajuće otvore sa poklopcima na pogodnim mjestima.

Provodni izolatori trebaju biti u skladu sa BAS EN 60137 i BAS EN 60270 ili drugim ekvivalentnim standardima. Provodni izolatori trebaju biti dizajnirani tako da minimiziraju parcijalna pražnjenja i radio smetnje. Trebaju biti zamjenljivi sa provodnim izolatorima istog naponskog nivoa. Potrebno je osigurati i isporučiti odgovarajuće pristroje i pribor za dizanje izolatora.

Provodni izolatori nazivnog napona višeg od 38 kV trebaju biti kondenzatorskog tipa, sa unutrašnjom izolacijom od uljem impregniranog papira.

Za nazivni napon jednak ili niži od 38 kV prihvatljivi su izolatori od čvrstog porculana.

Glavni izvodi za spajanje transformatora trebaju biti cilindrični, odgovarajućeg promjera i dužine i trebaju biti izrađeni od bakra ili legure mesinga u skladu sa mjestom primjene. Priključci izrađeni od bakra ili mesinga moraju biti posrebreni slojem minimalne debljine 40 µm.

Spojni dio između provodnog izolatora i glavnog kotla treba biti projektiran tako da osigura porculan od oštećenja zbog naprezanja izazvanih kratkim spojevima tokom rada ili ispitivanja.

### 2.3.5.2.7. Ventili

Ventili trebaju biti potpuno zatvorenog "full-way" tipa i trebaju se otvarati okretanjem zasuna suprotno smjeru kazaljke na satu gledajući prema ventilu. Ovi ventili trebaju biti u stanju da obavljaju svoju funkciju na temperaturama od najniže temperature okoline do maksimalne temperature ulja opisane u Specifikaciji.

Svi ventili trebaju imati mogućnost zaključavanja sa odgovarajućim katancima.

Katanci treba da omoguće zaključavanje u otvorenom i zatvorenom položaju. Na svim ventilima osim ventila za pražnjenje transformatora i ventila za manipulaciju uljem treba osigurati pokazivač na kojem se sa zemlje jasno vidi položaj u kom se ventil nalazi.

Kotao transformatora treba biti opremljen minimalno sa sljedećim:

- Po jedan 50 mm ventil na vrhu i dnu kotla, montirani dijagonalno jedan nasuprot drugom, za priključenje opreme za cirkulaciju i filtriranje ulja. Donji ventil može služiti i kao ventil za ispušt ulja.
- Po jedan pristroj za uzimanje uzoraka ulja sa gornjeg, srednjeg i donjeg nivoa glavnog kotla. Svi dijelovi koji sadrže ulje, kod kojih postoji mogućnost nakupljanja zraka tokom punjenja, trebaju biti opremljeni sa priključcima za odzračivanje na najvišim tačkama.

Svi dijelovi transformatora u kojima se nalazi ulje, a u kojima se može zadržati zrak tokom punjenja uljem trebaju na svojim najvišim tačkama imati odgovarajući ventil za odzračivanje.

Potrebno je na kotlu transformatora montirati tablicu (pored ostalih) sa pregledom ugrađenih ventila za slučaj transformatora u radu (otvoren – zatvoren ventil). Tablica treba biti od nehrđajućeg materijala na visini od 1,75 m od tla.

### 2.3.5.2.8. Uljni konzervatori

Transformator treba biti opremljen uljnim konzervatorom izrađenim od zavarenog čelika, koji je u stanju da primi promjenu zapremine ulja u kotlu koja nastaje na razlici temperature između  $-25^{\circ}\text{C}$  i najviše temperature nastale uslijed najnepovoljnijih uvjeta temperature okoline i opterećenja transformatora.

Konzervator transformatora koji ima regulacijsku sklopku treba da ima odgovarajući odjeljak za ulje regulacijske sklopke

Svaki od uljnih odjeljaka treba da je opremljen sa:

- Pokazivačem nivoa ulja sa alarmnim kontaktima za minimalni i maksimalni nivo ulja,
- Sušionikom zraka sa silikagelom postavljen na visini čovjeka,
- Ventilom za punjenje ulja,
- Ventilom za ispuštanje ulja,
- Revizijskim otvorom.

Pokazivač nivoa ulja treba biti montiran na bočnu stranu konzervatora tako da se može očitati sa zemlje. Oznake na pokazivaču treba da pokazuju minimalni i maksimalni nivo ulja na  $20^{\circ}\text{C}$ . Konzervator treba biti opremljen sa dvije kuke za podizanje.

Radi sprečavanja apsorpcije plinova i vlage od strane ulja, ekspanzijska posuda ulja ne smije biti u direktnom kontaktu sa vanjskim zrakom. Potrebno je primijeniti sustav tzv. «Atmoseal». Pored toga, potrebno je montirati sušionik zraka između konzervatora i atmosferskog zraka da bi se spriječila kondenzacija vlage unutar zračne ćelije. Ponuđači su slobodni ponuditi alternativne sustave za zaštitu ulja ali moraju imati široko iskustvo za dugotrajnost i postojanost bez održavanja u pogonu. Prijedlog treba biti adekvatno dokumentiran nacrtima, referencom listom i ostalom dokumentacijom koja opravdava predloženo.

### 2.3.5.2.9. Transformatorsko ulje

Nabava uključuje novo transformatorsko ulje za punjenje u nove energetske transformatore. Osnovne karakteristike novog transformatorskog ulja treba da su u skladu sa standardom **BAS EN IEC 60296 Ed.5/2021 Tabela 3** ili ekvivalentnim, a nakon punjenja u transformator i prije puštanja u rad karakteristike novog transformatorskog ulja treba da su skladu sa standardom **BAS EN IEC 60422:15 Tabela 3** ili ekvivalentnim.

Transformatorsko ulje treba biti mineralno izolaciono ulje, naftenske baze, potpuno inhibirano i da pripada klasi visoko kvalitetnih ulja (Tip A).

**Ugovorno tijelo neće prihvatiti izolaciona ulja dobivena GTL (gas-to-liquid) tehnologijom, odnosno izolaciona ulja dobivena iz plina.**

Tehnički zahtjevi za nekorištena inhibirana mineralna izolaciona ulja za energetske transformatore nalaze se u točki 2.3.4.

### 2.3.5.2.10. Ispitivanja uzoraka ulja

Uzorci ulja će biti ispitivani prije isporuke transformatora, kako bi se potvrdilo da ulje zadovoljava zahtjeve standarda i slijedeće karakteristike tražene u tenderskoj dokumentaciji (dielektrična čvrstoća, sadržaj vode, međupovršinski napon, boja, vizualni izgled, neutralizacioni broj, sadržaj inhibitora oksidacije, DDF na  $90^{\circ}\text{C}$ , korozivnost, viskoznost, PCB, određivanje broja i veličine čestica u transformatorskom ulju) i izvješća o ispitivanju će biti dostavljeni na odobrenje Ugovornom tijelu.

Također će biti vršena analiza plinova rastvorenih u ulju prije i poslije svih vrsta testova izvršenih u tvornici.



### 2.3.5.2.11. Sustav hlađenja

Sustav hlađenja energetskih transformatora treba biti tipa ONAN/ONAF za tronamotajne transformatore opisane u ovoj Specifikaciji.

Hlađenje transformatora treba osigurati tako što će radijatori biti ugrađeni na kotao transformatora. Radijatori trebaju biti demontažnog tipa spojeni na kotao sa pribudnicama. Radijatori mogu biti demontirani bez ispuštanja ulja u kotlu transformatora.

Radijatori treba da su projektirani da izdrže puni vakuum. Svaki radijator treba imati uške za dizanje, ispušt i odzračni priključak.

Jedan radijator treba biti u rezervi, tako da će sa uklanjanjem bilo kojeg od radijatora biti omogućen nastavak pogona prema specificiranoj punoj ONAN i ONAF nazivnoj snazi bez prekoračenja specificiranog porasta temperature.

Projektiranje i izrada radijatora trebaju biti takvi da osiguraju pogon bez vibracija i odsustvo bilo kakvog curenja ulja, bez obzira na jačinu vjetrova i atmosferske uvjete. Radijatori trebaju biti čvrste konstrukcije i na odgovarajući način pričvršćeni za kotao.

Motori ventilatora trebaju biti potpuno zatvoreni i vodonepropusni za vanjsku montažu. Propeleri ventilatora trebaju biti zaštićeni od slučajnog pristupa sa mrežom od nehrđajuće čelične žice sa okcima ne većim od 25mm.

Motor i ventilatori trebaju postići visoku efikasnost i mali nivo buke u skladu sa smanjenjem prijenosa buke i vibracija. Ventilatori trebaju biti montirani neovisno od radijatora ili će eventualno biti usvojena neke vrste priznate anti-vibracione montaže.

Rashladna oprema treba biti podijeljena u grupe. Svaka od grupa treba biti električno odvojena i posebno upravljana i štićena prekidačem. Posebno, svaki motor treba da bude štićen sklopnikom sa termičkom zaštitom. Upravljanje dva stupanja hlađenja treba izvesti tako da prvi i drugi stupanj budu zamjenjivi.

Preklopka „ručno/automatski“ treba biti predviđena za svaku grupu. U automatskom režimu rada pokretanje i zaustavljanje rashladne opreme treba da bude upravljano sa termometrom koji mjeri temperaturu namotaja i gornjeg nivoa ulja.

Predvidjeti automatsku tjednu kontrolu rada koja će jednom tjedno startati sve grupe hlađenja tokom podesivog vremenskog intervala uzimajući u obzir da se ne vrši startanje svih rashladnih grupa istovremeno.

Upravljački sustav treba sadržavati karakteristike za lokalno i daljinsko pokazivanje:

- Rashladni sustav u radu,
- Ispad jednog od motora ventilatora/pumpi,
- Gubitak napona napajanja,
- Kvar kontrole pokretanja,
- Položaj preklopke «Ručno-Automatski».

Upravljačka i zaštitna oprema treba biti smještena u upravljački ormar postavljen na kotao transformatora na pristupačnom mjestu.



### 2.3.5.2.12. Zaštitni, mjerni i pokazni uređaji

Sljedeća oprema treba biti uz transformator i njihova cijena će biti uključena u cijenu transformatora:

- Termometar sa kazaljkom za gornji nivo ulja sa pokaznom skalom i pokazivačem maksimuma, i dva zasebno podesiva i električki odvojena kontakta za alarm i isklup, kao i dva zasebno podesiva i električki odvojena kontakta za upravljanje hlađenjem i električni pretvarač sa opsegom 4-20 mA.
- Temperatura namotaja treba se mjeriti tehnikom termo slike. Termo osjetljivi element treba biti smješten u džepu koji je u gornjem nivou ulja. Treba osigurati zasebno jezgro strujnog transformatora koji je ugrađen na jednom od VN provodnih izolatora za napajanje grijnog elementa termo slike. Potrebno je osigurati i dva zasebno podesiva i električki odvojena kontakta za alarm i isklup kao i dva zasebno podesiva i električki odvojena kontakta za upravljanje hlađenjem. Potrebno je ugraditi i električni pretvarač sa opsegom 4-20 mA za daljinski registrator temperature.
- Buholc relej montiran na cijev koja spaja kotao sa konzervatorom, sa dva plovka i nezavisne kontakte alarma i isklopa. Uz relej treba osigurati pristroj za ispitivanje i pristroj za uzimanje uzoraka ulja izveden u visini čovjeka.
- Buholc relej ne treba djelovati tokom kratkih spojeva u radu i tokom ispitivanja na kratki spoj.
- Zaštitni uređaj montiran na cijevnu vezu teretnog dijela preklopke sa odjeljkom konzervatora za regulaciju, sa kontaktom za isklup.
- Leptir ventili ispred i iza svakog od gore razmatranih releja
- Relej alarma nivoa ulja
- Pokazivači protoka ulja
- Pokazivači temperature ulja na izlazu rashladnog sustava

### 2.3.5.2.13. Upravljački ormari i ožičenje

Transformator treba biti opremljen sa upravljačkim ormarom izrađenim od varenog čelika, zaštićen od korozije (cincanje) i ofarban. Ormar treba biti čvrste konstrukcije, nepropustan za vodu i prašinu za stupanj zaštite **IP 66** prema BAS EN 60529 ili ekvivalentnom standardu. Ormar treba sadržavati sve upravljačke i zaštitne uređaje za sustav hlađenja kao i izvode svih sekundarnih krugova transformatora.

Interno ožičenje ormara treba biti izvedeno sa jasno razdvojenim krugovima jedan od drugog tako da se omogući sigurno održavanje i popravka svakog od njih nezavisno, bez ometanja drugih.

Pored toga, potrebno je osigurati odvojen upravljački ormar za lokalno upravljanje regulacijskom sklopkom.

Ormari trebaju biti postavljeni tako da im se omogući lak pristup sa zemlje. Ormari trebaju biti opremljeni grijačima protiv vlage, internim osvjetljenjem, utičnicom 220 V AC, 16 A. Vrata ormara trebaju imati prozorčić ili providno staklo.

Točan položaj upravljačkog ormara će biti naknadno dogovoren sa odabranim Ponuđačem.

Svi električni izvodi prema vani trebaju biti provedeni iz ormara kroz čelične cijevi ili druga zaštićena metalna kućišta. Ožičenje unutar ormara treba biti izvedeno sa uljno otpornom PVC izolacijom.

Svi signalni i alarmni kabeili koji su položeni po transformatoru moraju biti sa čeličnim plaštom, oklopljeni i zatvoreni u čelične kanalice.

Provodnici treba da se uvedu na spojnu lajsnu i da na njima postoje odgovarajuće stopice (hizne). Ormar treba da ima dovoljan broj rupa za uvođenje kabela opremljenih sa kablaskim uvodnicama i plastičnim čepovima.

### 2.3.5.2.14. Sustav nadzora (on-line monitoring) transformatora

Transformator treba biti opremljen sustavom za on-line monitoring, a za prihvata sustava na transformatoru treba biti predviđeno sljedeće:

- Mjesto i nosači za ormar za prikupljanje i prilagodbu svih signala.
- Mjesto priključenja uređaja za praćenje plinova u izolacijskom ulju
- Rezervni džep za sondu Pt 100 (navodi se u točki kotao)
- Strujni transformator, obuhvatni u kupoli VN provodnika

#### Mjerene veličine

Monitoring sustav treba neprekidno mjeriti minimalno sljedeće veličine:

- struja VN namota u jednoj fazi,
- temperatura u džepu poklopca kotla transformatora,
- temperatura ulja i namota unutar kotla
- temperatura okoline i u ormariću monitoringa,
- radna stanja ventilatora,
- položaj regulacijske sklopke, potrošnja motora pogona regulacijske sklopke, temperatura u teretnom dijelu regulacijske sklopke

#### Računske veličine

Temeljen izmjerenih veličina monitoring treba izračunati ili procijeniti minimalno sljedeće veličine:

- prividna snaga (MVA),
- interpretacija rezultata DGA,
- faktor opterećenja,
- gubici,
- radni sati transformatora,
- brojači prenapona na VN strani,
- temperatura najtoplije točke namota,
- radni sati ventilatora.
- alati za izračun maksimalnog preopterećenja i maksimalnog trajanja preopterećenja transformatora.

#### Osjetnik plinova

Osjetnik plinova treba mjeriti minimalno sljedeće plinove: vodik (H<sub>2</sub>), etilen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), acetilen (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), ugljični monoksid (CO), kao i sadržaj vlage (H<sub>2</sub>O) u ulju.

Osjetnik plinova treba zadovoljiti sljedeće karakteristike:

- transformatorsko ulje se nadzire neprekidno, uzorkovanje automatski putem online DGA sustava osjetnika,
- osjetnik treba biti spojen na ulje preko ventila,
- DGA uređaj mora komunicirati sa ugrađenim kontrolerom u ormaru monitoringa putem Modbus protokola,
- postavljanje alarma i analognih izlaznih signala treba biti parametrirano i aktivirano odgovarajućim operativnim sustavom,
- DGA uređaj bez potrošnih komponenti ili dijelova,
- mogućnost autokalibracije uređaja,
- stupanj izolacije minimalno IP66 i
- metalni dijelovi od aluminijske ili nehrđajućeg čelika.

#### Mjerno procesna jedinica

Svi osjetnici trebaju biti povezani na jedinicu za prikupljanje i obradu podataka, koja je ugrađena u ormarić na kotlu transformatora.

Ormarić procesne jedinice treba biti izrađen od nehrđajućeg čelika sa stupnjem mehaničke zaštite minimalno IP66.

Jedinica za prikupljanje i obradu podataka mora izvoditi sve potrebne proračune u realnom vremenu, spremati ih u lokalnu memoriju i proslijeđivati ih poslužitelju smještenom u udaljenoj lokaciji korisnika.

Komunikacija se ostvaruje kroz mrežnu infrastrukturu procesne mreže TCP/IP skupom protokola.

Kontroler jedinice za obradu podataka treba imati funkciju automatskog starta i mogućnost pohrane mjerenih i računskih veličina u internu memoriju. U slučaju prekida komunikacijske veze sa poslužiteljem, kontroler treba poslužitelju prenijeti sve podatke iz vlastite memorije automatski pri ponovnoj uspostavi veze. Interna memorija kontrolera mora biti dovoljna za pohranu svih podataka u razdoblju od minimalno 60 dana.

Kontroler treba imati ugrađeno korisničko Web sučelje na kojem se prikazuju trenutne vrijednosti najvažnijih parametara, aktivnost alarma i podatci spremljeni u memoriji jedinice.

Kontroler treba imati mogućnost priključivanja naprednih uređaja za dijagnostiku (engl. IED) i provjeru ispravnosti senzora i ugrađene opreme na transformatoru.

U ormar sustava monitoringa treba biti ugrađen:

- Kontroler s lokalnim HMI sučeljem, integriranom memorijom za lokalnu pohranu podataka i minimalno sljedećim komponentama:
  - lokalno HMI sučelje (Web aplikacija)
  - memorija za lokalnu pohranu podataka (Compact flash kartica)
  - I/O moduli (ugrađeni):
    - analogni ulaz (5 kanala),
    - RTD ulazi (6 kanala),
    - digitalni ulazi (12 kanala),
    - digitalni (relejni) izlazi (2 kanala) za indikacije alarma prema nadzornom sustavu (zajednički alarmi, mrežni watchdog)
  - 1 kom. Ethernet port (RJ-45)
  - Komunikacijsko sučelje prema serveru ili nadzornoj SCADA-i: IEC 60870-5- 104, Modbus, IEC 61850
- Izvor 24 VDC za napajanje kontrolera,
- industrijski Ethernet preklopnik (2 optička i 6 bakrenih RJ 45 ulaza)
- redne stezaljke s ugrađenom prenaponskom i nadstrujnom zaštitom U/I kanala kontrolera,
- strujni pretvornik za mjerenje struje na VN strani
- Pt100 sonda za mjerenje temperature okoline
- Pt100 sonda za mjerenje temperature TMS ormara

#### Poslužitelj

Poslužitelj monitoring sustava je industrijsko računalo smješteno u kontrolnoj sobi, visokih performansi, koje služi za:

- središnji pristup i pregled podataka u stvarnom vremenu monitoringa,
- dugotrajno pohranjivanje podataka lokalnih procesnih jedinica na transformatorima,
- sistematizaciju i naprednu obradu podataka monitoringa,
- automatsko generiranje izvješća (periodički, na zahtjev i po događaju) i
- daljinski pristup

Poslužitelj mora biti opremljen programskom podrškom koja omogućava gore navedene funkcionalnosti:

- Aplikacija za prikupljanje i obradu podataka, estimaciju parametara transformatora, vizualizaciju, pohranu u bazu podataka i sučelje s mogućnošću pregleda podataka preko računalne mreže (Web server) na lokalnom jeziku
- SQL baza podataka,
- programsko sučelje za razmjenu podataka komunikacijskim protokolima prema: IEC 60870-5-104 ili IEC61850

Monitoring sustave treba prikazati na vjerodostojnoj slici transformatora s jasno vidljivim komponentama (provodnici, ormari, regulacijska sklopka, ventilatori, itd.) na kojima se vrši nadzor.

Poslužitelj mora imati bazu podataka za dugotrajnu pohranu, koja služi kao i sigurnosna kopija podataka spremljenih na procesnim jedinicama na transformatorima.

Pristup monitoring sustavu mora biti preko Web preglednika i mora biti omogućen pristup podacima sa lokalnih i udaljenih računala u procesnoj mreži korisnika.

U sustavu moraju biti definirane korisničke uloge koje definiraju pristup podacima i postavkama sustava.

Poslužitelj treba imati mogućnost slanja podataka putem standardnih industrijskih protokola (IEC 61850, IEC 60870-5-104, Modbus...) prema centralnom sustavu transformatorske stanice.

Minimalna konfiguracija industrijskog računala je:

- Procesor intel i5 ili bolji

- Memorija (RAM):  $\geq 8$  GB
- 2 kom. HDD min. 2 TB u RAID1 polju za redundanciju,
- 2 LAN RJ45 porta,
- Windows operativni sustav

Uz računalo treba biti isporučena i periferna oprema: 24" monitor, tipkovnica, miš.

Mjerno procesne jedinice na transformatoru i poslužitelj u kontrolnoj sobi moraju biti međusobno spojeni optičkim kabelom.

#### 2.3.5.2.15. Pomoćni napon napajanja

Pomoćni istosmjerni napon za sve upravljačke, alarmne i pokazne funkcije treba biti 220 V DC

Pomoćni naizmjenični napon treba biti 400/230 V AC, 50 Hz.

Opseg radnog napona za istosmjerno i naizmjenično napajanje treba biti između 85% i 110% nazivnog napona.

#### 2.3.5.2.16. Zaštita od korozije i farbanje

Svi dijelovi transformatora proizvedeni od korozivnih metala trebaju se zaštititi od korozije bojenjem. Unutrašnje površine transformatora (uključujući uljni konzervator) biti će zaštićeni od korozije temeljnom bojom dokazane nerastvorljivosti u vrelom ulju do maksimalno 100°C. Spoljašne metalne površine tretiraju se kao što slijedi:

a) Priprema površine:

Prije farbanja sve površine će biti podvrgnute čišćenju, pjeskarenju prema specifikaciji SSPC- SPS-63 preporuka za farbanje čeličnih konstrukcija.

b) Osnovni premaz:

Katalizirane epoksi boje sa antikorozivnim pigmentima koriste se kao osnovni premaz za kotao, izmjenjivače toplote i radijatore, za radijatore, mogu se koristiti također sintetičke boje.

c) Završni sloj:

Završni premaz rezervoara, izmjenjivača toplote i radijatora vrši se bojama koje pripadaju jednoj od sljedećih kategorija:

- Poliuretanskim bojama,
- Bojama na bazi alkida i silicija,
- Modificiranim vinil bojama.

Bilo koji srednji sloj između osnovnog i završnog sloja mogu biti izabrani od strane Ponuđača. Različiti slojevi boje moraju biti različite boje radi omogućavanja njihove brze identifikacije. Minimalna debljina svakog sloja će biti 35 mikrona. Boja završnog sloja podliježe odobrenju Naručitelja.

Ponuđač će dostaviti na usvajanje metodu antikorozivne zaštite koji namjerava primijeniti, a posebno će se navesti nominalna vrijednost debljine svakog sloja. Farbanje transformatora mora biti završeno prije rutinskih ispitivanja. Gotove ofarbane površine moraju biti propisno zaštićene od mogućeg oštećenja tokom transporta i montaže. Ponuđač će osigurati dovoljnu količinu boje u cilju popravke oštećenih dijelova.

Ugovorno tijelo će prihvatiti zaštitu od korozije **C4 (H)** prema **BAS EN ISO 12944-2 ili ekvivalentu**.

Ako se koriste pocinčani dijelovi, cinčanje mora biti obavljeno postupkom toplog cinčanja.

#### 2.3.5.2.17. Oznake i natpisne ploče

Transformator će imati dvije natpisne pločice pričvršćene na dijametralno suprotnim pozicijama na dužoj strani kotla.

Motori, releji i svi drugi aparati, kao i kabelski i žičani završeci imati će identifikacijske oznake.

Sve oznake i ploče za vanjsku upotrebu moraju biti od nehrđajućeg čelika ili nekog drugog tipa koji je odobren i moraju biti fiksirane sa nehrđajućim zavrtanjima i slovima koja neće izbljediti s vremenom.

Ploče sa nominalnim vrijednostima i drugim uputstvima ili upozorenjima će biti na jednom od službenih jezika u BiH i odobrene od strane Naručitelja. Ploče sa nominalnim vrijednostima će prikazati sve podatke specificirane u **BAS EN 60076-1**, točka C, uključujući i broj ugovora Naručitelja.

### 2.3.6. Opisi, zahtjevi i podaci

Ovaj odjeljak pokriva, zajedno sa općim tehničkim specifikacijama, tehničke zahtjeve za projektiranje, proizvodnju, tvornička ispitivanja, transport, smještanje i ugradnju na planirana mjesta, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad energetskog autotransformatora za TS Mostar 4.

Ovo je specifikacija osnovnih performansi i pokriva samo osnovne opće aspekte koji će osigurati minimalni standard kvaliteta i izvršenja. Ostali detalji i specifični podaci su sadržani u tenderskim crtežima, tehničkim karakteristikama i drugim dokumentima koji čine dio tenderske dokumentacije.

#### 2.3.6.1. Opće

Ponudač treba osigurati projektiranje, izradu, tvorničko ispitivanje, dostavu na mjesto ugradnje, istovar, nadzor nad montažom, pregled, ispitivanje i puštanje u rad transformatora, te jamčiti za transformator i pripadajuću opremu. Ovaj član specificira opremu i dijelove koje treba isporučiti i radove koje treba izvršiti da bi Ponudač ispunio svoje obaveze ovog poglavlja o radu.

Ponudač se obavezuje da osigura isporuku opreme i izvršenje radova koji se ne razmatraju posebno u ovom poglavlju, a koji se podrazumijevaju kod ovakve vrste poslova, čak i ako, oprema ili radovi nisu posebno navedeni u ovom poglavlju.

#### 2.3.6.2. Energetski transformator

Nabava sadrži:

- |        |                                                                                                                 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 kom. | Energetski transformator 220/115/10,5 kV, 250/250/50 MVA<br>YN, a0, d5 kompletno sa pomoćnim priborom i opremom |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 2.3.6.3. Uvjeti okoline

Transformator treba biti pogodan za rad u sljedećim uvjetima:

|                                         |                    |
|-----------------------------------------|--------------------|
| Maksimalna/minimalna temperature zraka: | 40°C/-25°C         |
| Maksimalni/minimalni atmosferski tlak:  | 1030 mbar/930 mbar |
| Maksimalna relativna vlažnost:          | 100%               |
| Nadmorska visina:                       | <1000 m            |
| Brzina vjetra, maksimalna u godini:     | 45 m/s             |
| Izokeraunički nivo:                     | 75                 |
| Seizmički uvjeti                        | 8 MCS              |

#### 2.3.6.4. Koordinacija sa drugim strankama

Odgovornost Ponudača je raspitati se za sve potrebne informacije kako bi projektiranje, proizvodnja, tvornička ispitivanja, isporuka na mjesto ugradnje, montaža, ispitivanje i puštanje u rad energetskog transformatora bila u skladu sa zahtjevima tehničke specifikacije Ugovornog tijela i uvjetima rada.

Stoga se preporučuje da Ponudač obide mjesto ugradnje i sam prikupi sve potrebne informacije. Ponudač će također osigurati neophodnu koordinaciju sa drugim strankama koje učestvuju u ovom projektu radi razmjene potrebnih informacija.

### 2.3.7. Tehnička dokumentacija

#### 2.3.7.1. Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude

Ponudač će dostaviti dokumente na osnovu kojih će se steći uvid u način proizvodnje i vršenja kontrole kvaliteta kompletnog procesa proizvodnje energetskog transformatora. Ovim dokumentima se dokazuje mogućnost i namjera proizvođača transformatora da vrši cjelovitu kontrolu kvaliteta u svim fazama procesa proizvodnje.

• Neophodni crteži transformatora na kojima je vidljivo sljedeće:

- kompletna transformator sa dimenzijama
- orijentacija i fazovanje transformatora
- izgled transformatora na temeljima
- preliminarna natpisna pločica.



• **Kataloška dokumentacija** opreme na transformatoru, dijelova transformatora i materijala koji će biti korišteni u izradi transformatora, sa jasno naznačenim tipom i tehničkim karakteristikama opreme koja se planira ugraditi (u skladu sa tablicom 3.1.4. iz Priloga 8.), a najmanje za sljedeće:

- a) Vakuumska regulacijska sklopka za rad pod opterećenjem,
- b) Motorni pogon regulacijske sklopke,
- c) VN, SN i NN provodni izolatori,
- d) Bakarni vodiči za izradu namotaja,
- e) Magnetni lim
- f) Pokazivači nivoa ulja (transformatora i regulacione sklopke),
- g) Zaštitni releji (Buchholz relej transformatora i zaštitni relej regulacione sklopke),
- h) Radijatori
- i) Ventilatori
- j) Transformatorsko ulje
- k) Zračni jastuk u konzervatoru
- l) Kontaktni termometar,
- m) Termo slika,
- n) Obuhvatni strujni mjerni transformator za jedan VN namotaj
- o) Sušionici sa silikagelom (za transformator i regulacionu sklopku)
- p) Sigurnosni ventili nadtlaka (transformatora i regulacione sklopke)
- q) Uređaj za monitoring transformatora

U priloženoj kataloškoj dokumentaciji **moraju jasno biti naznačene ponuđene stavke**, sa svim detaljima kako bi se u istima mogle potvrditi karakteristike ponuđene stavke (ne prilagati uopćene kataloge u kojima nije jednoznačno navedeno koje parametre ima ponuđena stavka). **Kataloška dokumentacija koja ne upućuje jednoznačno na dati proizvod neće biti razmatrana i tretirati će se kao da nije ni dostavljena.**

• **Izvješća o tipskim i drugim ispitivanjima**

Ponudač je u obavezi sa ponudom dostaviti kompletna izvješća o provedenim tipskim ispitivanjima, ne starijim od **deset (10) godina** računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, obavljenim na autotransformatoru, najvišeg napona VN namotaja  $U_m = 245 \text{ kV}$  i nazivne snage  $S_n \geq 250 \text{ MVA}$  u skladu sa BAS EN 60076-1 ili ekvivalentnom standardu, uključujući i izvješće o provedenom tipskom ispitivanju transformatora na kratki spoj ne starijim od **sedam (7) godina** računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

Tipski testovi za generatorske blok transformatore se neće prihvatiti.

Za predviđeni tip vakuumske regulacione sklopke potrebno je dostaviti kompletne tipske testove u skladu sa BAS EN 60214-1 standardom ili ekvivalentnim standardom ili Cerifikat o provedenim tipskim ispitivanjima, u skladu sa Tačkom 5.2.7. Type certificate, prema BAS EN 60214-1 ili ekvivalentnom standardu, za regulacionu preklopu ponuđenog proizvođača i tipa.



### 2.3.7.2. Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora

#### Crteži, dokumentacija i literatura

Projektna dokumentacija koja je predmet odobrenja od strane Naručioca sadrži:

- (1) Proračune i proračunske zabilješke transformatora:
  - a) Proračun o izdržljivosti transformatora na kratak spoj
  - b) Projektne zabilješke i proračuni iz kojih će biti jasno za koje vrijednosti se transformator konstruiše:
    - presjek jezgra,
    - masa magnetnog jezgra,
    - magnetni fluks u jezgri za sve položaje preklopke pri  $U_n$  u praznom hodu i punom teretom,
    - magnetni fluks u jezgri za sve položaje preklopke pri  $1.05 \times U_n$  pri punom teretu,
    - magnetni fluks u jezgri za sve položaje preklopke pri  $1,1 \times U_n$  u praznom hodu,
    - greška prenosnog odnosa za sve kombinacije namotaja uz podatke o broju zavoja po svakom namotaju,
    - podatke o izvedbi namotaja (vrsta, tip, izolacija, masa bakra upotrebljenog za izradu namotaja, broj zavoja, poprečni presjek vodiča, gustoća struje, dimenzije i odstojanja između namotaja, položaj i broj kanala za hlađenje itd.),
    - termičke proračune sa definisanim najtoplijim mjestima u transformatoru,
    - vrijednosti napona kratkog spoja,
    - vrijednosti gubitaka u praznom hodu i kratkom spoju,
    - proračune kojim se dokazuje da li je potrebna ugradnja dodatne zaštite SN/NN namotaja od prenapona,
    - detaljnije karakteristike materijala i elemenata koje namjerava koristiti,
- (2) Konačnu mjernu skicu,
- (3) Crteže glavnih komponenti,
- (4) Crteže komponenti i detalja,
- (5) Planove i uputstva za montažu i održavanje,
- (6) Kompletne šeme ožičenja za svu elektroopremu:
  - dijagram/shema vezivanja za motorni pogon regulacione sklopke,
  - dijagram/shema vezivanja zaštita i signalizacije transformatora,
  - dijagram/shema za sistem hlađenja transformatora,
- (7) Plan proizvodnje i kontrole kvaliteta,
- (8) Konačnu transportnu mjernu skicu,
- (9) Dijagram ventila,
- (10) Natpisna pločica,
- (11) Crtež komandno signalnog ormara sa prikazanim rasporedom ugrađene opreme,
- (12) Crtež upravljačkog ormara regulacione sklopke.

Gore navedene dokumente i crteže Dobavljač podnosi Naručiocu u jednom (1) štampanom primjerku i jednom (1) primjerku u elektronskom obliku na CD-u, DVD-u ili USB stiku na jednom od službenih jezika u BiH ili na engleskom jeziku, na reviziju, komentar i odobrenje, u skladu sa dogovorenim rasporedom između Dobavljača i Naručioca, ali ne kasnije od jednog mjeseca prije datuma kada će biti potrebni za proizvodnju. Softver koji se koristi za crteže i dokumenta od strane Dobavljača biće usaglašen sa Naručiocem.

U roku od 15 radnih dana od dana prijema, Naručilac će u pisanoj formi obavijestiti Dobavljača o statusu dostavljene dokumentacije sa sljedećim komentarom:

- "Odobreno" - U ovom slučaju Proizvođač će odmah početi proizvodnju robe.
- "Odobreno sa izmjenama" - Dobavljač ima obavezu da uskladi nacрте i/ili druge dijelove dokumentacije u skladu sa predloženim izmjenama od strane Naručioca navedenim u Zapisniku o pregledu dostavljene dokumentacije. Nakon toga, usklađene nacрте i/ili druge dijelove dokumentacije Dobavljač dostavlja Naručiocu na uvid i odobrenje.
- "Nije odobreno" - U ovom slučaju Dobavljač je dužan da dostavi predmetnu dokumentaciju na ponovni uvid i odobrenje, u skladu sa mišljenjem i zahtjevima navedenim u Zapisniku o pregledu dostavljene dokumentacije.

Dobavljač će ponovo dostaviti Naručiocu revidirane dokumente za odobravanje. Nakon odobrenja, tri kopije svih dokumenata (dvije štampane i jedna elektronska) treba da se isporuče Naručiocu.

**Odobrenje crteža i dokumenata od strane Naručioca neće osloboditi Dobavljača od bilo kakve odgovornosti od ispunjenja zahtjeva iz tehničke specifikacije. Konačnu odobrenu projektnu dokumentaciju Dobavljač će dostaviti Naručiocu u definiranom broju štampanih primjeraka i u elektronskoj formi najkasnije 6 (šest) mjeseci prije isteka roka realizacije ugovora. U slučaju da Dobavljač ne ispuni naprijed navedeni rok, Naručioc zadržava pravo da jednostrano raskine ugovor i izvrši naplatu jamstva za uredno izvršenje ugovora.**

### 2.3.7.3. Konačna dokumentacija za Naručioca:

Uz isporuku energetskog transformatora, Dobavljač će dostaviti četiri (4) kompleta tehničke dokumentacije i jedan (1) komplet u elektronskom obliku na CD-u, DVD-u ili USB stiku, na jednom od službenih jezika u BiH ili engleskom jeziku, koji obavezno sadrže sljedeće stavke, ne ograničavajući se samo na njih:

- Osnovna projektna dokumentaciju uključujući crteže (tehnički podaci o transformatoru i ugrađenoj opremi, tehnički opis transformatora i ugrađene opreme, konačna mjerna skica, transportna mjerna skica, dijagram ventila, crtež natpisne pločice, crteži transformatora, crteži komponenti i detalja, transportna skica, crtež temeljenja, tvorničke i montažne crteže sa dimenzijama, kompletne šeme ožičenja za svu elektro opremu, šematske dijagrame koji pokazuju sve veze, crteže podešavanja i montaže),
- Izvješća o izvršenim međufaznim i završnim ispitivanjima transformatora kod proizvođača
- Potvrde, certifikate i izvješća o ispitivanjima za ugrađenu opremu i materijale,
- Tehnička dokumentacija i prospekti za ugrađenu opremu, dijelove transformatora i materijale, (transformatorski kotao, bakreni vodič za namotaje, antikorozivna zaštita transformatora, magnetni lim, papir, specifikaciju za ulje, VN, SN i NN provodni izolatori, obuhvatni strujni transformatori, vakuumaska regulacijska sklopka za rad pod opterećenjem, motorni pogon regulacijske sklopke, pokazivači nivoa ulja u konzervatoru, zaštitni releji, ventilatori i radijatori za hlađenje, kontakti termometar, termo slika, sigurnosni ventil nadtlaka, sušionici...),
- Uputstva za transport, montažu, demontažu, održavanje i eksploataciju (\*),

Svi crteži treba da su nacrtani u skladu sa BAS standardima ili ekvivalentnim i da nose sljedeći naslov u naslovnom bloku:

**Elektroprijenos BiH a.d. Banja Luka, OP Mostar  
TS Mostar 4**

#### **(\*) Uputstva za transport, montažu, eksploataciju i održavanje**

Biti će isporučene četiri kopije priručnika (uputstava) **na jednom od službenih jezika BiH**. Priručnik treba biti dovoljno detaljan, tako da je na osnovu njega moguće sklapanje, rasklapanje, održavanje, eksploataciju i potrebna podešavanja opreme i njihovih komponenti.

Priručnici će sadržavati minimum sljedeća poglavlja:

- a) Opći opis opreme,
- b) Uputstvo za transport, montažu i demontažu transformatora i transportnu skicu,
- c) Instrukcije za puštanje u pogon i eksploataciju,
- d) Periodiku i procedure za redovnu kontrolu i preventivno održavanje,
- e) Periodiku i procedure za vanredne i planske kontrole (uključujući preporučene ispitne metode i kriterije za ocjenu rezultata),
- f) Spisak svih crteža i dokumenata pripremljenih od strane Dobavljača,
- g) Spisak rezervnih dijelova, uključujući dijelove za ugrađene komponente sa imenom proizvođača i narudžbenim brojem,
- h) Upute za skladištenje transformatora i rezervnih dijelova.

Priručnici se dostavljaju tiskani na papiru formata A4.

Ako bude neophodna revizija priručnika, kao rezultat prikupljenih informacija tokom montaže i prvog puštanja u rad, Dobavljač će izvršiti neophodne izmjene i dostaviti četiri kopije revidiranih sekcija (na papiru i u digitalnom formatu) **na jednom od službenih jezika u BiH** bez dodatnih troškova za Naručioca.

### 2.3.8. Pakiranje, transport, isporuka i montaža

Ponudač/Dobavljač se obavezuje da osigura opremu i izvrši radove i usluge koji nisu navedeni posebno u ovom tenderskom poglavlju, a koji se podrazumijevaju kod ovakve vrste poslova kao što slijedi:

- Pakiranje, pošiljka i transport do odredišta sve do mjesta njegove ugradnje, uključujući smještanje na pripadajući temelj;
- Osiguranje za transport i istovar energetskog transformatora i opreme uključujući smještanje na pripadajući temelj;
- Montaža transformatora;
- Ispitivanja nakon montaže;
- Nadzor nad puštanjem u pogon;
- Jamstvo za transformatore i prateću opremu.

#### 2.3.8.1. Pakiranje i transport

Transformator će biti pogodno upakiran za sve vrste transporta.

Transformator sa njegovim aktivnim dijelom (namotaji, jezgra, stezni sustav i opća struktura) i regulacijska sklopka mora biti robusne konstrukcije, sigurne za transport, sposobne da izdrži bilo koji udar (i dužinu udara) kojima može biti izložen tokom prijevoza, uzimajući u obzir sve planirane načine prijevoza.

Transformator treba biti dizajniran tako da podnosi konstantno ubrzanje, od najmanje 1G, u svim smjerovima (pored ubrzanja gravitacije u vertikalnom smjeru).

Neophodna sposobnost mehaničke izdržljivosti mora biti ugrađena u konstrukciju (dizajn), bez bilo kakvih privremenih, u tank ugrađenih ukruta/potpora/pojačanja.

Odgovornost Dobavljača je da osigura da su sva oprema i komponente ispravno zapakirane, prema vrsti prijevoza koji će se koristiti. Oprema treba biti zaštićena od:

- a) Korozije
- b) Udaraca tokom utovara / istovara i prijevoza
- c) Drugih mogućih načina oštećenja

Posebna pažnja treba biti posvećena svim izolacionim materijalima.

Sva električna i mehanička oprema mora biti zaštićena u njihovim kutijama i/ili kontejnerima, zabrtvljenim tako da spriječe prodor vlage i toplote.

Dovoljna količina silika gela (ili ekvivalentnog netoksičnog materijala) treba biti isporučena u okviru pakiranja tako da održi opremu u voodootpornim uvjetima i u suhom stanju tokom najmanje šest meseci. Sva oprema i njihovi dijelovi moraju biti jasno obilježeni tako da je osigurana laka identifikacija i da se olakša njihova montaža u najkraćem roku. Sve oznake moraju biti jasne, lako čitljive i otporne na vodu i djelovanje sunca.

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

- a) Indikacija njihove "točke paljenja",
- b) Preporučenim uvjetima i temperaturom za skladištenje,
- c) Metodama rukovanja.

Transformator će biti opremljen instrumentom koji registrira eventualne stresove nastale tokom utovara, prijevoza i istovara.

Tokom transporta energetskog transformatora, treba biti korišten najmanje jedan 3D –akcelerometar (impact recorder) sa mjerenjima po X, Y i Z osi (sa plus i minus smjerom).

Prije transporta transformatora, Dobavljač će dostaviti kupcu podatke o dozvoljenom ubrzanju, a što će biti zapisnički potvrđeno po izvršenom transportu. Ukoliko dođe do prekoračenja dozvoljenog ubrzanja, transformator će biti vraćen u tvornicu na pregled.

Ako se transformator transportira sa uljem treba biti napunjen do nivoa da ulje potpuno pokrije namotaje. Ako se transformator isporučuje bez ulja, kotao će biti ispunjen suhim dušikom ili suhim zrakom, i mora se osigurati oprema za automatsku regulaciju tlaka koja održava pritisak plina.

Transformator koji se transportira ispunjen plinom biti će napunjen plinom i održavan pod tlakom od strane Proizvođača dok se plin ne zamijeni uljem.

Tlak plina prije otpreme i nakon prijema na licu mjesta biće zabilježeni. Biće osigurana oprema za mjerenje tlaka u kotlu.

Ulje za prvo punjenje treba isporučiti u nepovratnim bačvama.

Svi otvori za trafo komponente, na primjer otvori za provodne izolatore koji su uklonjeni sa transformatora tokom transporta, biće pokriveni slijepim pločama.

Svi dijelovi moraju biti pažljivo upakirani za transport na takav način da su zaštićeni od mehaničkih oštećenja i štetnih utjecaja vode i klimatskih uvjeta sa kojima se susreću tokom prijevoza do njihovog odredišta, kao i tokom dugog skladištenja prije montaže.

Dobavljač će osigurati i dostaviti na odobrenje Naručitelju crteže i potpuna uputstva o načinima i metodama koje se koriste za montažu i demontažu teške opreme, kao što su transformatori.

### 2.3.8.2. Montaža, ispitivanja i puštanje u pogon

Obaveza Dobavljača je da, na mjestu predviđenom za isporuku, osigura montažu, ispitivanje nakon montaže i nadzor nad puštanjem u pogon transformatora od strane ovlaštenog predstavnika (predstavnik proizvođača transformatora ili predstavnika dobavljača certificiranih od strane proizvođača energetskog transformatora da mogu vršiti nadzor nad montažom i puštanjem u pogon energetskog transformatora i ispitivanje energetskog transformatora koji su predmet ponude). Ukoliko montažu obavlja proizvođač energetskog transformatora nije neophodan nadzor nad montažom.

Proizvođač/ovlašteni predstavnik proizvođača treba izdati odgovarajuće Izvješće kojim će konstatirati da je montaža transformatora izvedena u skladu sa preporukom proizvođača i da je transformator zadovoljio zahtjeve za ispitivanja na mjestu ugradnje, te se kao takav može energizirati.

U okviru izvođenja montažnih radova pored zahtjeva opće tehničke specifikacije, potrebno je izvršiti i sljedeće:

- Postavljanje transformatora na svoju poziciju u trafo polju, odnosno na mjesto predviđeno za isporuku,
- Montažu svih dijelova koji su transportirani odvojeno od kotla transformatora,
- Punjenje transformatora suhim i prečišćenim uljem koje će biti prikladno ispitano prije i poslije punjenja,
- Čišćenje svih površina na transformatoru, od ulja i prašine, kao i popravku boje tamo gdje je potrebno prije nego što se transformator pusti pod napon,
- Zatezanje vijaka treba biti u skladu sa preporukom proizvođača u svrhu dobivanja kvalitetnog električnog kontakta između komponenti,
- Transformator će biti opremljen sa četiri kotača koji omogućavaju montažu na par šina,
- Transformator će biti prikladno učvršćen na prethodno postavljenim šinama pomoću uređaja za blokiranje kotača,
- Nakon ugradnje transformator će biti ispitan u skladu sa zahtjevima datim u točki „Ispitivanja na mjestu ugradnje”
- Biti će urađeni svi ostali radovi i ispitivanja koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a nakon toga će transformator biti pušten u rad.

## 2.3.9. KONTROLA I ISPITIVANJA

### 2.3.9.1. Opći dio

Oprema navedena u ovim Specifikacijama biće predmet ispitivanja u skladu sa važećim standardima. Sva zahtijevana ispitivanja treba da su potvrđena, a rezultati ispitivanja trebaju biti dostavljeni Naručiocu u tri (3) štampane i jednoj (1) elektronskoj kopiji na CD-u, DVD-u ili USB stiku, na jednom od službenih jezika u BiH ili na engleskom jeziku.

Uz ono što je predviđeno tehničkom specifikacijom, izvršiti i sljedeće:

- Svi testovi opreme, kao i tvornička ispitivanja će se provesti u skladu sa BAS ili ekvivalentnim standardima. Ako za određenu vrstu ispitivanja ne postoje BAS standardi, obim, standard i primijenjene metode ispitivanja će biti specificirane od strane Proizvođača opreme i biće predmet odobrenja od strane Naručioca,
- Bilo koje dodatno ispitivanje u odnosu na ispitivanja koja su specificirana, a koja su potrebna da se potvrde garantirani podaci ili da se osigura kompletnost i sigurnost opreme biće provedena kako to bude zahtijevano od strane Naručioca,
- Dobavljač će dostaviti prijedlog plana ispitivanja (lista ispitivanja, ispitne šeme i procedure ispitivanja), Naručiocu. Prijedlog plana ispitivanja podliježe odobravanju od strane Naručioca,
- Dvije (2) štampane i jedna (1) elektronska kopija na CD-u, DVD-u ili USB stiku ispitnih protokola će biti dostavljene Naručiocu na pregled i odobrenje u roku od 30 dana nakon obavljenih ispitivanja,
- Naručilac zadržava pravo da njegovi predstavnici obavljaju međufazne kontrole i prisustvuju obavljanju završnih tvorničkih ispitivanja (trošak puta i smještaja snosi Naručilac). Zvanični poziv za prisustvo završnim tvorničkim ispitivanjima (FAT), zajedno sa planom ispitivanja mora biti dostavljen najmanje četiri (4) tjedna prije početka ispitivanja.

Dobavljač je dužan da uz poziv na FAT dostavi Naručiocu sljedeću dokumentaciju:

1. dokumentaciju koja potvrđuje da je ugrađen lim u skladu sa projektnom dokumentacijom (kopija proizvodne dokumentacije iz kojeg je vidljiv tip lima) i standardom,
2. dokumentaciju koja potvrđuje da je ugrađen bakar u skladu sa projektnom dokumentacijom (kopija proizvodne dokumentacije iz kojeg je vidljiv tip bakra) i standardom,
3. dokumentaciju koja potvrđuje da je ugrađen papir u skladu sa projektnom dokumentacijom (kopija proizvodne dokumentacije iz kojeg je vidljiv tip papirne izlacijske) i standardom,
4. dokument (certifikat, tehnička dokumentacija ili drugo) kojim se potvrđuje da je antikorozivna zaštita i bojenje urađeno u skladu sa zahtjevima iz tehničke specifikacije.

**Detaljne izvještaje o uspješno provedenim ispitivanjima treba dostaviti Naručiocu na pregled i odobrenje.**

Dobavljač je dužan da predstavniku Naručioca stavi na uvid svu potrebnu dokumentaciju, projekte, radioničke crteže, ateste za upotrebljene materijale i tipske proizvode, kao i rezultate prethodno izvršenih ispitivanja od strane interne tvorničke kontrole.

Dobavljač je dužan da osigura opremu, alate i aparate, instrumente, materijal, električnu energiju, radnu snagu i dr. koji su potrebni da se ispitivanja obave uspješno.

Ispitivanja koja će se obaviti na transformatoru i njegovim komponentama obuhvaćaju:

- Tvornička ispitivanja
- Ispitivanja na mjestu ugradnje, prije puštanja pod napon



### 2.3.9.2. Tvornička ispitivanja

#### 2.3.9.2.1. Opće

Oprema specificirana u ovom poglavlju biti će podvrgnuta tvorničkim ispitivanjima. Svaka kategorija ispitivanja ima svoju svrhu:

- Ispitivanja u toku proizvodnje vrši se na materijalima i komponentama transformatora u cilju verifikacije usuglašenosti sa standardima, dobre izrade i sposobnosti komponenti da obavljaju zahtijevane funkcije kada su u radu,
- Rutinska, tipska, specijalna i ostala tražena ispitivanja navedena u ovom odjeljku treba da se sprovedu na transformatoru radi provjere kvaliteta proizvodnje i montaže pod-sklopova.

Ukoliko nije drugačije izričito napomenuto, sva ispitivanja se vrše u skladu sa važećim BAS/EN/IEC ili ekvivalentnim standardima ili prema standardu ili metodu predloženom od strane Dobavljača koji podliježe odobravanju od strane Naručitelja.

Svi troškovi u vezi sa ispitivanjima će biti na teret Dobavljača.

#### 2.3.9.2.2. Ispitivanja komponenti transformatora

Prije nego što su postavljene na transformator sve komponente trebaju biti podvrgnute rutinskim ispitivanjima u tvornici proizvođača transformatora ili u tvornici kod proizvođača pojedinih komponenti ili dijelova kako je predviđeno odgovarajućim BAS/EN/IEC ili ekvivalentnim standardima.

Naručitelj zadržava pravo da njegovi predstavnici (trošak puta i smještaja snosi Naručitelj) prisustvuju ispitivanjima.

Formalni poziv za nazočnost na ispitivanjima, zajedno sa predloženom listom ispitivanja i procedurama ispitivanja, moraju biti primljeni najmanje četiri (4) tjedna prije početka ispitivanja.

Plan ispitivanja i procedure ispitivanja podliježu odobrenju od strane Naručitelja.

U svakom slučaju, detaljno izvješće o uspješnim ispitivanjima podnosi se Naručitelju za procjenu i odobrenje

#### 2.3.9.2.3. Kotao transformatora

Kotlovi transformatora trebaju biti tipski i rutinski ispitani prema odgovarajućim BAS, EN, IEC standardima ili ekvivalentnim standardima.

#### 2.3.9.2.4. Ventilatori, motori, ventili, cijevi

Sva ova oprema treba biti rutinski ispitana i izvješća dostavljena Naručitelju na razmatranje i odobrenje.

#### 2.3.9.2.5. Ispitivanja uzoraka ulja

Uzorci ulja će biti ispitivani u skladu sa BAS EN IEC 60296:2021 ili ekvivalentnom standardu, prije isporuke transformatora, kako bi se potvrdilo da ulje zadovoljava zahtjeve standarda i karakteristike tražene u tenderskoj dokumentaciji (dielektrična čvrstoća, sadržaj vode, međupovršinski napon, boja, vizualni izgled, neutralizacioni broj, sadržaj inhibitora oksidacije, DDF na 90°C, sadržaj aromata, korozivnost, viskoznost, PCB) i izvješća o ispitivanju će biti dostavljena na odobrenje Naručitelju.

Također će biti vršena analiza plinova rastvorenih u ulju prije i poslije svih vrsta testova izvršenih u tvornici.

#### 2.3.9.2.6. Provodni izolatori

Dobavljač treba dostaviti na odobravanje rezultate ispitivanja i podatke za sve provodne izolatore ispitane prema BAS EN 60137 standardu ili ekvivalentnom standardu. Izvješća o ispitivanjima trebaju obuhvatiti najmanje:

- Standardni testovi podnosivim naponima
- Ispitivanje parcijalnih pražnjenja
- Ispitivanje C i tanδ

Klizna staza mora biti verificirana u tvornici.



#### **2.3.9.2.7. Regulacijska sklopka**

Vakuumska regulacijska sklopka treba biti rutinski testirana prema BAS EN 60124-1 standardu ili ekvivalentnom standardu i ispitni certifikati trebaju biti dostavljeni Naručitelju za razmatranje i odobrenje.

#### **2.3.9.2.8. Releji koji se aktiviraju plinom i uljem**

Sljedeći testovi se vrše na svim ovim relejima:

- Test curenja ulja,
- Test prikupljanja plina,
- Funkcionalni test u tvornici,
- Ispitivanje izolacije strujnih krugova ispitnim naponom, u skladu sa odgovarajućim standardom,
- Funkcionalni test nakon montiranja na transformator.

#### **2.3.9.2.9. Upravljački ormar hlađenja i ormar za lokalno upravljanje regulacijskom sklopkom**

Upravljački ormar hlađenja i ormar za lokalno upravljanje regulacijekom sklopkom transformatora biće testirani na svoja svojstva i funkcije. Ispitivanja trebaju biti izvedena u skladu sa BAS EN IEC 60947 standardom ili ekvivalentnim standardom i programu dostavljenom od strane Dobavljača i odobrenom od strane Naručitelja

#### **2.3.9.2.10. Farbanje**

Kontrola kvaliteta farbanja vrši se na energetskom transformatoru. Izmjeriti će se debljina i adhezija filma u deset (10) točaka nasumično izabranih na obojenoj površini transformatora. Izmjeriti će se ukupna debljina boje, kao i debljina pojedinačnih slojeva korištenjem mjerača za boju.

Srednja vrijednosti svakog sloja ne smije biti niža od relevantne nominalne vrijednosti deklarirane od strane Dobavljača i odobrene od strane Ugovornog tijela. Nijedna vrijednost ne može biti manja od minimalne debljine odobrene za svaki sloj .

Prijanjanje filma verificira se metodom mrežice („cross-cut”) prema BAS EN ISO 2409 standardu ili ekvivalentnom standardu. Stupanj promjene ne može biti veći od Gt1. Verifikacija može biti obavljena i nekom drugom odgovarajućom metodom, u kojem slučaju će ista biti predmet odobrenja od strane Naručitelja.

#### **2.3.9.2.11. Prijemna ispitivanja na energetskom transformatoru (FAT)**

Sva ispitivanja na energetskom transformatoru se vrše u skladu sa BAS standardima ili ekvivalentnim standardima i drugim relevantnim standardima.

Naručitelj zadržava pravo da uputi svoje predstavnike (trošak puta i smještaja snosi Naručitelj) da prisustvuju ispitivanju. Formalni poziv da prisustvuju ispitivanju, zajedno sa predloženom listom ispitivanja i procedurom ispitivanja, moraju biti zaprimljene najmanje četiri (4) tjedna prije početka ispitivanja.

Spisak ispitivanja i procedura ispitivanja podliježe odobravanju od strane Naručitelja.

U svakom slučaju, detaljno izvješće o uspješnom ispitivanju podnosi se Naručitelju za procjenu i odobravanje.

Dobavljač je dužan da predstavniku Naručitelja stavi na uvid svu potrebnu dokumentaciju, projekte, radioničke crteže, ateste za upotrijebljene materijale i tipske proizvode, kao i rezultate prethodno izvršenih ispitivanja od strane interne tvorničke kontrole.

Dobavljač je dužan da osigura opremu, alate i aparate, instrumente, materijal, električnu energiju, radnu snagu i dr. koji su potrebni da se ispitivanja obave uspješno.

U okviru prijemnih ispitivanja energetskog transformatora koji je predmet isporuke obavezna su sljedeća ispitivanja:

#### **2.3.9.2.12. Tipska ispitivanja**

Tipiska ispitivanja koja će biti provedena:

1. Test zagrijavanja (BAS EN 60076-2 ili ekvivalent),
2. Određivanje nivoa buke (BAS EN 60076-10 ili ekvivalent)
3. Mjerenje potrošnje sustava hlađenja

4. Mjerenje gubitaka u praznom hodu i struja praznog hoda pri 90% i 110% nazivnog napona

#### 2.3.9.2.13. Rutinska ispitivanja

Rutinska ispitivanja koja će biti provedena:

1. Vizualni pregled i provjera dimenzija transformatora,
2. Mjerenje otpora namotaja pri istosmjernoj struji za sve položaje regulacijske sklopke
3. Mjerenje prijenosnog odnosa i provjera grupe spoja na svim položajima regulacijske sklopke i između svih namotaja
4. Mjerenje napona kratkog spoja i gubitaka pri opterećenju,
5. Mjerenje gubitaka u praznom hodu i struja praznog hoda,
6. Dielektrični rutinski testovi prema BAS EN 60076-3 ili ekvivalent,
7. Ispitivanja regulacijske sklopke (OLTC) prema BAS EN 60076-1, točka 11.7, ili ekvivalent
8. Ispitivanje nepropusnosti pomoću tlaka (tightness test),
9. Provjera prijenosnog odnosa, polariteta i krivulje magnetiziranja ugrađenog strujnog transformatora,
10. Provjera izolacije jezgra i okvira,
11. Mjerenje kapaciteta namota prema zemlji i između namota,
12. Mjerenje istosmjernim naponom otpora izolacije namota prema zemlji i između namota,
13. Mjerenje tanδ izolacije namota prema zemlji i između namota,
14. Analiza gasova rastvorenih u ulju (prije svih testova, nakon dielektričnih a prije testa zagrijavanja i poslije svih testova),
15. Mjerenje gubitaka u praznom hodu i struja praznog hoda pri 90% i 110% nazivnog napona,
16. Ispitivanja fizikalno-kemijskih i električnih karakteristika ulja (dielektrična čvrstoća, sadržaj vode, međupovršinski napon, boja, vizuelni izgled, neutralizacioni broj, sadržaj inhibitora oksidacije, DDF na 90 °C, sadržaj aromata, korozivnost, viskoznost, PCB, određivanje broja i veličine čestica u transformatorskom ulju))
17. Ispitivanje upravljačkog ormara,
18. Funkcionalna ispitivanja elemenata transformatora,
19. Mjerenja C i tanδ na 220 kV i 110 kV provodnim izolatorima nakon rutinskih/tipskih/specijalnih testova.
20. Mjerenje kratkospojnih impedancija na niskom naponu (Lx)
21. Mjerenje struje praznog hoda na niskom naponu (napon napajanja)
22. Mjerenje sadržaja vlage u papirnoj izolaciji metodom dielektričnog odziva

#### 2.3.9.2.14. Specijalna ispitivanja

Specijalna ispitivanja koja će biti provedena:

1. Ispitivanje neutralnog izvoda udarnim naponom (LIN)
2. Mjerenje nulte impedancije na transformatoru,
3. Mjerenje frekventnog odziva (SFRA), Ispitna procedura će biti prema dogovoru proizvođača i Naručioca,
4. Provjera vanjskog premaza (BAS EN ISO 2178 i BAS EN ISO 2409 ili ekvivalent)

Naručilac neće prihvatiti energetske transformator u slijedećim slučajevima:

- Ako gubici u praznom hodu pri nominalnom naponu prelaze za 10% maksimalne zahtijevane gubitke (70 kW),
- Ako gubici pri punom opterećenju pri temperaturi namotaja 75°C, nominalnom položaju regulacijske sklopke i baznom opterećenju VN-SN od 250 MVA, prelaze za 10% maksimalne zahtijevane gubitke (450 kW)
- Ako transformator ne zadovolji minimalni zahtjev za indeks energetske efikasnosti prema standardu BAS EN 50708-3-1 level 2 PEI 99,757 % za VN-SN,
- Ako ukupni gubici prelaze za 5% maksimalne zahtijevane gubitke (520 kW)

- Ako odstupanje izmjerenih vrijednosti napona kratkog spoja, u odnosu na tražene, prelazi tolerancije predviđene standardom BAS EN 60076-1 ili ekvivalentnim,
- Ako postoji prekoračenje dozvoljene nadtemperature,
- Ako odstupanje izmjerenog prenosnog odnosa transformatora od specificiranog prenosnog odnosa pređe 0,5 %, kod mjerenja između bilo kojeg para namotaja, u bilo kojem položaju regulacijske sklopke transformatora,
- Ako transformator po svim drugim kriterijima kvaliteta ne zadovolji (ispitivanja, izrada, dimenzije transformatora koje ne odgovaraju odobrenoj projektnoj dokumentaciji).

### 2.3.9.3. Ispitivanja na mjestu ugradnje

Nakon ugradnje transformatora na terenu, a prije puštanja u pogon će biti provedene slijedeće kontrole, mjerenja i ispitivanja i izvješća će biti dostavljeni Naručitelju :

1. Mjerenja C i tanđ na 220 kV i 110 kV provodnim izolatorima
2. Mjerenja C i tanđ namota prema zemlji i između namota,
3. Mjerenje kratkospojnih impedancija na niskom naponu između svih namotaja, na nominalnom i krajnjim položajima regulacijske sklopke
4. Mjerenje prijenosnog odnosa na niskom naponu između svih namotaja u svim položajima regulacijske sklopke
5. Mjerenje struja praznog hoda na niskom naponu na svim položajima regulacijske sklopke
6. Mjerenje otpora izolacije namota prema zemlji i između namota
7. Provjera izolacije jezgra i okvira,
8. Naponska ispitivanja krugova niskog napona
9. Mjerenje otpora namotaja pri istosmjernoj struji za sve položaje regulacijske sklopke
10. Ispitivanja fizikalno-hemijskih i električnih karakteristika ulja (dielektrična čvrstoća, sadržaj vode).
11. Plinsko- kromatografska analiza plinova rastvorenih u ulju
12. Provjera alarma, isključnih i upravljačkih krugova
13. Provjera povezanosti uzemljenja
14. Provjera ispravnosti rada sustava za hlađenje
15. Provjera ispravnosti rada regulacione sklopke
16. Ispitivanja na strujnim transformatorima postavljenim na provodne izolatore
  - Ispitivanje prijenosnog odnosa,
  - Test polariteta,
  - Test izolacije,
17. Mjerenje frekventnog odziva (SFRA),

## 2.4. Tehnički zahtjevi za primarnu opremu

Zamjena postojeće primarne opreme u 220 kV polju Transformatora br. 4 (polje =D+D16 Trafo polje 4, 220 kV strana) podrazumijeva zamjenu i ugradnju sljedeće opreme:

- tropolni prekidač sa jednopolnim pokretanjem, SF6 sa motorno-opružnim pogonom: 1 komad
  - maksimalni pogonski napon: 245 kV
  - nominalni izolacioni nivo: 245/460/1050 kV
  - nominalna frekvencija: 50 Hz
  - nominalna struja: min 4000 A
  - nominalna prekidna struja: min 40 kA
  - Faktor prvog pola 1,5
  - Vršna struja uklapanja 125 kA
  - Nazivna prekidna struja neopterećenog voda 125A
  - nominalna podnosiva termička struja: 40 kA / 3 s
  - pomoćni napon motora: 220 V DC
  - pomoćni upravljački napon: 220 V DC
- strujni mjerni transformatori: 3 komada
  - maksimalni pogonski napon: 245 kV
  - nominalni izolacioni nivo: 245/460/1050 kV
  - nominalna frekvencija: 50 Hz
  - prijenosni odnos: 2x600/1/1/1/1 A
  - 1. jezgro: kl. 0.2s, 15 VA, Fs=10
  - 2. jezgro: kl. 0.5, 30 VA, Fs=10
  - 3. jezgro: 5P30, 30 VA
  - 4. jezgro: 5P30, 30 VA
  - 5. jezgro: 5P30, 30 VA
- Odvodnici prenapona, sa brojačem prorada i miliampermetrom, faza/zemlja: 3 komada
  - maksimalni pogonski napon: 245 kV
  - nominalna frekvencija: 50 Hz
  - izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL: 950 kV
  - amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu 1 sec:  $\geq 208$  kV
  - nominalna struja odvođenja:  $\geq 20$  kA

Zamjena postojeće primarne opreme u 110 kV polju Transformatora br. 4 (polje =E+E10 Trafo polje 4, 110 kV strana) podrazumijeva zamjenu i ugradnju sljedeće opreme:

- Tropolni prekidač sa jednopolnim ili tropolnim pokretanjem, SF6 sa motorno-opružnim pogonom: 1 komad
  - maksimalni pogonski napon: 123 kV
  - nominalni izolacioni nivo: 123/230/550 kV
  - nominalna frekvencija: 50 Hz
  - nominalna struja: 3150 A
  - nominalna prekidna struja: 40 kA
  - Faktor prvog pola 1,5
  - Vršna struja uklapanja 79 kA
  - Nazivna prekidna struja neopterećenog voda 50A
  - nominalna podnosiva termička struja: 40 kA / 3 s
  - pomoćni napon motora: 220 V DC
  - pomoćni upravljački napon: 220 V DC
- strujni mjerni transformatori: 4 komada
  - maksimalni pogonski napon: 123 kV
  - nominalni izolacioni nivo: 123/230/550 kV
  - nominalna frekvencija: 50 Hz
  - prijenosni odnos: 2x750/1/1/1/1 A
  - 1. jezgro: kl. 0.2s, 15 VA, Fs=10
  - 2. jezgro: kl. 0.5, 30 VA, Fs=10
  - 3. jezgro: 5P30, 30 VA
  - 4. jezgro: 5P30, 30 VA
  - 5. jezgro: 5P30, 30 VA
- Odvodnici prenapona, sa brojačem prorada i miliampermetrom, faza/zemlja: 3 komada
  - maksimalni pogonski napon: 123 kV
  - nominalna frekvencija: 50 Hz
  - izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL: 550 kV
  - amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu 1 sec:  $\geq 104.5$  kV
  - nominalna struja odvođenja:  $\geq 10$  kA
- Odvodnik prenapona, sa brojačem prorada i miliampermetrom, zvjezdište/zemlja: 1 komad
  - maksimalni pogonski napon: 123 kV
  - nominalna frekvencija: 50 Hz
  - izolacioni nivo opreme koja se štiti: 550 kV
  - amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu 1 sec:  $\geq 61.5$  kV
  - nominalna struja odvođenja:  $\geq 10$  kA

**2.4.1. Detaljni tehnički zahtjevi za VN prekidače 245 i 123 kV****2.4.1.1. Opći tehnički podaci**

Prekidači (isporučeni zajedno sa čeličnim nosačima prekidača) će ispunjavati sve zahtjeve koje su ovdje navedeni i biće u skladu sa standardom BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent.

Prekidači će biti izolirani sa SF6 plinom niskog tlaka, sa spontanom samootpuhivanjem (selfblasting) luka, sa izoliranim kućištem, za vanjsku montažu. Prekidači su specifikirani sa jednopolnim pogonskim mehanizmom (jednopolni prekidači) i tropolnim pogonskim mehanizmom (tropolni prekidači).

Operacija ponovnog uključivanja prekidača u 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 245 kV:**

|                                                          |                               |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| - Nazivni napon                                          | 245 kV rms                    |
| - Nazivna učestalost                                     | 50 Hz                         |
| - Nazivna struja                                         | $\geq 3150$ A rms             |
| - Nazivna prekidna struja kratkog spoja                  | $\geq 40$ kA rms              |
| - Nazivno trajanje kratkog spoja                         | 3 s                           |
| - Vrijeme isklopa, maksimum                              | 60 milliseconds               |
| - Vrijeme uklopa                                         | < 80 milliseconds             |
| - Jednominutni podnosivi napon industrijske učestalosti  | 460 kV rms                    |
| - Udarni podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 $\mu$ s) | 1050 kV peak                  |
| - Faktor prvog pola                                      | 1.3                           |
| - Nazivni radni ciklus (O-otvoren, C-zatvoren)           | O-0.3 sec-CO-3 min-CO         |
| - Rastojanje između faza                                 | 3000 mm                       |
| - Tip VN priključka                                      | Ravni za Al priključak        |
| - Materijal izolatora                                    | Polimer kompozit ili porcelan |

Prekidač mora izvršiti:

- Prekidanje kapacitivnih struja (struja punjenja) na dalekovodima do 125 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;

**Prekidač 123 kV:**

|                                                          |                               |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| - Nazivni napon                                          | 123 kV rms                    |
| - Nazivna učestalost                                     | 50 Hz                         |
| - Nazivna struja                                         | $\geq 2000$ A rms             |
| - Nazivna prekidna struja kratkog spoja                  | $\geq 31,5$ kA rms            |
| - Nazivno trajanje kratkog spoja                         | 3 s                           |
| - Vrijeme isklopa, maksimum                              | 60 milliseconds               |
| - Vrijeme uklopa                                         | < 140 milliseconds            |
| - Jednominutni podnosivi napon industrijske učestalosti  | 230 kV rms                    |
| - Udarni podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 $\mu$ s) | 550 kV peak                   |
| - Faktor prvog pola                                      | 1.5                           |
| - Nazivni radni ciklus (O-otvoren, C-zatvoren)           | O-0.3 sec-CO-3 min-CO         |
| - Rastojanje između faza                                 | 1700-2000 mm                  |
| - Tip VN priključka                                      | Ravni za Al priključak        |
| - Materijal izolatora                                    | Polimer kompozit ili porcelan |

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;



## Detaljni zahtjevi

### Opće

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 relevantnom BAS/EN/IEC ili ekvivalentnom standardu. 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.

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

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

### Pogonski mehanizam

Traženi su prekidači 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. Za trofazni 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 također biti će navedeni u Tehničkim detaljima.

Motori za navijanje opruga biti će opremljeni sa svim potrebnim graničnim 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 uključivanja (anti-pumping).

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

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 isključ 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

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 i biće opremljen sa higrostatski ili termostatski kontroliranim grijačem predviđenim za kontinualan rad radi prevencije pojave kondenzacije. Svi ormari trebaju imati odgovarajuća sredstva za zaključavanje (ključ).

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 isključivanje zaštitnih uređaja. U tom slučaju samo je lokalna komanda moguća. Pozicija "off" blokirati će sve komande prekidača i daljinske i lokalne, ali neće blokirati isključivanje zaštitnih uređaja. Pozicija "daljinski" neće dozvoliti lokalno upravljanje i omogućiti će daljinsku komandu. Isključivanje zaštitnih uređaja treba biti omogućen nezavisno od položaja L/R preklopke.

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 osvjjetljavanja 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 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/Isključivanje1, Isključivanje2 i Napajanje motora. AC pomoćni napon napaja grijače, osvjjetljenje i utičnicu.

Sva ožičenja koja idu od prekidača trebaju biti u skladu sa odgovarajućim standardima BAS/EN/IEC ili ekvivalent za priključne blokove (klemne). 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 klem (ali ne manje od dve) i dodatno biti će ostavljeno dovoljno prostora za dodavanje najmanje 20 dodatnih klem. Redoslijed klem biti će odobren od strane Naručitelja.

Ormar mora imati bakarnu traku za uzemljenje predviđenu za prihvat pet kablovskih plaštova radi povezivanja kablovskih omotača.

### 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 ili ekvivalentnim standardima.

### Manometri i nadzor tlaka

Svaki pol SF<sub>6</sub> prekidača imati će manometar za indikaciju tlaka SF<sub>6</sub> plina i nadzor tlaka za jednopolnu izvedbu prekidača, dok će za troopolnu izvedbu imati jedan manometar i jedan 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 isključivanja ukoliko je tlak nedovoljan za izvršenje operacije isključivanja,
- Isključivanje 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.

Upravljački krugovi:

- Napon napajanja upravljačkih krugova 220 V DC
- Jedan krug uklopa za tri faze
- Dva nezavisna kruga isklopa (za jednopolnu izvedbu prekidača 3x jednofazna isklonpa 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 blokiraće daljinski isklonp ali neće blokirati daljinski nužni isklonp
- Brojač radnih operacija u krugu uklopa
- Funkcija zaštite od ponovnog uključenja (anti-pumping funkcija)

SF6 tlačna sklopka opremljena sa tri kontakta:

- Jedan za signalizaciju
- Jedan za blokadu uklopa i blokadu/nužni isklonp glavnog isklonpnog kruga
- Jedan za blokadu/nužni isklonp drugog isklonpnog kruga
- Mogućnost za izbor između blokiranja i nužnog isklopa pri padu tlaka SF6 plina korištenjem jednostavnih kratkih veza (kratkospojnika) u oba isklonpna 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 isklonpljenom stanju prekidača (za sve špule isklopa)
- Otpornici 33 kohm, 5W, povezani na priključnu lajsnu, kao priprema za korištenje pri ispitivanju isključnih krugova u isklonpljenom stanju prekidača (za sve špule isklopa – šest za jednopolnu izvedbu prekidača i dve za trolonpu izvedbu prekidača)
- Isklonp 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 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 tlaka SF6plina (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 SF6plina (prijelazni no/nc "change-over " kontakt) (nivo blokade drugog isključnog kruga)
- 2x signal opruge nabijene/nisu nabijene (prijelazni no/nc "change-over " kontakt)
- Signal isklopa zbog nesklada polova
- Signal isklopa mcb
- 2x signal lokalno/daljinski (prijelazni no/nc "change-over " kontakt)

### Izolator

Preferiraju se prekidači sa izolatorom od polimernih materijala za izradu izolacijskih nosača i kućišta. Porcelan je također prihvatljiv. Izolatori od kompozitnih materijala neće biti bonificirani. Izolacija prekidača biti će u skladu sa podnosivim nivoima izolacije datim u ovoj tenderskoj dokumentaciji i odgovarajućim BAS/EN/IEC ili ekvivalentnim standardima.

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 EN60672-3 ili ekvivalent.

### 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/IEC publikacije br. 60376 "Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride".

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 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.

### 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 zvaničnih jezika u BiH i biti će predmet odobravanja od strane Naručioca.

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

### 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

Izrada prekidača će se izvršiti u skladu sa svim zahtjevima navedenim u ovim Tehničkim specifikacijama. Tipski testovi biti će izvršeni od strane Dobavljača o njegovom trošku i u skladu sa BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent. Dobavljač sa ponudom mora dostaviti izvješće 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 izvješće o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka). Izvješća o tipskim ispitivanjima ne bi trebala biti starija od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku 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 izvješće o tipskom ispitivanju, biće prihvaćena i izvješća o tipskim ispitivanjima starija od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN. Dobavljač je u ovom slučaju dužan dostaviti dokaz o akreditaciji ispitne institucije (običnu kopiju), 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.

Ponuda treba sadržavati i zbirni tabelarni pregled koji će za ponuđeni prekidač koji je predmet tipskog ispitivanja prezentirati minimalno sljedeće podatke: vrsta provedenog tipskog ispitivanja, tip prekidača, datum ispitivanja i datum izadavanja izvješća, broj izvješća, naziv akreditirane laboratorije koja je provela ispitivanje i kvalifikaciju uspješnosti provedenog testa.

### Rutinska ispitivanja

Prekidači će u tvornici biti kompletno sastavljeni, ožičeni, podešeni i testirani. Nakon sastavljanja, biti će ispitivan 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 ekvivalentom. Svi testovi, uključujući i ponovljene testove izvršene na odbijenim jedinicama nakon modifikiranja i prepravke kao dokaz da odgovaraju zahtjevima ove Tehničke specifikacije, biti će izvršeni o trošku Dobavljača.

Rutinska ispitivanja će se izvršiti na svakom VN prekidaču u skladu sa navedenim standardom.

### Tvorničko prijemno ispitivanje

Predstavnici Naručitelja 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 Naručitelja.

### Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje, puštanje u rad i supervizija

Montaža prekidača na mjestima ugradnje biti će izvršena od dobavljača, po pisanim uputama Proizvođača opreme i izvedbenom projektu. Nakon završene montaže superviziju nad izvršenom montažom izvršiti će specijalisti iz tvornice proizvođača ili certificirano osoblje Dobavljača. Ispitivanje na mjestima ugradnje kao i puštanje u rad prekidača biti će izvršeno od strane Naručitelja, po pisanim uputama Dobavljača, uz superviziju specijalista iz tvornice proizvođača ili certificiranog osoblja Dobavljača. Nakon izvršene supervizije izvršene montaže i ispitivanja na mjestu ugradnje, specijalista iz tvornice proizvođača ili certificirana osoba Dobavljača, će dati odobrenje za puštanje u rad prekidača.

Po uspješno završenom puštanju u rad prekidača, uz superviziju, Naručitelj sačinjava "Zapisnik o puštanju u rad robe" za svaki prekidač i bez odlaganja, dostavlja Dobavljaču jedan primjerak. Puštanjem u rad prekidača počinje da teče jamstveno razdoblje za isti.

U slučaju da na ispitivanju, roba ne ispunji uvjete određene u Tehničkoj specifikaciji, Dobavljač je dužan da u okviru najkraćeg mogućeg roka, koji će se dogovoriti između Naručitelja i Dobavljača, otkloni sve nedostatke na robi. Rok ne može biti duži od 30 dana. Ako Dobavljač ne uspije da otkloni nedostatke na



opremi u okviru utvrđenog vremena, Naručilatelj ima pravo da vrati neispravnu opremu Dobavljaču i ima pravo na naknadu štete.

Ukoliko je za ispitivanje na mjestu ugradnje, superviziju i puštanje potreban poseban (nestandardan) alat ili oprema Dobavljač je u obvezi isto osigurati.

#### Obuka u tvornici proizvođača

Tvornička obuka za VN prekidače nije predmet ove nabave.

#### Obuka na mjestu ugradnje

Dobavljač je dužan izvršiti obuku osoblja Naručilatelja na terenu i to prilikom puštanja u rad prvog prekidača svakog tipa koji je predmetom isporuke, bez dodatnog troška za Naručilatelja.

#### Rezervni dijelovi

Rezervni dijelovi se neće isporučivati u sklopu ove nabave.

#### SF6 plin

Potrebno je predvidjeti količinu SF<sub>6</sub> plina za prvo punjenje i dodatna količinu koja je jednaka 33% prvog punjenja prekidača.

Boce u kojima će se isporučiti SF<sub>6</sub> plin ostaju u vlasništvu Naručilatelja.

#### Oprema za punjenje SF6 plina

U sklopu isporuke opreme predvidjeti i opremu za punjenje SF<sub>6</sub> plina (set).

Set opreme za punjenje prekidača sa SF<sub>6</sub> 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).

#### Dokumentacija koja se podnosi zajedno sa ponudom

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

- Nacrte (nacrte sa dimenzijama prekidača, nacрте temelja, natpisnu pločicu)
- Shemu djelovanja, shemu veza, i spisak uređaja
- Uputstva za pakovanje, transport, montažu, održavanje i skladištenje
- Tipske testove
- Specifikaciju svih neophodnih alata i opreme za montažu i puštanje u rad prekidača nakon montaže.

#### Dokumentacija koja se dostavlja zajedno sa robom

Sljedeća tehnička dokumentacija treba biti isporučena zajedno sa robom:

- Nacrti;
- Sheme djelovanja, sheme vezivanja i listu opreme;
- Uputstva za pakiranje, transport, montažu i skladištenje na jednom od zvaničnih jezika u BiH;
- Uputstvo za održavanje na jednom od službenih jezika u BiH;
- Certifikat za porculanske izolatore C 130 ili certifikat za polimerne kompozitne izolatore prema IEC 61462 ili ekvivalent;
- Certifikat o završnom ispitivanju prekidača u radionicama proizvođača (Rutinski testovi);
- Druga standardna proizvođačka dokumentacija.



### 2.4.1.2. Tehnička specifikacija za prekidač 245 kV

| Trofazni prekidač 245 kV sa jednopolnim motorno-opružnim pogonom ...1 kom                                   |                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--|
| Opis                                                                                                        | Zahtijevane karakteristike                      |  |
| Proizvođač:                                                                                                 |                                                 |  |
| Tip:                                                                                                        |                                                 |  |
| Standardi:                                                                                                  | BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent             |  |
| • Radni metod:                                                                                              | Jednopolno upravljanje                          |  |
| • Montaža:                                                                                                  | vanjska                                         |  |
| • Radni pogon:                                                                                              | Motor navija mehanizam sa oprugom               |  |
| • Nazivni napon:                                                                                            | 245 kV                                          |  |
| • Nazivni podnosivi udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs):                                                | 1050 kV                                         |  |
| • Nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne frekvencije sistema (50Hz/min):                              | 460 kV                                          |  |
| • Nazivna frekvencija:                                                                                      | 50 Hz                                           |  |
| • Nazivna struja:                                                                                           | ≥ 3150 A                                        |  |
| • Nazivna podnosiva struja kratkog spoja:                                                                   | 40 kA                                           |  |
| • Nazivno trajanje kratkog spoja :                                                                          | 3 s                                             |  |
| • Vrijeme uklopa:                                                                                           | ≤ 80 ms                                         |  |
| • Vrijeme isklopa:                                                                                          | ≤ 60 ms                                         |  |
| • Nazivna prekidna struja kratkog spoja:                                                                    | ≥ 40 kA                                         |  |
| • Nazivni slijed operacija:                                                                                 | O-0,3s-CO-3 min-CO                              |  |
| • Rastojanje između faza:                                                                                   | 3000 mm                                         |  |
| • Vanjska kontrola SF <sub>6</sub> gasa:                                                                    | 1 senzor gustine po polu                        |  |
| • Automatsko ponovno uključivanje pogodno za:                                                               | 1+3 pola                                        |  |
| • Faktor prvog pola:                                                                                        | 1.3                                             |  |
| • Medij gašenja luka:                                                                                       | SF <sub>6</sub> gas                             |  |
| • Napon napajanja motora pogonskog mehanizma:                                                               | 220 V DC                                        |  |
| • Upravljački napon:<br>- Dvopolna komanda za uklop prekidača:<br>- Jednopolna komanda za isklon prekidača: | 220 V DC                                        |  |
| • Broj pogonskih mehanizama                                                                                 | 3                                               |  |
| • Broj i tip pomoćnih kontakata                                                                             | 12 NO + 12 NC                                   |  |
| • Nazivni napon pomoćnih krugova:                                                                           | 220 V DC                                        |  |
| • Indikator pozicije                                                                                        | Indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni |  |
| • Dužina klizne staze                                                                                       | ≥ 25 mm/kV                                      |  |
| • Priključak                                                                                                | Al ploča                                        |  |
| • Sile naprezanja na priključcima:<br>- Statičko<br>- Statičko+ dinamičko                                   | ≥ 1400 N<br>≥ 4000 N                            |  |
| • VN priključci                                                                                             | Al- ravni                                       |  |
| • Ormar lokalnog upravljanja                                                                                | ožičen                                          |  |
| • Grijač sa termostatom                                                                                     | 220 V AC                                        |  |

| <b>Trofazni prekidač 245 kV sa jednopolnim motorno-opružnim pogonom ...1 kom</b> |                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--|
| Opis                                                                             | Zahtijevane karakteristike                           |  |
| • Nivo zaštite upravljačkog ormara                                               | IP 54                                                |  |
| • Zaštita od korozije:                                                           | Limovi od legure Al ili limovi od nehrđajućeg čelika |  |
| • Klimatski uslovi                                                               |                                                      |  |
| - Maksimalna temperature okoline                                                 | +45 °C                                               |  |
| - Minimalna temperature okoline                                                  | -25 °C                                               |  |
| - Atmosferski pritisak                                                           | Normalni                                             |  |
| - Vlažnost                                                                       | 80 %                                                 |  |
| - Maksimalna brzina vjetra                                                       | 34 m/s                                               |  |
| - Zagađenost vazduha                                                             | Velika                                               |  |
| - Nadmorska visina                                                               | ≤ 1000 m                                             |  |
| • SF <sub>6</sub> gas za prvo punjenje                                           | Dostaviti sa prekidačem                              |  |
| • Noseća struktura i neophodni montažni materijali                               | Dostaviti sa prekidačem                              |  |

#### 2.4.1.3. Tehnička specifikacija za prekidač 123 kV

| <b>Trofazni prekidač 123 kV sa jednopolnim ili trolpolnim motorno-opružnim pogonom ...1 kom</b> |                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|
| Opis                                                                                            | Zahtijevane karakteristike          |  |
| Proizvođač:                                                                                     |                                     |  |
| Tip:                                                                                            |                                     |  |
| Standardi:                                                                                      | BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent |  |
| • Radni metod:                                                                                  | Jednopolno upravljanje              |  |
| • Montaža:                                                                                      | vanjska                             |  |
| • Radni pogon:                                                                                  | Motor navija mehanizam sa oprugom   |  |
| • Nazivni napon:                                                                                | 123 kV                              |  |
| • Nazivni podnosivi udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs):                                    | 550 kV                              |  |
| • Nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne frekvencije sistema (50Hz/min):                  | 230 kV                              |  |
| • Nazivna frekvencija:                                                                          | 50 Hz                               |  |
| • Nazivna struja:                                                                               | ≥ 2000 A                            |  |
| • Nazivna podnosiva struja kratkog spoja:                                                       | 31,5 kA                             |  |
| • Nazivno trajanje kratkog spoja :                                                              | 3 s                                 |  |
| • Vrijeme uklopa:                                                                               | ≤ 140 ms                            |  |
| • Vrijeme isklopa:                                                                              | ≤ 60 ms                             |  |
| • Maksimalno trajanje luka:                                                                     | ≤ 35 ms                             |  |
| • Nazivna prekidna struja kratkog spoja:                                                        | ≥ 31,5 kA                           |  |
| • Nazivni slijed operacija:                                                                     | O-0,3s-CO-3 min-CO                  |  |
| • Rastojanje između faza:                                                                       | 1700-2000 mm                        |  |
| • Vanjska kontrola SF <sub>6</sub> gasa:                                                        | 1 senzor gustine po polu            |  |
| • Automatsko ponovno uključivanje pogodno za:                                                   | 1+3 pola                            |  |
| • Faktor prvog pola:                                                                            | 1.5                                 |  |
| • Medij gašenja luka:                                                                           | SF <sub>6</sub> gas                 |  |

| <b>Trofazni prekidač 123 kV sa jednopolnim ili trolnim motorno-opružnim pogonom ...1 kom</b> |                                                      |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--|
| <b>Opis</b>                                                                                  | <b>Zahtijevane karakteristike</b>                    |  |
| • Ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja:                                    | kl. C1: mala vjerovatnoća                            |  |
| • Učestanost mehaničkih operacija:                                                           | Klasa M2                                             |  |
| • Napon napajanja motora pogonskog mehanizma:                                                | 220 V DC                                             |  |
| • Upravljački napon:                                                                         | 220 V DC                                             |  |
| - Dvopolna komanda za uklop prekidača:                                                       |                                                      |  |
| - Jednopolna komanda za isklup prekidača:                                                    |                                                      |  |
| • Broj pogonskih mehanizama                                                                  | 3                                                    |  |
| • Broj i tip pomoćnih kontakata                                                              | 12 NO + 12 NC                                        |  |
| • Nazivni napon pomoćnih krugova:                                                            | 220 V DC                                             |  |
| • Indikator pozicije                                                                         | Indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni      |  |
| • Dužina klizne staze                                                                        | $\geq 25$ mm/kV                                      |  |
| • Priključak                                                                                 | Al ploča                                             |  |
| • Sile naprežanja na priključcima:                                                           | $\geq 1500$ N<br>$\geq 3000$ N                       |  |
| - Statičko                                                                                   |                                                      |  |
| - Statičko+ dinamičko                                                                        |                                                      |  |
| • VN priključci                                                                              | Al- ravni                                            |  |
| • Ormar lokalnog upravljanja                                                                 | ožičen                                               |  |
| • Grijač sa termostatom                                                                      | 220 V AC                                             |  |
| • Nivo zaštite upravljačkog ormara                                                           | IP 54                                                |  |
| • Zaštita od korozije:                                                                       | Limovi od legure Al ili limovi od nehrđajućeg čelika |  |
| • Klimatski uslovi                                                                           | + 40 ° C                                             |  |
| - Maksimalna temperature okoline                                                             |                                                      |  |
| - Minimalna temperature okoline                                                              | -25 °C                                               |  |
| - Atmosferski pritisak                                                                       | Normalni                                             |  |
| - Vlažnost                                                                                   | 80 %                                                 |  |
| - Maksimalna brzina vjetra                                                                   | 34 m/s                                               |  |
| - Zagađenost vazduha                                                                         | Velika                                               |  |
| - Nadmorska visina                                                                           | $\leq 1000$ m                                        |  |
| • SF <sub>6</sub> gas za prvo punjenje                                                       | Dostaviti sa prekidačem                              |  |
| • Noseća struktura i neophodni montažni materijali                                           | Dostaviti sa prekidačem                              |  |

## 2.4.2. Detaljni tehnički zahtjevi za strujne mjerne transformatore

### 2.4.2.1. Usklađenost sa važećim standardima

Ponudena oprema uključujući ugrađene materijale i komponente mora biti u skladu sa važećim BAS, IEC standardima ili ekvivalentom, standardima Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO) i sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija.

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

### 2.4.2.2. 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 uvjetima 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 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.

### 2.4.2.3. Pakovanje i transport

Mjerni transformatori trebaju biti tako upakovani da se spriječi oštećivanje i propadanje za vrijeme transporta. Također, pakovanje mora biti dovoljno čvrsto da izdrži grube manipulacije tokom utovara i istovara.

Visokonaponske mjerne transformatore pakovati 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 pakovanja snosit će dobavljač.

### 2.4.2.4. Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude

- Popunjene tabele tehničke specifikacije i opšte tehničke zahtjeve, sve potpisano i ovjereno;
- 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 Ponuđača mjernih transformatora o zahtijevanoj kvaliteti izolacionog ulja;
- Potvrdu o kvalitetu materijala za zahtijevanu kvalitetu porculanskog izolatora/Potvrda o kvaliteti materijala za zahtijevanu kvalitetu polimernog izolatora;
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje mjernih transformatora;
- 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 Ponuđača;
- Tabela pregled provedenih tipskih ispitivanja za ponuđeni tip mjernog transformatora u skladu sa važećim IEC standardom.
- Isti treba sadržati minimalno sljedeće podatke: tip aparata, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja izvješća, broj izvješća, naziv akreditirane laboratorije koja je provela ispitivanje i kvalifikaciju uspješnosti provedenog testa.
- U prilogu spiska dostaviti izvješća o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip mjernog transformatora. Isti ne smiju biti stariji od 10 godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, a trebaju biti izdati od strane akreditirane laboratorije;
- Akreditaciju laboratorije (obična kopija) u skladu sa BAS/ISO/IEC 17025 izdanu od strane nacionalne akreditacijske kuće, na uvid;
- 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));

- 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);

#### **2.4.2.5. Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora**

- Dobavljač Kupcu na pregled i ovjeru dostavlja u dva 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 14 dana od primitka iste dokumentaciju dostavi dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:
  - o "Odobreno"
  - o "Odobreno sa komentarima" dobavljač ima obavezu da uskladi nacrt-e u skladu sa komentarima Kupca. Ispravljene mjerne skice dostavlja na ovjeru.
  - o "Revidirati" U ovom slučaju dobavljač će odmah početi traženu reviziju. U roku od 5 dana od dana primitka, dobavljač će ponovno dostaviti Kupcu revidirane dokumente na ovjeru.
- Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS EN IEC standardima ili ekvivalentom i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku;

Elektroprijenos 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 prisustvo predstavnika Naručitelja istim.

#### **2.4.2.6. Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu uz isporuku opreme**

Uz isporuku opreme potrebno je dostaviti četiri seta dokumentacije koja sadrži sljedeće:

- Mjernu skicu za ponuđeni tip mjernih transformatora, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu natpisne tablice aparata;
- 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 Ponuđača;
- Izvješće laboratorije kojim se potvrđuje zahtijevana kvaliteta izolacionog 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 Ponuđača.

## 2.4.2.7. Tehnički zahtjevi i specifikacije strujnih mjernih transformatora

## 2.4.2.7.1. Tehnička specifikacija za 245 kV strujne mjerne transformatore

| 245 kV Strujni mjerni transformator 2x600/1/1/1/1 (3 kom)         |                            |  |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
| Opis                                                              | Zahtijevane karakteristike |  |
| 1. Ponuđač                                                        |                            |  |
| 2. Tip                                                            |                            |  |
| 3. Izolacioni medij                                               | inhibirano ulje bez PCB    |  |
| 4. Montaža                                                        | vanjska                    |  |
| 5. Nazivni izolacioni nivo                                        | 245 kV                     |  |
| 6. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min) | 460 kV                     |  |
| 7. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)                | 1050 kV                    |  |
| 8. Nazivna frekvencija                                            | 50 Hz                      |  |
| 9. Prijenosni odnos (primarno prespojiv)                          | 2x600/1/1/1/1 A            |  |
| 10. Broj sekundarnih jezgara                                      | 5                          |  |
| 11. Prijenosni odnos I jezgra                                     | 2x600/1 A                  |  |
| 11.1. Klasa točnosti I jezgra                                     | 0,2s                       |  |
| 11.2. Prošireni strujni opseg                                     | 120%                       |  |
| 11.3. Nazivna trajna termička struja Icth                         | 1,2In                      |  |
| 11.4. Faktor sigurnosti                                           | Fs = 10                    |  |
| 11.5. Nazivna snaga                                               | 15 VA                      |  |
| 12. Prijenosni odnos II jezgra                                    | 2x600/1 A                  |  |
| 12.1. Klasa točnosti II jezgra                                    | 0,5                        |  |
| 12.2. Prošireni strujni opseg                                     | 120 %                      |  |
| 12.3. Nazivna trajna termička struja Icth                         | 1,2In                      |  |
| 12.4. Faktor sigurnosti                                           | Fs = 10                    |  |
| 12.5. Nazivna snaga                                               | 30 VA                      |  |
| 13. Prijenosni odnos III jezgra                                   | 2x600/1 A                  |  |
| 13.1. Klasa točnosti III jezgra                                   | 5P30                       |  |
| 13.2. Nazivna trajna termička struja Icth                         | 1,2 In                     |  |
| 13.3. Nazivna snaga                                               | 30 VA                      |  |
| 14. Prijenosni odnos IV jezgra                                    | 2x600/1 A                  |  |
| 14.1. Klasa točnosti IV jezgra                                    | 5P30                       |  |
| 14.2. Nazivna trajna termička struja Icth                         | 1,2 In                     |  |
| 14.3. Nazivna snaga                                               | 30 VA                      |  |



| 245 kV Strujni mjerni transformator 2x600/1/1/1/1 (3 kom)               |                                                                        |  |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--|
| Opis                                                                    | Zahtijevane karakteristike                                             |  |
| 15. Prijenosni odnos V jezgra                                           | 2x600/1 A                                                              |  |
| 15.1. Klasa točnosti V jezgra                                           | 5P30                                                                   |  |
| 15.2. Nazivna trajna termička struja Icth                               | 1,2 In                                                                 |  |
| 15.3. Nazivna snaga                                                     | 30 VA                                                                  |  |
| 16. Nazivna kratkotrajna termička struja Ith (za oba prijenosna odnosa) | ≥ 40 kA; 1 s                                                           |  |
| 17. Nazivna dinamička struja Idyn min.                                  | 100 kA                                                                 |  |
| 18. Statička podnosiva sila na primarnom priključku Fr                  | ≥ 4000 N                                                               |  |
| 19. Ukupna masa                                                         |                                                                        |  |
| 20. Visokonaponski priključci                                           | ravni za Al priključnu stezaljku                                       |  |
| 21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)                              | vruća galvanizacija<br>> 70 μm debljine                                |  |
| 22. Step en zagađenja                                                   | veliki                                                                 |  |
| 22. Minimalna klizna staza                                              | 25 mm/kV                                                               |  |
| 24. Izolator                                                            | porculan (C 130)                                                       |  |
| 25. Klimatski uvjeti                                                    |                                                                        |  |
| 25.1. Temperatura                                                       | od -25°C do 40°C                                                       |  |
| 25.2 Maksimalna brzina vjetra                                           | 34 m/s                                                                 |  |
| 25.3. Nadmorska visina                                                  | ≤ 1000 m                                                               |  |
| 26. Primijenjeni standardi                                              | BAS EN IEC 61869-1 ili ekvivalent<br>BAS EN IEC 61869-2 ili ekvivalent |  |
| 27. Izvedba                                                             | Inverzni tip (jezgra u gornjem djelu transformatora)                   |  |

**2.4.2.7.2. Tehnička specifikacija za 123 kV strujne mjerne transformatore**

| <b>123 kV Strujni mjerni transformator 2x750/1/1/1/1 (4 kom)</b>  |                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--|
| <b>Opis</b>                                                       | <b>Zahtijevane karakteristike</b> |  |
| 1. Ponuđač                                                        |                                   |  |
| 2. Tip                                                            |                                   |  |
| 3. Izolacioni medij                                               | inhibirano ulje bez PCB           |  |
| 4. Montaža                                                        | vanjska                           |  |
| 5. Nazivni izolacioni nivo                                        | 123 kV                            |  |
| 6. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min) | 230 kV                            |  |
| 7. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)                | 550 kV                            |  |
| 8. Nazivna frekvencija                                            | 50 Hz                             |  |
| 9. Prijenosni odnos (primarno prespojiv)                          | 2x750/1/1/1/1 A                   |  |
| 10. Broj sekundarnih jezgara                                      | 4                                 |  |
| 11. Prijenosni odnos <b>I</b> jezgra                              | 2x300/1 A                         |  |
| 11.1. Klasa točnosti <b>I</b> jezgra                              | 0,2                               |  |
| 11.2. Prošireni strujni opseg                                     | 120%                              |  |
| 11.3. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$                    | 1,2In                             |  |
| 11.4. Faktor sigurnosti                                           | $F_s = 10$                        |  |
| 11.5. Nazivna snaga                                               | 5 VA                              |  |
| 12. Prijenosni odnos <b>II</b> jezgra                             | 2x750/1A                          |  |
| 12.1. Klasa točnosti <b>II</b> jezgra                             | 0,5                               |  |
| 12.2. Prošireni strujni opseg                                     | 120 %                             |  |
| 12.3. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$                    | 1,2In                             |  |
| 12.4. Faktor sigurnosti                                           | $F_s = 10$                        |  |
| 12.5. Nazivna snaga                                               | 15 VA                             |  |
| 13. Prijenosni odnos <b>III</b> jezgra                            | 2x750/1 A                         |  |
| 13.1. Klasa točnosti <b>III</b> jezgra                            | 5P30                              |  |
| 13.2. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$                    | 1,2 In                            |  |
| 13.3. Nazivna snaga                                               | 30 VA                             |  |
| 14. Prijenosni odnos <b>IV</b> jezgra                             | 2x750/1A                          |  |
| 14.1. Klasa točnosti <b>IV</b> jezgra                             | 5P30                              |  |
| 14.2. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$                    | 1,2 In                            |  |
| 14.3. Nazivna snaga                                               | 30 VA                             |  |

| <b>123 kV Strujni mjerni transformator 2x750/1/1/1/1 (4 kom)</b>        |                                                                        |  |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Opis</b>                                                             | <b>Zahtijevane karakteristike</b>                                      |  |
| 15. Prijenosni odnos V jezgra                                           | 2x750/1A                                                               |  |
| 15.1. Klasa točnosti V jezgra                                           | 5P30                                                                   |  |
| 15.2. Nazivna trajna termička struja Icth                               | 1,2 In                                                                 |  |
| 15.3. Nazivna snaga                                                     | 30 VA                                                                  |  |
| 16. Nazivna kratkotrajna termička struja Ith (za oba prijenosna odnosa) | ≥ 31,5 kA; 1 s                                                         |  |
| 17. Nazivna dinamička struja Idyn min.                                  | ≥ 80 kA                                                                |  |
| 18. Statička podnosiva sila na primarnom priključku Fr                  | ≥ 3000 N                                                               |  |
| 19. Ukupna masa                                                         |                                                                        |  |
| 20. Visokonaponski priključci                                           | ravni za Al priključnu stezaljku                                       |  |
| 21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)                              | vruća galvanizacija<br>> 70 μm debljine                                |  |
| 22. Step en zagađenja                                                   | veliki                                                                 |  |
| 23. Minimalna klizna staza                                              | 25 mm/kV                                                               |  |
| 24. Izolator                                                            | porculan (C 130) / polimer                                             |  |
| 25. Klimatski uvjeti                                                    |                                                                        |  |
| 25.1. Temperatura                                                       | od -25°C do 40°C                                                       |  |
| 25.2 Maksimalna brzina vjetra                                           | 34 m/s                                                                 |  |
| 25.3. Nadmorska visina                                                  | < 1000 m                                                               |  |
| 25. Primijenjeni standardi                                              | BAS EN IEC 61869-1 ili ekvivalent<br>BAS EN IEC 61869-2 ili ekvivalent |  |
| 26. Izvedba                                                             | Inverzni tip (jezgra u gornjem djelu transformatora)                   |  |

### 2.4.3. Opći tehnički zahtjevi za odvodnike prenapona

#### 2.4.3.1. Usklađenost sa važećim standardima

Metal oksidni odvodnici prenapona moraju biti u skladu sa važećim BAS ili ekvivalentnim standardima i sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija.

Ponuđač uz ponudu mora priložiti dokument sa navedenim standardima u skladu sa kojima će biti proizvedeni metal oksidni odvodnici prenapona i komponente.

#### 2.4.3.2. Dizajn

Izvedba odvodnika prenapona treba omogućiti jednostavnu montažu, vizualni pregled aparata, čišćenje, održavanje i mogućnost ispitivanja na licu mjesta.

Odvodnici prenapona trebaju biti dizajnirani i konstruirani tako da omogućavaju siguran i pouzdan rad u pogonskim i klimatskim uvjetima koji su definirani u okviru tehničkih specifikacija.

Svi materijali i komponente korišteni u proizvodnji odvodnika prenapona trebaju biti novi, kompatibilni jedni sa 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.

Odvodnici prenapona u eksploataciji trebaju pružiti maksimalnu sigurnost za pogonsko osoblje kako u normalnim pogonskim uvjetima tako i u uvjetima kvara.

Uz bazu odvodnika će biti osiguran priključak za uzemljenje, klema od nehrđajućeg čelika predviđena za priključenje provodnika od bakra do 120 mm<sup>2</sup>.

Brojač prorade treba biti:

- brojač prorada koji na sebi ima brojčanik i miliampermetar za očitavanje broja prorada i struje curenja. Prikaz broja prorada i struje curenja može biti mehanički brojač i kazaljka ili numerički displej. Ovaj brojač specificiran je u tabelama tehničkih specifikacija

Ponuđač će dati kompletan tehnički opis brojača, kataloge, uputstva za upotrebu i analizu podataka.

#### 2.4.3.3. Natpisna ploča

Svaki odvodnik će imati natpisnu ploču od nehrđajućeg čelika ili nekog drugog odobrenog antikorozivnog materijala.

Natpisna ploča će biti na vidnom mjestu. Natpisi će biti ugravirani i neće se izbrisati vremenom. Natpisne ploče će sadržati sve informacije navedene u relevantnoj BAS ili ekvivalent publikaciji uključujući i sljedeće:

- Naziv i adresu proizvođača,
- Serijski broj, tip i datum proizvodnje,
- Nazivni maksimalni napon, nivo izolacije, frekvencija,
- Masa.

**2.4.3.4. Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude**

- Mjerne skice: ponuđenog tipa odvodnika prenapona, natpisne tablice i brojača prorade.
- Kataloška dokumentacija za ponuđeni tip odvodnika prenapona.
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje odvodnika prenapona (na jednom od službenih jezika BiH ili na engleskom jeziku).
- Karakteristika privremenog prenapona u funkciji vremena trajanja prenapona ( $TOV/U_r$  ili  $TOV/U_c$  u funkciji vremena trajanja prenapona  $tTOV$ ).
- Kriterij za procjenu stanja odvodnika prenapona u zavisnosti od otporne komponente struje curenja.
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača.
- Ponuđač je obavezan da uz ponudu dostavi izvješća ili njihove sažetke o provedenim tipskim ispitivanjima za odvodnike prenapona istog tipa i identičnih karakteristika kao odvodnici prenapona koji su predmet ponude. Ukoliko se dostavljaju sažeci tipskih ispitivanja moraju sadržavati minimalno:
  - Naziv proizvođača opreme,
  - Vrsta opreme koja se ispitivala,
  - Tip opreme (oznaka),
  - Vrsta testa koji se izveo (BAS ili ekvivalent),
  - Naziv laboratorije u kojoj je test izveden,
  - Datum obavljanja testa,
  - Uspješnost testa.

**2.4.3.5. Tipska ispitivanja**

- Tipska ispitivanja treba da su izvršena u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 60099-4:2016 i BAS EN IEC 60099-5:2019 ili ekvivalentima. Ukoliko, za pojedina tipska ispitivanja, 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 (priznaje se i Izjava proizvođača opreme) dostaviti uz izvješće o tipskom ispitivanju, biće prihvaćena i izvješća o tipskim ispitivanjima u skladu sa ranijim izdanjima standarda.
- Ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka. Akreditacija laboratorije treba biti izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće (dokaz o akreditaciji se dostavlja kao obična kopija uz izvješće o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka). Ukoliko su tipska ispitivanja izvedena prije osnivanja nacionalnog akreditacijskog tijela, Dobavljač (priznaje se i Izjava Proizvođača) će dostaviti Izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka.

**2.4.3.6. Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu uz isporuku opreme**

Uz isporuku opreme dostaviti četiri seta dokumentacije:

- Mjernu skicu za ponuđeni tip odvodnika prenapona, mjernu skicu brojača prorade i mjernu skicu natpisne tablice odvodnika prenapona.
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje na jednom od službenih jezika BiH.
- Kriterij za procjenu stanja odvodnika prenapona u zavisnosti od otporne komponente struje curenja.
- Kriterij za procjenu stanja izolacije.

- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača.
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima odvodnika prenapona.
- Ostala standardna dokumentacija proizvođača.

#### **2.4.3.7. Pojašnjenje odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručioca**

U skladu sa nazivnim naponom, načinom uzemljenja neutralne tačke i vremenom djelovanja zaštitnih uređaja definirana je vrijednost privremenog prenapona (TOV) i dozvoljeno trajanje istog (tTOV) u mreži Elektroprijenosa BiH.

Iz prethodno navedenog slijedi potreba dostavljanja krive koja pokazuje odnos napona  $TOV/U_r$  ( $T_r$ ) ili  $TOV/U_c$  ( $T_c$ ) u funkciji njegovog trajanja. Iz dostavljene krive mora biti moguće očitati vrijednost  $T_r$  ili  $T_c$  u vremenima od 1 sec, 2 sec i 2h, u zavisnosti od mjesta ugradnje.

#### **2.4.3.8. ODABIR ODVODNIKA PRENAPONA SPECIFICIRANIH U TABELI**

1. Odrediti stalni radni napon  $U_{c1}=U_m/\sqrt{3}$ ,
2. Odrediti preliminarnu vrijednost nazivnog napona na bazi stalnog radnog napona  $U_{c1}$ , tj.  $U_{r1}=U_{c1}/0,8$ ,
3. Iz krive koju je dostavio dobavljač (koristiti krivu kada je odvodnik prethodno apsorbirao energiju – topla kriva) odrediti faktor čvrstoće  $T_r$  odnosno  $T_c$  za zahtijevano vrijeme trajanja TOV  
- tTOV (1 sec. ili 2 h),
4. Izračunati vrijednost  $U_{r2}=TOV/T_r$  odnosno  $U_{c2}=TOV/T_c$  (koristiti TOV specificiran u tehničkim specifikacijama),
5. Odrediti  $U_r$  kao maksimum ( $U_{r1}$ ,  $U_{r2}$ ) odnosno  $U_c$  kao maksimum ( $U_{c1}$ ,  $U_{c2}$ ),
6. Ukoliko u katalogu ne postoji odvodnik prenapona sa izračunatom vrijednosti  $U_r$  odnosno  $U_c$  onda se odabire odvodnik sa prvom većom vrijednosti  $U_r$  odnosno  $U_c$  iz kataloga dobavljača.



### 2.4.3.9. Tehnički zahtjevi i specifikacije za odvodnike prenapona 220 kV , faza/zemlja: 3 komada

| Tehničke karakteristike                                                                                                                                 | Tražene karakteristike                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1. Proizvođač:                                                                                                                                          | -                                                                        |
| 2. Tip:                                                                                                                                                 | -                                                                        |
| 3. Izvedba:                                                                                                                                             | metal-oksid                                                              |
| 4. Standard:                                                                                                                                            | BAS EN 60099-4: 2016<br>BAS EN IEC 60099-5: 2019 ili<br>ekvivalenti      |
| 5. Mjesto ugradnje:                                                                                                                                     | faza – zemlja                                                            |
| 6. Nazivni/Maksimalni napon mreže:                                                                                                                      | 220/245 kV                                                               |
| 7. Nazivna frekvencija mreže:                                                                                                                           | 50 Hz                                                                    |
| 8. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL                                                                                                            | 950 kV                                                                   |
| 9. Koeficijent zaštite $K_p = LIWL/U_{res}$                                                                                                             | $\geq 1,25$                                                              |
| 10. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u<br>vremenu 1 sec.:                                                                                          | 208 kV                                                                   |
| 11. Nazivni napon ( $U_r$ ):                                                                                                                            | vrijednosti odabrati u skladu sa<br>"pojašnjenje odabira $U_r$ i $U_c$ " |
| 12. Stalni radni napon ( $U_c$ ):                                                                                                                       |                                                                          |
| 13. Nazivna struja pražnjenja:                                                                                                                          | 20 kA                                                                    |
| 14. Klasa odvodnika po BAS EN 60099-4:2016 Klasa<br>po IEC 60099-4: 2009                                                                                | SH<br>Klasa 5                                                            |
| 15. Energetska sposobnost: Sposobnost<br>transfera naboja $Q_{rs}$<br>Sposobnost odvodnje toplotne energije $W_{th}$                                    | $\geq 3,6 C$<br>$\geq 13 kJ/kV$                                          |
| 16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja<br>odvođenja 2000 $\mu s$ :                                                                          | $\geq 1500 A$                                                            |
| 17. Podnosivost struje pražnjenja, visoka<br>struja (4/10 $\mu s$ ):                                                                                    | 100 kA vršno                                                             |
| 18. Sposobnost oslobađanja pritiska:                                                                                                                    | $\geq 63 kA$                                                             |
| 19. Mehanička čvrstoća:<br>- maks. dozvoljeni moment savijanja (SSL):<br>- dinamički moment savijanja (SSL):                                            | $\geq 6000 Nm$<br>$\geq 15000 Nm$                                        |
| 20. Kućište:                                                                                                                                            | polimer                                                                  |
| 21. VN priključak:                                                                                                                                      | ravni priključak prilagođen za Al<br>priključnu stezaljku                |
| 22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi):                                                                                                             | vruća galvanizacija<br>> 85 $\mu m$ debljine                             |
| 23. Brojač prorada<br>Proizvođač i tip:<br>-brojač prorada koji na sebi ima brojčanik i<br>miliampermetar za očitavanje broja prorada i struje curenja. | -<br>da                                                                  |
| 24. Izolaciono postolje za odvodnik:                                                                                                                    | da                                                                       |
| 25. Klimatski uvjeti:<br>-temperatura okoline<br>-maksimalna brzina vjetrova<br>-nadmorska visina                                                       | od - 40°C do +40°C<br>34 m/s<br>< 1000 m                                 |
| 26. Način montaže:                                                                                                                                      | vertikalan                                                               |
| 27. Step en zagađenja:                                                                                                                                  | veliko                                                                   |
| 28. Minimalna klizna staza:                                                                                                                             | 25 mm/kV                                                                 |

### 2.4.3.10. Tehnički zahtjevi i specifikacije za odvodnike prenapona , faza/zemlja: 3 komada

| 110 kV Odvodnici prenapona faza/zemlja                                                                                                               |                                                                                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Tehničke karakteristike                                                                                                                              | Zahtijevane karakteristike                                                                  |  |
| 1. Proizvođač                                                                                                                                        |                                                                                             |  |
| 2. Tip                                                                                                                                               |                                                                                             |  |
| 3. Izvedba                                                                                                                                           | metalni oksid                                                                               |  |
| 4. Standard                                                                                                                                          | BAS EN 60099-4: 2016<br>BAS EN IEC 60099-5: 2019 ili ekvivalenti                            |  |
| 5. Mjesto ugradnje:                                                                                                                                  | faza-zemlja                                                                                 |  |
| 6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže                                                                                                        | 110/123 kV                                                                                  |  |
| 7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL                                                                                                         | 550 kV                                                                                      |  |
| 8. Koeficijent zaštite $K_p = \text{LIWL/Ures}$                                                                                                      | $\geq 1,25$                                                                                 |  |
| 9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 1 sec.                                                                                         | 104,5 kV                                                                                    |  |
| 10. Nazivni napon ( $U_r$ )                                                                                                                          | vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručitelja" |  |
| 11. Stalni radni napon ( $U_c$ )                                                                                                                     |                                                                                             |  |
| 12. Nazivna frekvencija                                                                                                                              | 50 Hz                                                                                       |  |
| 13. Nazivna struja pražnjenja                                                                                                                        | 10 kA                                                                                       |  |
| 14. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5                                                                                                                 | 3                                                                                           |  |
| 15. Energetska sposobnost (dva impulsa)                                                                                                              | min 7,8 kJ/kV $U_r$                                                                         |  |
| 16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s                                                                            | $\geq 500$ A                                                                                |  |
| 17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s                                                                                          | 100 kA vršno                                                                                |  |
| 18. Sposobnost oslobađanja pritiska                                                                                                                  | 50 kA                                                                                       |  |
| 19. Mehanička snaga:                                                                                                                                 |                                                                                             |  |
| 19.1. Maksimalni dozvoljeni moment savijanja                                                                                                         | $\geq 2500$ Nm                                                                              |  |
| 19.2. Dinamički moment savijanja                                                                                                                     | $\geq 4000$ Nm                                                                              |  |
| 20. Kućište                                                                                                                                          | polimer                                                                                     |  |
| 21. VN priključak                                                                                                                                    | ravni priključak prilagođen za Al priključnu stezaljku                                      |  |
| 22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)                                                                                                           | vruća galvanizacija<br>> 100 $\mu$ m debljine                                               |  |
| 23. Brojač prorada<br>Proizvođač i tip:<br>-brojač prorada koji na sebi ima brojačnik i miliampermetar za očitavanje broja prorada i struje curenja. | da                                                                                          |  |
| 24. Izolaciono postolje za odvodnik                                                                                                                  | da                                                                                          |  |
| 25. Klimatski uvjeti                                                                                                                                 |                                                                                             |  |
| 25.1. Temperatura okoline                                                                                                                            | od - 40°C do 40°C                                                                           |  |
| 25.2. Maksimalna brzina vjetra                                                                                                                       | 34 m/s                                                                                      |  |
| 25.3. Nadmorska visina                                                                                                                               | $\leq 1000$ m                                                                               |  |
| 26. Način montaže                                                                                                                                    | vertikalan                                                                                  |  |
| 27. Step en zagađenja                                                                                                                                | veliko                                                                                      |  |
| 28. Minimalna klizna staza ( $U_m$ )                                                                                                                 | 25 mm/kV                                                                                    |  |
| <b>Napomena: zvjezdište mreže 110 kV direktno uzemljeno.</b>                                                                                         |                                                                                             |  |

### 2.4.3.11. Tehnički zahtjevi i specifikacije za odvodnik prenapona , zvjezdište/zemlja: 1 komad

| 110 kV Odvodnici prenapona                                                                                                                           |                                                                                             |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Tehničke karakteristike                                                                                                                              | Zahtijevane karakteristike                                                                  |  |
| 1. Proizvođač                                                                                                                                        |                                                                                             |  |
| 2. Tip                                                                                                                                               |                                                                                             |  |
| 3. Izvedba                                                                                                                                           | metalni oksid                                                                               |  |
| 4. Standard                                                                                                                                          | BAS EN 60099-4: 2016<br>BAS EN IEC 60099-5: 2019<br>ili ekvivalenti                         |  |
| 5. Mjesto ugradnje                                                                                                                                   | zvjezdište - zemlja                                                                         |  |
| 6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže                                                                                                        | 110/123 kV                                                                                  |  |
| 7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL                                                                                                         | 550 kV                                                                                      |  |
| 8. Koeficijent zaštite $K_p = LIWL/U_{res}$                                                                                                          | $\geq 1.25$                                                                                 |  |
| 9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 sec.                                                                                         | 61,5 kV                                                                                     |  |
| 10. Nazivni napon ( $U_r$ )                                                                                                                          | vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručitelja" |  |
| 11. Stalni radni napon ( $U_c$ )                                                                                                                     |                                                                                             |  |
| 12. Nazivna frekvencija                                                                                                                              | 50 Hz                                                                                       |  |
| 13. Nazivna struja pražnjenja                                                                                                                        | 10 kA                                                                                       |  |
| 14. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5                                                                                                                 | 3                                                                                           |  |
| 15. Energetska sposobnost (dva impulsa)                                                                                                              | min 7,8 kJ/kV $U_r$                                                                         |  |
| 16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s                                                                            | $\geq 500$ A                                                                                |  |
| 17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s                                                                                          | 100 kA vršno                                                                                |  |
| 18. Sposobnost oslobađanja pritiska                                                                                                                  | 50 kA                                                                                       |  |
| 19. Mehanička snaga:                                                                                                                                 |                                                                                             |  |
| 19.1. Maksimalni dozvoljeni moment savijanja                                                                                                         | $\geq 2500$ Nm                                                                              |  |
| 19.2. Dinamički moment savijanja                                                                                                                     | $\geq 4000$ Nm                                                                              |  |
| 20. Kućište                                                                                                                                          | polimer                                                                                     |  |
| 21. VN priključak                                                                                                                                    | ravni priključak prilagođen za Al priključnu stezaljku                                      |  |
| 22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)                                                                                                           | vruća galvanizacija<br>> 100 $\mu$ m debljine                                               |  |
| 23. Brojač prorada<br>Proizvođač i tip:<br>-brojač prorada koji na sebi ima brojčanik i miliampermetar za očitavanje broja prorada i struje curenja. | da                                                                                          |  |
| 24. Izolaciono postolje za odvodnik                                                                                                                  | da                                                                                          |  |
| 25. Klimatski uvjeti                                                                                                                                 |                                                                                             |  |
| 25.1. Temperatura okoline                                                                                                                            | od - 40°C do 40°C                                                                           |  |
| 25.2. Maksimalna brzina vjetra                                                                                                                       | 34 m/s                                                                                      |  |
| 25.3. Nadmorska visina                                                                                                                               | $\leq 1000$ m                                                                               |  |
| 26. Način montaže                                                                                                                                    | vertikalno                                                                                  |  |
| 27. Step en zagađenja                                                                                                                                | veliko                                                                                      |  |
| 28. Minimalna klizna staza ( $U_m$ )                                                                                                                 | 25 mm/kV                                                                                    |  |
| <b>Napomena: zvjezdište mreže 110 kV direktno uzemljeno.</b>                                                                                         |                                                                                             |  |

#### 2.4.4. Spojna i ovjesna oprema

Izbor i vrsta spojne i ovjesne opreme će biti definirana 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 za svu novu opremu i treba sadržavati svu potrebnu opremu do dovođenja polja u punu funkcionalnost.

#### 2.4.5. Oprema za uzemljivač

Predmet ove nabave je nabava bakrenog užeta 95 mm<sup>2</sup>, za eventualno proširenje postojećeg uzemljivača, saniranje eventualnih oštećenja na postojećem uzemljivaču za vrijeme građevinskih radova u TS i povezivanje novih aparata na uzemljivač sa svim potrebnim spojnicama i bakrenog užeta i potrebnih spojnica za spoj uzemljivača sa svim aparatima i postoljima aparata, a sukladno projektu.

#### 2.4.6. Natpisne pločice u vanjskom postrojenju

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, 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 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.

#### 2.4.7. Ostali nespacificirani kabele i kablanski materijal

Izvođač će isporučiti sve ostale kabele koji nisu spomenuti i sav ostali nespomenuti nespacificirani materijal za montažu i označavanje svih komandno signalnih kabela do pune funkcionalnosti. To uključuje, ali se ne ograničava na, kabele, kablanske držače, kablanske odstoynike, stopice, pinove, vezice, oznake kabela i žila, vijčani materijal, uvodnice i dr.

## 2.5. Tehnički zahtjevi za sekundarnu opremu

Uz zamjenu predmetnog transformatora nužno je izvršiti i zamjenu dotrajale sekundarne opreme. Budući da sekundarna oprema TR3 i TR4 čini jednu cjelinu (zbog paralelnog rada transformatora nužno je da ista stalno međusobno komunicira) planirana je kompletna sekundarna rekonstrukcija polja TR3 i TR4. Sekundarna rekonstrukcija podrazumijeva zamjenu postojećih ormara zaštite i upravljanja sa zamjenom svih sekundarnih kabela u poljima. Zamjena sekundarne opreme u poljima zahtjeva i prelazak na novi komunikacijski protokol IEC 61850 (novi interni protokol u objektu) što sa sobom povlači nadogradnju komunikacijske opreme na staničnom nivou (ruteri, svičevi, peč paneli) kao i prilagodbe na postojećem staničnom SCADA sustavu (programiranje, ugradnja, testiranje, i ostali sitni materijal). Na mjestima gdje je to nužno potrebno je uvažiti i zadržati mogućnost komunikacije po postojećem protokolu,

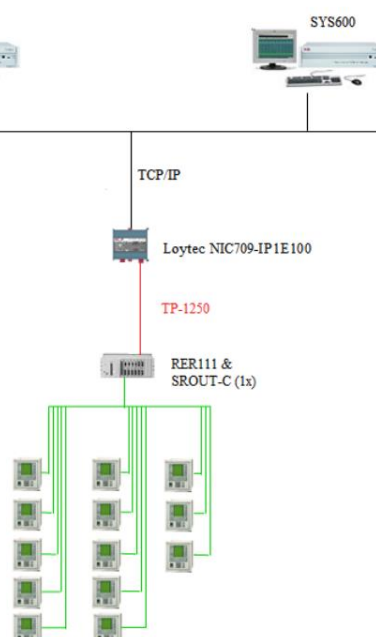
Navedeno se odnosi na slijedeća polja:

- polje =D+D16 Trafo polje 4, 220 kV strana
- polje =E+E10 Trafo polje 4, 110 kV strana
- polje =D+D17 Trafo polje 3, 220 kV strana
- polje =E+E08 Trafo polje 3, 110 kV strana

Napomene:

- Budući da postojeći sustav sabirničke zaštite 220 kV postrojenja čini jedinstvenu izdvojenu cjelinu koja se trenutno ne može nadograđivati u nove ormare zaštite je potrebno zadržati postojeće terminale sabirničke zaštite REB 500 BU i uz uvažavanje i zadržavanje postojećih principa koji se koriste u TS Mostar 4.
- Pored navedenog postojeći sustav zaštita i upravljanja 220 kV postrojenja je specifičan pa je postojeća vertikalna i horizontalna komunikacija izvedena preko LON protokola. Komunikaciju prema SCADA sustavu i komunikaciju između novih uređaja potrebno je izvesti preko IEC 61850 protokola, odnosno potrebno je izgraditi dva nova optička prstena (220 i 110 kV) temeljena na optičkim kablama sa minimalno 12 niti uz korištenje "aparatnih kućica" kao spojnih točaka komunikacijskog prestena.

Pored navedenog nužno je uvažiti postojeće stanje te kako bi se zadržala nesmetana komunikacija između svih polja 220 kV postrojenja za potrebe rada blokada, nužno je da novi upravljački terminali podržavaju specifični LON protokol. Također potrebno u postojeće uređaje RER111 proizvođača ABB izvršiti dodavanje SROUT-C (dvije) i spojnog uređaja kao Loytec NIC709-IP1E100 za komunikaciju prema SCADA sustavu čime bi se stvorila komunikacija kao na sljedećoj slici:



Također, potrebno je predvijeti proširenje postojeće licence SCADA sustava za 2500 točaka.

Postojeće principe rasporeda opreme u postrojenju, raspored faza, te principe upravljanja i zaštite, broj i raspored ormara po poljima te načelni raspored opreme u ormarima zaštite i upravljanja je potrebno uvažiti i zadržati.

Opseg isporuke sadrži ormare i opremu koja je predmet zamjene. U svakom ormaru je nabrojena oprema koja se u njega ugrađuje. Karakteristike pojedinih uređaja koji se ugrađuju u ormare dane su u poglavlju "Specifikacije uređaja".

#### **2.5.1. Zaštitni ormari prve glavne zaštite transformatora 220/110 kV - 220 kV strana (Ormari: =D+D17.S2, =D+D16.S2)**

Ormar je opremljen s:

- zaštitni terminal prve glavne zaštite s osnovnim zaštitama: niskoimpedantna diferencijalna zaštita i niskoimpedantna ograničena zemljospojna zaštita i regulatorom teretne sklopke
- ispitna utičnica
- tri releja za nadzor isključnog kruga
- distribuirani terminal sabirničke zaštite (zadržava se postojeći terminal ABB REB 500)
- metalni ormar, ostala sitna oprema i ožičenje prema

2 ormara

#### **2.5.2. Upravljačko zaštitni ormar transformatora 220/110 kV - 220 kV strana (Ormari: =D+D17.S1, =D+D16.S1)**

Ormar je opremljen s:

- upravljački terminal
- upravljačka ploča lokalnog upravljačkog mjesta
- zaštitni terminal druge glavne zaštite s osnovnim zaštitama: niskoimpedantna diferencijalna zaštita i niskoimpedantna ograničena zemljospojna zaštita i regulatorom teretne sklopke
- rezervni zaštitni terminal s osnovnom distantnom zaštitom
- tri releja za nadzor isključnog kruga
- isključna kombinacija releja za transformatorsko polje
- uređaji za povezivanje terminala na lokalne komunikacijske mreže (LAN)
- metalni ormar, ostala sitna oprema i ožičenje

2 ormara

#### **2.5.3. Upravljačko zaštitni ormari transformatora 220/110 kV - 110 kV strana (Ormari: =E+E08.S1, =E+E10.S1)**

Ormar je opremljen s:

- upravljački terminal
- upravljačka ploča lokalnog upravljačkog mjesta
- rezervni zaštitni terminal s osnovnom distantnom zaštitom
- ispitna utičnica
- šest releja za nadzor isključnog kruga
- isključna kombinacija releja za transformatorsko polje
- uređaji za povezivanje terminala na lokalne komunikacijske mreže (LAN)
- metalni ormar, ostala sitna oprema i ožičenje

2 ormara

#### **2.5.4. Kabeli**

##### **2.5.4.1. Ormari: +D17.S1, +D16.S1**

- kabeli za povezivanje upravljačko zaštitnog ormara s ormarima aparata, strujnim mjernim transformatorima u polju, ormarom transformatora 245/123 kV, naponskim mjernim transformatorima u mjernom polju i ormarima podrazvoda napajanja.

2 seta

##### **2.5.4.2. Ormari: +D17.S2, +D16.S2**

- kabeli za povezivanje zaštitnog ormara s ormarima aparata, strujnim mjernim transformatorima u polju, ormarom transformatora 245/123 kV, naponskim mjernim transformatorima u mjernom polju i ormarima podrazvoda napajanja.

2 seta



#### 2.5.4.3. Polja +D17, +D16

- kabeli za povezivanje ormara aparata u polju i ormara prekidača u polju niže naponske strane transformatora za realizaciju blokada.

2 seta

#### 2.5.4.4. Ormari: +E08.S1, +E10.S1

- kabeli za povezivanje upravljačko zaštitnog ormara s ormarima aparata, strujnim mjernim transformatorima u polju, naponskim mjernim transformatorima u mjernom polju i ormarima podrazvoda napajanja.

2 seta

#### 2.5.4.5. Polja +E08, +E10

- kabeli za povezivanje ormara aparata u polju i ormara prekidača u polju više naponske strane transformatora za realizaciju blokada.

2 seta

### 2.5.5. Kabeli i konektori za komunikacijske mreže

#### 2.5.5.1. Lokalna komunikacijska mreža za dohvat procesnih podataka

Povezivanje upravljačkih i zaštitnih terminala s uređajima u centralnoj komandi izvest će se optičkim kabelima. Potrebno je S kabelima će biti isporučeni i odgovarajući završeci. Broj i dužinu kabela odredit će projekt na osnovu ponuđene konfiguracije mreže i dispozicije kabelskih trasa u trafostanici.

Potrebno je planirati optički prsten (jedan za 220 kV postrojenje i jedan za 110 kV postrojenje koji povezuje sve aparadne kućice) koji će povezati postojeće i buduće zaštite u postrojenju po novom protokolu.

1 set

#### 2.5.5.2. Lokalna komunikacijska mreža za parametriranje i isčitavanje terminala

Povezivanje upravljačkih i zaštitnih terminala s radnom stanicom i uređajem za daljinsko parametriranje i isčitavanje izvest će se optičkim kabelima. S kabelima će biti isporučeni i odgovarajući završeci. Broj i dužinu kabela odredit će projektna osnovu ponuđene konfiguracije mreže i dispozicije kabelskih trasa u trafostanici.

1 set

#### 2.5.5.3. Povezivanje na sinkronizacijski impuls

Način povezivanja upravljačkih i zaštitnih terminala s uređajem za davanje sinkronizacijskog impulsa, odredit će projekat.

1 set

#### 2.5.5.4. Komunikacijski kabeli sabirničke zaštite postrojenja 220 kV

Povezivanje distribuiranih jedinica sabirničke zaštite na centralnu jedinicu izvest će se optičkim kabelima. Broj i dužinu kabela odredit će projekat na osnovu ponuđene konfiguracije mreže i dispozicije kabelskih trasa u trafostanici.

1 set

### 2.5.6. Specifikacije uređaja

U ovom poglavlju dane su karakteristike uređaja koji se ugrađuju u ormare specificirane u poglavlju "Opseg isporuke". Uređaji navedeni u ovom poglavlju sami za sebe nisu predmet isporuke.

#### 2.5.6.1. Ormari

##### 2.5.6.1.1. Opće napomene

##### Ožičenje

Interno ožičenje bit će izvedeno finožičnim bakarnim bakarnim nitima odgovarajućeg ukupnog presjeka sa samogasivom PVC izolacijom otpornom na toplinu do 90° C. Svaka žica treba bez pregrijavanja izdržati kratke spojeve koji se u pripadnim strujnim krugovima mogu pojaviti do djelovanja zaštitnih uređaja. Ožičenje treba biti ugrađeno u kanale i savitljive cijevi tako da izdrže eventualne vibracije ili učestala savijanja.

Svaka žica mora imati oznake na krajevima. Interno ožičenje različitih naponskih razina pomoćnih napona bit će izvedeno žicama različite boje.

U jednom priključku redne stezaljke smije biti samo jedna žica internog ožičenja a na priključnim stezaljkama uređaja smiju biti maksimalno dvije žice uz uvjet da je priključna stezaljka prikladno dimenzionirana. Također u jednom priključku redne stezaljke smije biti samo jedna kabelska žila.

##### Redne stezaljke

Redne stezaljke za priključak na sekundare strujnih mjernih transformatora bit će rastavnog tipa, opremljene kliznim kratkospojnicima i priključnicama za mjerni instrument.

Redne stezaljke za priključak na sekundare naponskih mjernih transformatora bit će rastavnog tipa, opremljene priključnicama za mjerni instrument.

Redne stezaljke u upravljačkim i signalnim krugovima bit će rastavnog tipa.

Svaki blok rednih stezaljki mora biti opremljen s minimalno 10% rezervnih rednih stezaljki ili minimalno dvije.

##### Uzemljenje

Sva oprema bit će uzemljena u skladu sa zadnjim BAS EN IEC preporukama ili ekvivalenrom, kao i lokalnim propisima. Svi isporučeni uređaji moraju imati vijak za uzemljenje.

##### Automati

Izmjenični automati bit će trolpolni za napon 400 V AC, a istosmjerni automati bit će dvopolni za pomoćni napon 250 V DC.

Automati će imati ugrađenu zaštitu od preopterećenja i zaštitu od kratkog spoja.

Bit će opremljeni mehaničkim indikatorom uklopnog stanja automata i setom od dva pomoćna kontakta za potrebe alarmne signalizacije.

##### Pomoćni releji

Pomoćni releji moraju biti opremljeni svjetlosnim ili mehaničkim indikatorom uklopnog stanja.

Kontakti moraju biti termički dimenzionirani za struju od 10A u rasponu od 20 do 600 V.

##### Upravljački elementi

Preklopke, tipkala i komandno potvrdne preklopke moraju imati kontakte koji mogu uklopiti i prekinuti struju od 10A pri 220V DC.

##### Napajanje

Osim općih zahtijeva ormari moraju biti pripremljeni za prihvatanje pomoćnih napojnih i upravljačkih napona: 220 V AC, i dva napona 220 V DC. Preklapanje istosmjernih napona smije se izvoditi samo iza istosmjernih (DC/DC) pretvarača s galvanskim odvajanjem.

#### 2.5.6.1.2. Zaštitni, upravljačko zaštitni i ormari brojila

##### Konstrukcija

Ormari će biti samostojeće konstrukcije izvedeni od metalnog okvira i zatvoreni metalnim bočnim i stražnjom stranicom. Ormari će imati pristup samo sprijeda. Vrata će biti prozirna izvedena od pleksi stakla umetnutog u metalni okvir. Vrata će biti opremljena bravom s ključem. Ormari će biti izvedeni tako da omogućuju međusobno povezivanje. S ormarima će se isporučiti vijci i matice za povezivanje sa susjednim ormarom i sidreni vijci za fiksiranje ormara za podlogu. Konstrukcija ormara mora biti dovoljno čvrsta da izdrži bez oštećenja moguće udarce prilikom transporta i instalacije kao i sile kratkog spoja za vrijeme rada. Ormari trebaju biti jednako vrijedni ili bolji kao postojeći ormari koji se mijenjaju.

Ormar će biti opremljen:

- zakretnim okvirom 19" izvedbe po cijeloj visini ormara
- konstrukcijom za pričvršćenje i rasterećenje kabela
- sabirnicom za uzemljenje na koju će biti povezani svi metalni dijelovi i kućišta uređaja
- grijačem instalirane snage dovoljne da unutar ormara osigura nadtemperaturu od 5° C. Grijač će biti štićen automatom i automatski upravljani higrometrom.
- internom rasvjetom s prekidačem i krajnjim prekidačem za vrata
- servisnom utičnicom 220V ac

Ormari će biti izvedeni sa stupnjem zaštite IP21

##### Dimenzije

Ormari trebaju biti široki 800 mm, duboki 600 mm i visoki 2200 mm.

##### Ostalo

Ormari će biti isporučeni opremljeni uređajima prema specifikacijama.

Ostala oprema u ormarima: automati, pomoćni releji, upravljački elementi, pokazni instrumenti, redne stezaljke i pomoćna oprema ugradit će se u skladu s izvedbenim projektom. Ormari će biti interno ožičeni i tvornički ispitani.

**Ormari koji su predmet nabave moraju biti kvalitetom i izgledom ekvivalentni postojećim ormarima iste namjene u TS 400/x kV Mostar 4.**

#### 2.5.6.2. Upravljački terminali

##### 2.5.6.2.1. Upravljački terminali autotransformatora

Funkcija upravljačko nadzorne jedinice polja (UI jedinica) je prikupljanje signalizacije iz polja, izvršavanje upravljačkih naloga sklopnoj opremi danih putem same jedinice polja ili viših razina upravljanja (operatorsko radno mjesto, nadređeni centar daljinskog upravljanja) uz provođenje blokada na razini polja i postrojenja, provjere sinkronizma te prihvata energetske mjerenja iz postrojenja. UI jedinica programira se za provođenje naloga za operacije sklopnim aparatima danih sa same jedinice upravljanja (ugrađena tipkovnica i ekran) ili njoj nadređenih razina upravljanja (operatorsko radno mjesto, CDU). Prilikom provođenja naloga za upravljanje upravljačka jedinica polja provjerava programirane blokade. Uzdužne blokade u polju formiraju se prema slici uklopnog stanja opreme čije su signalne sklopke spojene na binarne ulaze jedinice.

UI jedinica služi za prikupljanje signala iz postrojenja putem binarnih ulaza gdje su spojeni sljedeći signali: - položaj sklopnih aparata (dvostruka signalizacija), - položaj izbornih preklopki na nižim razinama upravljanja, - kvar/ispad automatskih prekidača releja zaštite, - ispadi automatskih prekidača kod razvoda pomoćnog istosmjernog napajanja u pripadnom ormaru sekundarne opreme, - signalizacija prorade releja za nadzor isklonih krugova, - alarmna signalizacija iz 220 kV postrojenja, - stupnjevi upozorenja primarnih zaštita i alarmi iz rashladnog sustava transformatora. UI jedinica uz upravljačke funkcije sadrži i sljedeće: - zaštitu nesimetrije polova (ANSI 52PD), - detekciju kvara provodnika (ANSI 46), - provjeru sinkronizma (ANSI 25), - nadzor naponskog kruga (ANSI 60FL). UI jedinica mjeri sljedeće analogne veličine u klasi točnosti 0.5: - fazne struje, - fazne i linijske napone, - radnu i jalovu snagu, - faktor snage. Pomoćni napon za napajanje, krugove signalizacije i upravljanja upravljačko-nadzorne jedinice je 220 V DC.

## Upravljački terminali: Transformator 245/123 kV, 245 kV i 123 kV strana

Upravljački terminali imat će sljedeće karakteristike:

Kućište i montaža:

- Kućište za ugradnju u zakretni okvir (19"),
- Vijčani priključci za žice sa stražnje strane,
- Ispitna utičnica.

Napajanje:

- 90-250 V DC.

Analogni ulazi:

- Analogna ulazna jedinica (U: 100 V, I: 1 A),
- Minimalno 5 analogna strujna ulaza,
- Minimalno 5 analogna naponska ulaza,
- Nadzor analogne mjerne jedinice.

Binarni ulazi i izlazi:

- Minimalno **84** binarnih ulaza 220 V DC,
- Minimalno **52** binarnih izlaza,
- Minimalno 15 programibilnih tro-bojnih LED signalnih lampica, korisnički slobodno mapirane (trip, alarm, blokada, stanje prekidača, lokal/remote itd.)
- 3 statusne LED-ice (fiksne) ( Power / Ready , Alarm , Trip)
- Izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (IRF kontakt).

Sučelje i komunikacija:

- Lokalno upravljačko sučelje (HMI), engleski jezik,
- Veliki grafički LCD zaslon visoke razlučivosti s pozadinskim osvjetljenjem, za prikaz jednopolne sheme polja, mjerenja i ostalih informacija,
- Sučelje programabilno s upravljačkim softverom, mogućnost odabira nadzora mjerenja, logičkih funkcija i karakterističnih vrijednosti šticećenog 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,
- 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 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 i LON protokolu,
- Port za impuls vremenske sinkronizacije,
- Podržani komunikacijski protokoli: IEC 61850, LON

Nadzorne, upravljačke i logičke funkcije:

- Ispad automata,
- Funkcija provjere sinkronizma (synchrocheck) i prisustva napona, za potrebe ručnog uključanja prekidača (25),
- Programske funkcije za ostvarenje logike upravljanja (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 događaja:

- Memoriranje pogonskih događaja s minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms.

Ostale funkcije:

- Funkcija samonadzora zaštitnog releja s internim snimačem događaja, koja omogućuje kontinuirano praćenje svih komponenti uređaja,
- Sat realnog vremena.

### 2.5.6.3. Lokalni upravljački panel za Transformator

#### Transformator 245/123 NN strana, Tip 1

Upravljački terminali imat će slijedeće karakteristike:

Kućiste i montaža:

- 19" kućiste
- upravljačka ploča će biti mozaik izvedbe sa jednopolnom shemom polja i upravljačkim i signalnim elementima

Napajanje

- Napajanje 220V dc

Mjerni, upravljački i signalni elementi

- tropoložajni magnetski indikatori položaja, 6 komada
- bijelo tipkalo s 2 mirna i dva radna kontakta i multi LED žaruljicom, 3 komada
- crveno tipkalo s 2 mirna i 2 radna kontakta i multi LED žaruljicom, 2 komada
- zeleno tipkalo s 2 mirna i 2 radna kontakta i multi LED žaruljicom, 1 komad
- crvena multi LED signalna žaruljica, 6 komada
- Preklopka 90° sa dva radna i dva mirna kontakta, 1 komad
- Servisna preklopka s ključem 90° s 5 mirnih i 5 radnih kontakata, 1 komad
- Ampermetar 0-1.2 A ac, cl. 1.5, 72x72mm, 1 komad

#### Transformator 245/123 VN strana, Tip 2

Upravljački terminali imat će slijedeće karakteristike:

Kućiste i montaža:

- 19" kućiste
- upravljačka ploča će biti mozaik izvedbe sa jednopolnom shemom polja i upravljačkim i signalnim elementima

Napajanje

- Napajanje 220V dc

Mjerni, upravljački i signalni elementi

- tropoložajni magnetski indikatori položaja, 6 komada
- bijelo tipkalo s 2 mirna i dva radna kontakta i multi LED žaruljicom, 5 komada
- crveno tipkalo s 2 mirna i 2 radna kontakta i multi LED žaruljicom, 2 komada
- zeleno tipkalo s 2 mirna i 2 radna kontakta i multi LED žaruljicom, 1 komad
- crvena multi LED signalna žaruljica, 6 komada
- digitalni pokazivač pozicije teretne sklopke, 1 komad
- Preklopka 90° sa dva radna i dva mirna kontakta, 2 komada
- Servisna preklopka s ključem 90° s 5 mirnih i 5 radnih kontakata, 1 komad
- Ampermetar 0-1.2 A ac, cl. 1.5, 72x72mm, 1 komad

#### 2.5.6.4. Zaštitni terminali

Zaštita 220/110 kV transformatora obuhvaća:

- primarne zaštite transformatora,
- diferencijalne zaštite transformatora (glavna zaštita 1 i 2),
- automatsku regulaciju napona,

Primarne zaštite transformatora Za zaštitu energetskih transformatora predviđene su sljedeće primarne zaštite:

- temperatura VN namota u dva stupnja (1. upozorenje, 2. isklup) sa mogućnošću analognog mjerenja (4...20 mA) i prikaza na upravljačko nadzornoj jedinici polja,
- temperatura ulja u dva stupnja (1. upozorenje, 2. isklup) sa mogućnošću analognog mjerenja (4...20 mA) i prikaza na upravljačko nadzornoj jedinici polja,
- Buchholz relej u dva stupnja (1. upozorenje, 2. isklup),
- plinski relej u dva stupnja (1. upozorenje, 2. isklup),
- odušnik - isklup,
- zaštitni relej regulacijske sklopke – isklup,
- minimalni nivo ulja – upozorenje,
- maksimalni nivo ulja – upozorenje,
- minimalni nivo ulja regulacijske sklopke – upozorenje,
- maksimalni nivo ulja regulacijske sklopke – upozorenje.

#### Terminal diferencijalne zaštite 1 transformatora i regulacije napona

Za zaštitu energetskih transformatora u ormar sekundarne opreme transformatorskih polja ugrađuje se numerički relej sa funkcijama:

- diferencijalne zaštite transformatora (ANSI 87T),
- ograničene zemljospojne zaštite na VN strani (ANSI 87N-VN),
- trenutne nadstrujne zaštite (ANSI 50),
- neusmjerene/usmjerene nadstrujne zaštite u 4 stupnja (ANSI 51\_67),
- trenutne zemljospojne zaštite (ANSI 50N),
- neusmjerene/usmjerene zemljospojne zaštite u 4 stupnja (ANSI 51N\_67N),
- zaštite od otkaza prekidača (ANSI 50BF),
- zaštite od nesimetrije polova (ANSI 52PD),
- detekcije kvara provodnika (ANSI 46),
- zaštite od zasićenja transformatora (ANSI 24),
- automatske regulacije napona u paralelnom radu transformatora (ANSI 90),
- kontrole položaja sklopke (OLTC) transformatora (ANSI 84),
- nadzora strujnog kruga,
- nadzora naponskog kruga (ANSI 60FL).

Shemama regulacije napona omogućena je korektna regulacija napona za sve kombinacije pogonskih stanja i načine pogona energetskih transformatora. Regulator napona je sljedećih karakteristika:

- mogućnost paralelne regulacije energetskih transformatora, uključivo po principu minimalnih reaktivnih cirkulacijskih struja,
- izbor načina regulacije: automatski/ručno,
- upravljanje regulacijskom sklopkom s terminala: tipkala više/niže,
- kompenzacija promjene reguliranog napona uslijed struje tereta,
- blokadu rada regulacijske sklopke po strujnom i naponskom kriteriju,
- radna karakteristika (napon-vrijeme) vremenski neovisna te vremenski ovisna,
- očitavanje položaja regulacijske sklopke koristeći BCD kod.



**Terminal diferencijalne zaštite 2 transformatora**

Za zaštitu energetskih transformatora u ormar sekundarne opreme transformatorskih polja dodatno se ugrađuje numerički relej sa funkcijama:

- diferencijalne zaštite transformatora (ANSI 87T),
- ograničene zemljospojne zaštite na SN strani (ANSI 87N-SN),
- trenutne nadstrujne zaštite (ANSI 50),
- neusmjerene/usmjerene nadstrujne zaštite u 4 stupnja (ANSI 51\_67),
- trenutne zemljospojne zaštite (ANSI 50N),
- neusmjerene/usmjerene zemljospojne zaštite u 4 stupnja (ANSI 51N\_67N),
- zaštite od otkaza prekidača (ANSI 50BF),
- zaštite od nesimetrije polova (ANSI 52PD),
- detekcije kvara provodnika (ANSI 46),
- zaštite od zasićenja transformatora (ANSI 24),
- nadzora strujnog kruga,
- nadzora naponskog kruga (ANSI 60FL)

**2.5.6.4.1. Transformatorski zaštitni terminali****2.5.6.4.1.1. Glavna zaštita 1 i 2 transformatora 245/123 kV, 245 kV strana**

Zaštitni terminali imat će slijedeće karakteristike:

Kućiste i montaža:

- 19" kućiste
- ispitna utičnica

Napajanje

- Napajanje 90-250V dc

Analogna ulazna jedinica:

- Analogna ulazna jedinica (U: 100V, I: 1A)
- Nadzor analogne mjerne jedinice
- Analogna ulazna jedinica 6 mA (  $6x \pm 20mA$  )
- Binarni ulazni i izlazni signali:
  - 32 binarnih ulaza 220 V dc
  - 24 signalnih bezpotencijalnih relejnih izlaza
  - Minimalno 15 programibilnih tro-bojnih LED signalnih lampica, korisnički slobodno mapirane (trip, alarm, blokada, stanje prekidača, lokal/remote itd.)
  - 3 statusne LED-ice (fiksne) ( Power / Ready , Alarm , Trip)

Sučelja i komunikacija:

- Ekran i tipke na terminalu
- Sučelje za lokalno programiranje
- Sučelje za povezivanje na lokalnu procesnu komunikacijsku mrežu, optički konektor
- Sučelje za daljinsko parametrisiranje, isčitavanje oscilograma i lista događaja
- Sučelje za sinkronizaciju sata minutnim impulsom

Zaštitne funkcije:

- Četiri grupe podešenja
- Dvonamotna diferencijalna zaštita autotransformatora
  - Numerička korekcija prijenosnog omjera i grupe spoja
  - Blokada kod zasićenja
  - Blokada kod magnetiziranja
- Ograničena zemljospojna zaštita autotransformatora
- Vremenski zategnuta prekostrujna neusmjerena zaštita na VN I NN strani
- Vremenski zategnuta neusmjerena zemljospojna zaštita
- Vremenski zategnuta prenaponska zaštita
- Zaštita od zasićenja
- Zaštita od preopterećenja

Upravljačke i logičke funkcije:

- Zaštita od nesklada polova
- Slobodno programirajuća logika za (AND, OR, NOT, Vremenski modul, Brojač, SR)

Funkcije regulatora teretne sklopke:

- Ručni i automatski rad
- Blokada kod preopterećenja i podnapona
- Regulacija konstantnog napona
- Pokazivač položaja teretne sklopke
- Regulacija u paralelnom radu

Zapisivači događaja i oscilograma:

- Zapisivač oscilograma, 8 kanalni
- Zapisivač događaja s rezolucijom 1ms

Ostale funkcije:

- Samonadzorne funkcije
- Sat realnog vremena

#### **2.5.6.4.1.2. Regulator teretne sklopke transformatora 245/123 kV,**

Regulator teretne sklopke bit će preko optičkog sučelja spojen u sustav automatizacije trafostanice.

Regulator će se isporučiti u slučaju da nije instaliran u okviru transformatorske zaštite.

Funkcije regulatora teretne sklopke:

- Ručni i automatski rad
- Blokada kod preopterećenja i podnapona
- Regulacija konstantnog napona
- Pokazivač položaja teretne sklopke
- Regulacija u paralelnom radu

#### **2.5.6.4.1.3. Rezervna zaštita transformatora 245/123 kV, 220 i 123 kV strana**

Zaštitni terminali imat će slijedeće karakteristike:

Kućiste i montaža:

- 19" kućiste
- ispitna utičnica

Napajanje

- Napajanje 220V dc

Analogna ulazna jedinica:

- Analogna ulazna jedinica (U: 100V, I: 1A)
- Nadzor analogne mjerne jedinice

Binarni ulazni i izlazni signali:

- 20 binarnih ulaza 220 V dc
- 10 isključnih kontakata
- 16 signalnih bezpotencijalnih izlaza
- 16 LED signalnih lampica

Sučelja i komunikacija:

- Ekran i tipke na terminalu
- Sučelje za lokalno programiranje
- Sučelje za povezivanje na lokalnu procesnu komunikacijsku mrežu, optički konektor
- Sučelje za daljinsko parametrisiranje, isčitavanje oscilograma i lista događaja
- Sučelje za sinkronizaciju sata minutnim impulsom

Zaštitne funkcije:

- Četiri grupe podešenja
- Distantna zaštita
  - 4 zone za međufazne kvarove
  - 4 zone za zemljospojne kvarove
- Prekostrujna i zemljospojna zaštita
  - Trenutna prekostrujna neusmjerena zaštita
  - Vremenski zategnuta prekostrujna neusmjerena zaštita
  - Vremenski zategnuta neusmjerena zemljospojna
  - Zaštita od zatajenja prekidača
- Vremenski zategnuta prenaponska zaštita
- Nadzorne funkcije
  - Kontrola prekida voda

- Preopterećenje
- Ispad automata (kontrola stanja automata)

Upravljačke i logičke funkcije:

- Zaštita od nesklada polova
- Slobodno programirajuća logika za (AND, OR, NOT, Vremenski modul, Brojač, SR)

Mjerenja:

- Mjerenja električnih veličina: P, Q, 3I, 3U, f, faktor snage u klasi cl. 2

Zapisivači događaja i oscilograma:

- Zapisivač oscilograma, 7 kanalni
- Zapisivač događaja s rezolucijom 1ms

Ostale funkcije:

- Samonadzorne funkcije
- Sat realnog vremena

#### 2.5.6.5. Ostala oprema

#### 2.5.6.6. Isključne kombinacije

Isključni releji moraju biti namijenjeni za instalacije na mjestima sa visokim radnim zahtjevima, u pogledu vremena rada, snage kontakta (velika prekidna snaga) ili gdje normalni releji industrijskog tipa nisu prikladni. U dokumentaciji mora biti naglašena njihova namjena da su posebno namijenjeni za upotrebu u zaštitnim i upravljačkim krugovima zaštita, upravljanja i industrijskim sustavima. Tražene karakteristike i funkcije (funkcija isključivanja, blokiranja i umnožavanja kontakata) se može postići pojedinačnim relejom ili kombinacijom više releja. Isključnu kombinaciju je poželjno da čine releji istog proizvođača. Releji moraju biti elektromehaničke izvedbe.

Radi kompatibilnosti sa postojećom rezervom za predmetnu TS te kako bi se zadržalo postojeći princip u isključnim krugovima poželjno je da svaki ormar sadrži slijedeću kombinaciju isključnih releja ili jednako vrijedan ekvivalent:

$RXMH2 + RXMS1 = \text{brzo isključenje} + \text{zapamćeni kvar} + \text{siguran reset}$

#### 2.5.6.6.1. Isključne kombinacije za trafo polje

Isključni relej 1:

Isključni brzi relej, 8xNO za napona 220DC karakteristika kao Proizvođač: ABB, Tip: RXMH2, Narudžbeni broj RK 223 067 – AS ili jednako vrijedan ekvivalent (minimalno 1 kom po ormaru).

Karakteristike:

- Pomoćni / isključni (auxiliary – tripping) relej, namijenjen prvenstveno za DC trip i zaštitne krugove
- Zavojnica (upravljanje)
  - Nazivni napon zavojnice: 220 V DC
  - Radni raspon: približno  $0,8 - 1,1 \times U_n$
  - Potrošnja zavojnice: oko 4 – 5 W
  - Vrsta pobude: stalna DC pobuda
- Kontakti
  - Konfiguracija kontakata: ukupno 8 NO kontakata
  - Tip kontakata: silver alloy, zaštitni (za DC)
- Prekidna sposobnost na 220 V DC
  - Maks. trajna prekidna struja: 0,2 – 0,3 A DC
  - Preporučena radna struja (sigurna):  $\leq 0,2$  A DC
  - Tipično opterećenje: induktivno (trip zavojnica)
- Brzina rada
  - Vrijeme odrade (operate time):  $\leq 12$  ms (tipično)
  - Vrijeme otpusta (release time):  $\leq 5$  ms (tipično)
- Mehaničke i konstrukcijske karakteristike
  - Mehanička izdržljivost:  $10^7$  ciklusa
  - Radna temperatura: cca  $-25$  °C do  $+55$  °C
  - Izolacija: visoka dielektrična čvrstoća (za zaštitne krugove)
  - Kućište: prozirno, s mehaničkim indikatorom pobude
  - Otpornost na vibracije i udarce – pogodno za TS

**Isključni relej 2:**

Brzi isključni relej, 6xNO za napona 220DC karakteristika kao Proizvođač: ABB, Tip: RXMS1, Narudžbeni broj RK 216 263 – AS ili jednako vrijedan ekvivalent t (minimalno 3 kom po ormaru).

**Karakteristike:**

- Brzi isključni (tripping) pomoćni relej namijenjen prvenstveno za DC trip i zaštitne krugove
- Zavojnica (upravljanje)
  - Nazivni napon zavojnice: 220 V DC
  - Radni raspon: približno  $0,8 - 1,1 \times U_n$
  - Vrsta pobude: stalna DC pobuda
- Kontakti
  - Konfiguracija kontakata: ukupno 6 NO kontakata
  - kontakti su optimizirani za kratki DC impuls, ne za kontinuirano prekidanje
- Prekidna sposobnost na 220 V DC
  - Preporučena radna struja (sigurna):  $\leq 0,2$  A DC
  - Tipično opterećenje: induktivno (trip zavojnica)
- Brzina rada
  - Vrijeme odrade (operate time):  $\leq 5$  ms
  - Vrijeme otpusta (release time):  $\leq 5$  ms
- Mehaničke i konstrukcijske karakteristike
  - Mehanička izdržljivost:  $10^7$  ciklusa
  - Radna temperatura: cca  $-25$  °C do  $+55$  °C
  - Izolacija: visoka dielektrična čvrstoća (za zaštitne krugove)
  - Kućište: prozirno, s mehaničkim indikatorom rada
  - Otpornost na vibracije i udarce – pogodno za TS

Podnožja za gore isključne releje i releje.

**2.5.6.6.2. Ispitna utičnica**

Ispitna utičnica Proizvođač: ABB, Tip: RTXP 24, Narudžbeni broj RK 926 315 – BB ili jednako vrijedan ekvivalent (uz svaki zaštitni uređaj po jedna). Ista treba biti kompatibilna sa u TS Mostar 4 korištenim RTXP test plug (npr. RK 926 215-BB) → odvojeni, pomični utičnicama za testiranje

**Karakteristike:**

- Testni prekidač za sigurno ispitivanje zaštitnih, mjernih i upravljačkih krugova
- Omogućuje:
  - ispitivanje zaštitnih releja bez odvajanja stalnog ožičenja
  - umetanje testnog utikača (RTXP test plug)
  - automatsko razdvajanje radnih krugova tijekom testiranja
- Primjena u:
  - trafostanicama (VN / SN)
  - zaštitnim ormarima
  - relejnim poljima
- Konstrukcija i mehanika
  - Broj polova: 24
  - Izvedba: modularni, fiksno ugrađen testni prekidač
  - Upravljanje: mehanički, preko testnog utikača
  - Kodiranje: mehaničko – sprječava pogrešno umetanje test plug-a
  - Naznake priključaka: trajno numerirane, standardizirane
- Električne karakteristike (tipične vrijednosti)
  - Nazivni napon krugova: do 250–300 V AC/DC
  - Nazivna struja: prilagođena zaštitnim i mjernim krugovima
  - Podržani krugovi:
    1. sekundari strujnih transformatora (CT)
    2. naponski krugovi (VT)

- 3. trip, signalni i nadzorni krugovi
  - Posebna izvedba: varijante s automatskim kratkim spojem CT krugova prilikom testiranja
- Sigurnosne funkcije
  - Automatsko razdvajanje zaštitnih releja od primarne instalacije i preusmjeravanje signala prema testnim instrumentima
  - Sprječava nenamjerno isključenje prekidača tijekom testiranja i otvoreni sekundar CT-a
- Primjena sukladna dobrim praksama ispitivanja zaštita
- Projektiran za industrijske uvjete, vibracije i dugotrajan rad
- Ugradnja u relejne ormare u trafostanice
- Dug radni vijek, velik broj ciklusa umetanja/vađenja test plug-a
- Kompatibilnost za korištenje sa postojećim
  - RTXP 24 test plug-om (npr. RK 926 215-BB)
  - ABB/Hitachi Energy relejima (RXMH, RXMS, SPER, ...)
  - Numeričkim zaštitama s tvornički predviđenim RTXP sučeljem

#### 2.5.6.6.3. Jedinica za nadzor isključnog kruga

Jedinica za nadzor isključnog kruga treba raditi ispravno bez obzira na položaj prekidača ili isključne kombinacije.

Relej za nadzor isključnog kruga za napona 220DC karakteristika kao Proizvođač: ABB, Tip: SPER 1C1, Narudžbeni broj RS 485 002 – AA ili jednako vrijedan ekvivalent (3 kom po ormaru ili za svaki isklonni svitak po jedan).

Karakteristike:

- Kontinuirani nadzor trip kruga prekidača i drugih vitalnih upravljačkih krugova
- Detekcija:
  - prekida vodiča
  - povišenog prijelaznog otpora (loš kontakt)
  - zavarenog kontakta
  - nestanka pomoćnog napona
- Optički odvojena nadzorna struja (mala, kontinuirana)
- Odgođena signalizacija kvara radi izbjegavanja lažnih alarma tijekom normalnog isklopa
  - Vrijeme reakcije (alarm delay): tvornički podešeno, tipično  $\approx 3$  s
- Pomoćno napajanje ( $U_{aux}$ ): DC: 40 – 265 V DC
- Nadzorna struja: cca 1,5 mA, dovoljna za nadzor, ali bez opasnosti od pobude trip zavojnice
- Vizualna indikacija
  - LED “OK” – trip krug ispravan
  - LED “FAULT” – kvar u nadziranom krugu
- Mehaničke i konstrukcijske karakteristike
  - Kućište: metalno / industrijsko, s prozirnim ili označenim prednjim dijelom
  - Montaža: na pripadajućem podnožju
  - Visoka otpornost na: elektromagnetske smetnje i vibracije
  - Tipična primjena: **trafostanice (VN/SN)**

#### 2.5.6.7. B.2.6.1.4 Ethernet preklopnik industrijske izvedbe

Svako polje u ormaru zaštite i upravljanja mora biti opremljeno sa jednim ethernet preklopnikom industrijske izvedbe s prirodnim hlađenjem, sa priborom za montažu na 19" okvir, mrežna sučelja mogu biti smještena na prednjoj ili stražnjoj strani, priključak napajanja sa stražnje strane, LED panel na prednjoj strani. Preklopnik mora biti modularne izvedbe kako bi se po potrebi moglo izvršiti jednostavno proširenje.

Napajanje: 1x(88-300V DC ili 85-264V AC)

Optička sučelja (LC): do 16-Fast Ethernet ports + 2x1Gb

(točan broj sučelja će odrediti projekt) s tim da je potrebno predvidjeti spojanje svih terminala polja (minimalno 4) uz predviđenu rezervu i mogućnost spajanja svih uređaja susjednog polja (minimalno 4) u slučaju kvara ethernet preklopnika susjednog polja)

Električka sučelja (RJ45): 2x100Mb

Radna temperatura: -40°C do +85°C

Odobrenja: KEMA, IEC 61850-3, IEEE 1613

Uključena mogućnost modeliranja podataka prema IEC 61850

Uređaj mora osigurati pouzdan rad sustava uz primjenu naprednih cyber sigurnosnih i mrežnih značajki za stvaranje sigurne Ethernet mreže za potrebe upravljanja u stvarnom vremenu.

#### 2.5.6.8. Kabeli

U sklopu projekta treba izvršiti zamjenu kabela u poljima. Kabeli potrebni za povezivanje u sustavu automatizacije rasklopnog postrojenja sastavni su dio isporuke sustava automatizacije rasklopnog postrojenja. Kabeli moraju biti tipa NYCY i imati bakarne žile slijedećih presjeka:

- kabeli u strujnim mjernim granama 6.0 mm<sup>2</sup>
- kabeli u naponskim mjernim granama obračunskog mjerenja 6.0 mm<sup>2</sup>
- kabeli u ostalim naponskim mjernim granama min. 2.5 mm<sup>2</sup>
- napojni kabeli istosmjernim naponom min. 4.0 mm<sup>2</sup>
- napojni kabeli izmjeničnim naponom min. 2.5 mm<sup>2</sup>
- kabeli u upravljačkim i blokadnim krugovima min. 2.5 mm<sup>2</sup>
- signalni kabeli min. 1.0 mm<sup>2</sup>

Predmetni (signalni kabeli) trebaju biti za statičnu upotrebu na otvorenom (sa zaštitom od direktnog ultraljubičastog zračenja), pod zemljom, u vodi, unutar objekata, u kabelskim kanalima, u betonu, u uvjetima gdje je potrebna pojačana električna zaštita i zaštita od mehaničkih oštećenja. Kabeli trebaju biti predviđeni za upotrebu u elektranama, trafostanicama, industrijskim pogonima, gradskim mrežama i drugim električnim postrojenjima te za povezivanje signalnih uređaja u industriji, prometu i sl. Koncentrični vodič može se koristiti kao neutralni, zaštitni ili vod uzemljenja, a kod opasnosti od oštećenja kod kopanja štiti od napona dodira u slučaju grubog oštećenja izolacije. Kabelima se povezuju:

- zaštitni ormari, upravljačko zaštitni ormari, ormari brojila i ormari podrazvoda s ormarima aparata u polju
- zaštitni ormari, upravljačko zaštitni ormari i ormari brojila s naponskim i strujnim mjernim transformatorima
- ormari aparata u polju za realizaciju primarnih blokada
- zaštitni ormari, upravljačko zaštitni ormari, ormari brojila i ormari podrazvoda međusobno

Lokalna serijska komunikacijska mreža za umrežavanje zaštitnih i upravljačkih terminala i povezivanje na SCADA sustav izvedena je optičkim kabelima i industrijskim verzijama preklopnika.

Lokalna serijska komunikacijska mreža namijenjena za parametrisiranje i isčitavanje zaštitnih i upravljačkih terminala potrebno je izvesti kao i do sada optičkim kabelima.

Lokalna serijska komunikacijska mreža za povezivanje distribuiranih jedinica sabirničke zaštite s centralnom jedinicom u postrojenju 245 kV potrebno je izvesti kao i do sada optičkim kabelima.

Komunikacijske veze od gateway-a za komunikaciju s nadređenim centrima upravljanja do priključnog ormarića i do multipleksa potrebno je izvesti kao i do sada optičkim kabelima.



## 2.6. Tehnički zahtjevi za elektromontažne radove

Predmet ove nabave su svi potrebni radovi na pozicioniranju i montaži opreme u poljima, primarnom i sekundarnom povezivanju iste, ispitivanju i puštanju u pogon do pune funkcionalnosti sa izradom svih potrebnih izvješća. U daljnjem tekstu biti će detaljnije specificirani potrebni radovi. Svi radovi koji ne budu specificirani, a potrebni su da bi se izvršila rekonstrukcija rasklopnog postrojenja do potpune funkcionalnosti također su predmet ove nabave i neće se dodatno platiti.

Elektromontažni radovi podrazumijevaju slijedeće:

- Zamjena primarne opreme i zamjena sustava zaštite i upravljanja u polju =D+D16 Trafo polje 4, 220 kV strana
- Zamjena primarne opreme i zamjena sustava zaštite i upravljanja u polju =E+E10 Trafo polje 4, 110 kV strana
- Zamjena sustava zaštite i upravljanja u polju =D+D17 Trafo polje 3, 220 kV strana
- Zamjena sustava zaštite i upravljanja u polju =E+E08 Trafo polje 3, 110 kV strana
- Radovi na nadogradnji i ispitivanju sustava stanične automatizacije (SAS) sistema

### 2.6.1. Zamjena primarne opreme i zamjena sustava zaštite i upravljanja u polju =D+D16 Trafo polje 4, 220 kV strana

Zamjena postojeće primarne opreme u 220 kV polju Transformatora br. 4 (polje =D+D16 Trafo polje 4, 220 kV strana) podrazumijeva zamjenu i ugradnju sljedeće opreme:

- trolni prekidač sa jednopolnim pokretanjem, SF6 sa motorno-opružnim pogonom: 1 komad
- strujni mjerni transformatori: 3 komada
- Odvodnici prenapona, faza/zemlja: 3 komada

Uz zamjenu predmetnog transformatora nužno je izvršiti i zamjenu dotrajale sekundarne opreme. Planirana je kompletna sekundarna rekonstrukcija polja TR3 i TR4. Sekundarna rekonstrukcija podrazumijeva zamjenu postojećih ormara zaštite i upravljanja sa zamjenom svih sekundarnih kabela u poljima. Na mjestima gdje je to nužno potrebno je uvažiti i zadržati mogućnost komunikacije po postojećem protokolu, U polju =D+D16 Trafo polje 4, 220 kV strana potrebno je izvršiti zamjenu slijedećih ormara:

- Zaštitni ormar prve glavne zaštite transformatora 220/110 kV - 220 kV strana (Ormar: =D+D16.S2)
- Upravljačko zaštitni ormar transformatora 220/110 kV - 220 kV strana (Ormar: =D+D16.S1)

Opremu koja je predmet zamjene je potrebno demontirati (primarni i sekundarni dio) i uskladištiti na od strane Investitora pripremljeno mjesto u krugu TS 400/x kV Mostar 4. Na mjesto demontirane opreme se uz odgovarajuće građevinske i konstrukcijske prilagodbe ugrađuje nova primarna i sekundarna oprema koju je potrebno primarno i sekundarno povezati sa postojećom opremom u polju.

Nakon ugradnje nove opreme istu je potrebno detaljno ispitati sukladno preporukama proizvođača i zahtjevima investitora. Način ugradnje i plan ispitivanja i kontrole kvalitete je potrebno obraditi u izvedbenom projektu koji je predmet odobravanja od strane Investitora.

Potrebno je minimalno izvršiti slijedeće:

- Demontaža, odvoz i skladištenje demontirane opreme
- isporuku na predviđeno mjesto i montaža primarne opreme
- isporuku na predviđeno mjesto i montaža ormara zaštite i upravljanja
- povezivanje ormara zaštite i upravljanja sa postojećom i novom opremom u postrojenju
- izvršiti ožičenje ormara zaštite i upravljanja,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- ispitivanje postojeće i novougrađene primarne opreme
- parametriranje i ispitivanje terminala zaštita i upravljanja
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- funkcionalno ispitivanje polja i SCADA sustava na staničnoj razini i prema nadležnim DC-ima (point to point ispitivanje),
- puštanje u pogon
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

### 2.6.2. Zamjena primarne opreme i zamjena sustava zaštite i upravljanja u polju =E+E10 Trafo polje 4, 110 kV strana

Zamjena postojeće primarne opreme u 110 kV polju Transformatora br. 4 (polje =E+E10 Trafo polje 4, 110 kV strana) podrazumijeva zamjenu i ugradnju sljedeće opreme:

- Tropolni prekidač sa jednopolnim ili tropolnim pokretanjem, SF6 sa motorno-opružnim pogonom: 1 komad
- strujni mjerni transformatori: 4 komada
- Odvodnici prenapona, faza/zemlja: 3 komada
- Odvodnik prenapona, zvjezdište/zemlja: 1 komad

Uz zamjenu predmetnog transformatora nužno je izvršiti i zamjenu dotrajale sekundarne opreme. Planirana je kompletna sekundarna rekonstrukcija polja TR3 i TR4. Sekundarna rekonstrukcija podrazumijeva zamjenu postojećih ormara zaštite i upravljanja sa zamjenom svih sekundarnih kabela u poljima. Na mjestima gdje je to nužno potrebno je uvažiti i zadržati mogućnost komunikacije po postojećem protokolu.

U polju =E+E10 Trafo polje 4, 110 kV strana potrebno je izvršiti zamjenu slijedećih ormara:

- Upravljačko zaštitni ormari transformatora 220/110 kV - 110 kV strana (Ormar: =E+E10.S1)

Opremu koja je predmet zamjene je potrebno demontirati (primarni i sekundarni dio) i uskladištiti na od strane Investitora pripremljeno mjesto u krugu TS 400/x kV Mostar 4. Na mjesto demontirane opreme se uz odgovarajuće građevinske i konstrukcijske prilagodbe ugrađuje nova primarna i sekundarna oprema koju je potrebno primarno i sekundarno povezati sa postojećom opremom u polju.

Nakon ugradnje nove opreme istu je potrebno detaljno ispitati sukladno preporukama proizvođača i zahtjevima investitora. Način ugradnje i plan ispitivanja i kontrole kvalitete je potrebno obraditi u izvedbenom projektu koji je predmet odobravanja od strane Investitora.

Potrebno je minimalno izvršiti slijedeće:

- Demontaža, odvoz i skladištenje demontirane opreme
- isporuku na predviđeno mjesto i montaža primarne opreme
- isporuku na predviđeno mjesto i montaža ormara zaštite i upravljanja
- povezivanje ormara zaštite i upravljanja sa postojećom i novom opremom u postrojenju
- izvršiti ožičenje ormara zaštite i upravljanja,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- ispitivanje postojeće i novougrađene primarne opreme
- parametriranje i ispitivanje terminala zaštita i upravljanja
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- funkcionalno ispitivanje polja i SCADA sustava na staničnoj razini i prema nadležnim DC-ima (point to point ispitivanje),
- puštanje u pogon
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

### 2.6.3. Zamjena sustava zaštite i upravljanja u polju =D+D17 Trafo polje 3, 220 kV strana

Uz zamjenu predmetnog transformatora nužno je izvršiti i zamjenu dotrajale sekundarne opreme. Budući da sekundarna oprema TR3 i TR4 čini jednu cjelinu (zbog paralelnog rada transformatora nužno je da ista stalno međusobno komunicira) planirana je kompletna sekundarna rekonstrukcija polja TR3 i TR4. Sekundarna rekonstrukcija podrazumijeva zamjenu postojećih ormara zaštite i upravljanja sa zamjenom svih sekundarnih kabela u poljima. Na mjestima gdje je to nužno potrebno je uvažiti i zadržati mogućnost komunikacije po postojećem protokolu.

U polju =D+D17 Trafo polje 3, 220 kV strana potrebno je izvršiti zamjenu slijedećih ormara:

- Zaštitni ormar prve glavne zaštite transformatora 220/110 kV - 220 kV strana (Ormar: =D+D17.S2)
- Upravljačko zaštitni ormar transformatora 220/110 kV - 220 kV strana (Ormar: =D+D17.S1)

Opremu koja je predmet zamjene je potrebno demontirati (primarni i sekundarni dio) i uskladištiti na od strane Investitora pripremljeno mjesto u krugu TS 400/x kV Mostar 4. Na mjesto demontirane opreme se uz odgovarajuće građevinske i konstrukcijske prilagodbe ugrađuje nova primarna i sekundarna oprema koju je potrebno primarno i sekundarno povezati sa postojećom opremom u polju.

Nakon ugradnje nove opreme istu je potrebno detaljno ispitati sukladno preporukama proizvođača i zahtjevima investitora. Način ugradnje i plan ispitivanja i kontrole kvalitete je potrebno obraditi u izvedbenom projektu koji je predmet odobravanja od strane Investitora.

Potrebno je minimalno izvršiti slijedeće:

- Demontaža, odvoz i skladištenje demontirane opreme
- isporuku na predviđeno mjesto i montaža ormara zaštite i upravljanja
- povezivanje ormara zaštite i upravljanja sa postojećom opremom u postrojenju
- izvršiti ožičenje ormara zaštite i upravljanja,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- ispitivanje postojeće primarne opreme
- parametriranje i ispitivanje terminala zaštita i upravljanja
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- funkcionalno ispitivanje polja i SCADA sustava na staničnoj razini i prema nadležnim DC-ima (point to point ispitivanje),
- puštanje u pogon
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

#### **2.6.4. Zamjena sustava zaštite i upravljanja u polju =E+E08 Trafo polje 3, 110 kV strana**

Uz zamjenu predmetnog transformatora nužno je izvršiti i zamjenu dotrajale sekundarne opreme. Budući da sekundarna oprema TR3 i TR4 čini jednu cjelinu (zbog paralelnog rada transformatora nužno je da ista stalno međusobno komunicira) planirana je kompletna sekundarna rekonstrukcija polja TR3 i TR4. Sekundarna rekonstrukcija podrazumijeva zamjenu postojećih ormara zaštite i upravljanja sa zamjenom svih sekundarnih kabela u poljima. Na mjestima gdje je to nužno potrebno je uvažiti i zadržati mogućnost komunikacije po postojećem protokolu.

U polju =E+E08 Trafo polje 4, 110 kV strana potrebno je izvršiti zamjenu slijedećih ormara:

- Upravljačko zaštitni ormari transformatora 220/110 kV - 110 kV strana (Ormar: =E+E08.S1)

Opremu koja je predmet zamjene je potrebno demontirati (primarni i sekundarni dio) i uskladištiti na od strane Investitora pripremljeno mjesto u krugu TS 400/x kV Mostar 4. Na mjesto demontirane opreme se uz odgovarajuće građevinske i konstrukcijske prilagodbe ugrađuje nova primarna i sekundarna oprema koju je potrebno primarno i sekundarno povezati sa postojećom opremom u polju.

Nakon ugradnje nove opreme istu je potrebno detaljno ispitati sukladno preporukama proizvođača i zahtjevima investitora. Način ugradnje i plan ispitivanja i kontrole kvalitete je potrebno obraditi u izvedbenom projektu koji je predmet odobravanja od strane Investitora.

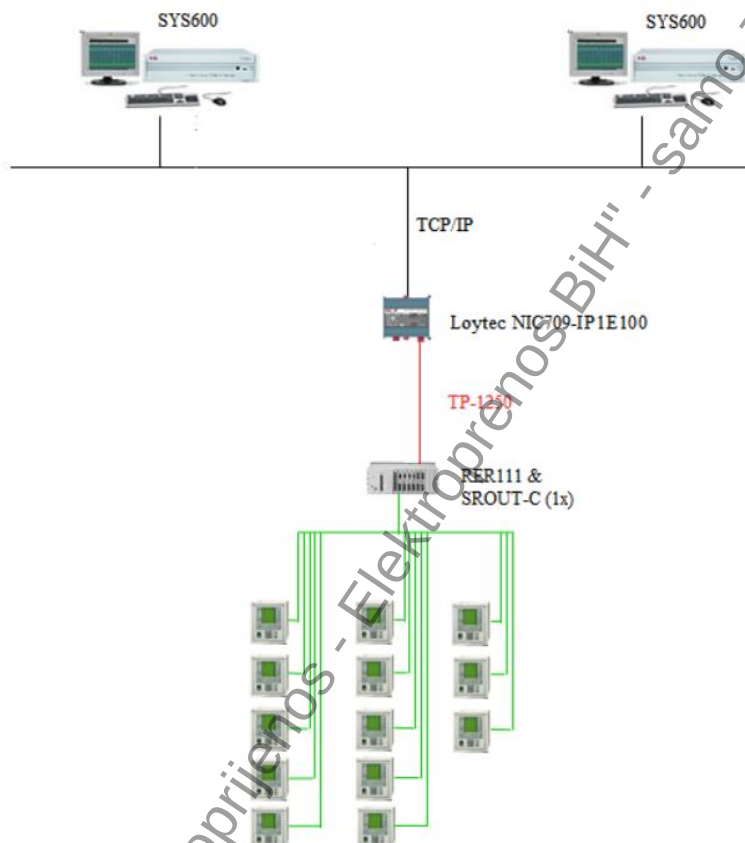
Potrebno je minimalno izvršiti slijedeće:

- Demontaža, odvoz i skladištenje demontirane opreme
- isporuku na predviđeno mjesto i montaža ormara zaštite i upravljanja
- povezivanje ormara zaštite i upravljanja sa postojećom opremom u postrojenju
- izvršiti ožičenje ormara zaštite i upravljanja,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- ispitivanje postojeće primarne opreme
- parametriranje i ispitivanje terminala zaštita i upravljanja
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- funkcionalno ispitivanje polja i SCADA sustava na staničnoj razini i prema nadležnim DC-ima (point to point ispitivanje),
- puštanje u pogon
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

### 2.6.5. Radovi na nadogradnji i ispitivanju sustava stanične automatizacije (SAS) sistema

Zamjena sekundarne opreme u polju poljima zahtjeva i prelazak na novi komunikacijski protokol IEC 61850 (novi interni protokol u objektu) što sa sobom povlači nadogradnju komunikacijske opreme na staničnom nivou (ruteri, svičevi, peč paneli) kao i prilagodbe na postojećem staničnom SCADA sustavu (programiranje, ugradnja, testiranje, i ostali sitni materijal). Nakon prilagodbe, što uključuje:

- Proširenje postojećeg broja signala za 2500 točaka,
- Potrebno je uvažiti postojeću LON konfiguraciju i prilagoditi je novom SCADA sustavu instaliranom u objektu, kao što je prikazano na sljedećoj slici ili sličnoj konfiguraciji, ali uz zadržavanje principa protokola.



Predlaže se ugradnja u postojeće uređaje RER111 proizvođača ABB uređaja SROUT-C (dvije) i spojnog uređaja kao Loytec NIC709-IP1E100 (dva) za komunikaciju prema SCADA sustavu čime bi se stvorila komunikacija po TCP/IP protokolu

- Izvršiti izgradnju novih optičkih prstenova 220 kV i 110 kV kojim bi bile sve “aparadne kućice” obuhvaćene. Korišteni optički kabeli moraju biti predviđeni za mjesto ugradnje i sa minimalno 12 niti.

Na postojećem staničnom SCADA sustavu potrebno je izvršiti slijedeće:

- funkcionalno ispitivanje SCADA sustava na staničnoj razini i prema nadležnim DC-ima (point to point ispitivanje),
- puštanje u pogon
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan

## 2.7. Tehnički zahtjevi za superviziju

Za vrijeme i nakon elektomontažnih radova na zamjeni primarne opreme potrebno je izvršiti slijedeće:

- Supervizija nad montažom i puštanjem u pogon prekidača 245 kV od strane ovlaštenog predstavnika proizvođača
- Supervizija nad montažom i puštanjem u pogon prekidača 123 kV od strane ovlaštenog predstavnika proizvođača

## 2.8. Tehnički zahtjevi za građevinske radove

| Stavka | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Jedinica mjere | Količina |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| 1.     | Razgradnja postojećeg temelja energetskog transformatora, te na istom mjestu izgradnja komplet novog temelja energetskog transformatora sa spajanjem istog na postojeću uljnu jamu sukladno novom projektnom rješenju za novi transformator koji je predmetom isporuke.<br>Sve do pune funkcionalnosti.<br>Obračun komplet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | komplet        | 1        |
| 2.     | Isporučka i montaža čelične prilagodne konstrukcije postolja (3 komada) za prihvata novih 220 kV <b>odvodnika prenapona</b> , a sve sukladno projektnom rješenju (Tr 4 220 kV polje).<br>Sva prilagodna konstrukcija treba biti vruće pocinčana, a postojeću treba temeljito ostrugati, očistiti te zaštititi antikoroziivnom 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.<br>Za slučaj nemogućnosti korištenja postojećih temelja i čelično rešetkastih postolja zbog konstrukcije samih odvodnika prenapona, 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.<br>Obračun komplet. | komplet        | 1        |
| 3.     | Isporučka i montaža čelične prilagodne konstrukcije postolja (3 komada) za prihvata novih <b>SMT</b> , a sve sukladno projektnom rješenju (Tr 4 220 kV polje).<br>Sva prilagodna konstrukcija treba biti vruće pocinčana, a postojeću treba temeljito ostrugati, očistiti te zaštititi antikoroziivnom 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.<br>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.<br>Obračun komplet.                                  | komplet        | 1        |



| Stavka | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Jedinica mjere | Količina |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| 4.     | <p>Isporuca novih postolja za prihvata novog jednopolnog <b>220 kV prekidača</b> uz eventualnu prilagodbu i korištenje postojeće metalne konstrukcije postolja prekidača i AB temelja (Tr 4 220 kV polje).</p> <p>Sva nova konstrukcija treba 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.</p> <p>Obračun komplet.</p> | komplet        | 1        |
| 5.     | <p>Isporuca i montaža čelične prilagodne konstrukcije postolja (3 komada) za prihvata novih 110 kV <b>odvodnika prenapona</b>, a sve sukladno projektnom rješenju (Tr 4 110 kV polje).</p> <p>Sva prilagodna konstrukcija treba 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>Za slučaj nemogućnosti korištenja postojećih temelja i čelično rešetkastih postolja zbog konstrukcije samih odvodnika prenapona, 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.</p> <p>Obračun komplet.</p>                              | komplet        | 1        |
| 6.     | <p>Isporuca i montaža čelične prilagodne konstrukcije postolja (3 komada) za prihvata novih <b>SMT</b>, a sve sukladno projektnom rješenju (Tr 4 110 kV polje).</p> <p>Sva prilagodna konstrukcija treba 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>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.</p> <p>Obračun komplet.</p>                                                               | komplet        | 1        |



| Stavka | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Jedinica<br>mjere | Količina |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|
| 7.     | <p>Isporučka novih postolja za prihvāt novog <b>110 kV prekidača</b> uz eventualnu prilagodbu i korištenje postojeće metalne konstrukcije postolja prekidača i AB temelja (Tr 4 110 kV polje).</p> <p>Sva nova konstrukcija treba biti vruće pocinčana, a ukoliko se koristi postojeća, istu treba temeljito ostrugati, očistiti te zaštititi antikoroziivnom 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.</p> <p>Obračun komplet.</p> | komplet           | 1        |

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprenos BiH" - samo za uvid

### 3. TEHNIČKI DETALJI/TECHNICAL PARTICULARS

#### 3.1. Tehnički detalji za Transformator 220/110 kV 250MVA

##### 3.1.1. Tehnički detalji energetskog transformatora - autotransformatora 220/115/10.5 kV; 250/250/50 MVA (1 kom)

| Stavka | Opis                                                                                                                                                               | Zahtijevane karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ponudene karakteristike<br>(popunjava ponuđač) |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.     | <b>ENERGETSKI TRANSFORMATOR: 220/115/10,5 kV, 250 MVA</b>                                                                                                          | Navesti proizvođača i tvorničku oznaku tipa transformatora                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |
| 1.1    | Standard                                                                                                                                                           | U TD specificirani standardi                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
| 1.2    | Nazivna snaga prema BAS/EN/IEC ili ekvivalentnim standardima uz hlađenje ONAN/ONAF1/ONAF2 (60/75/100%)                                                             | VN / SN / NN (stabilizacijski)<br>HV / MV / LV<br>250 / 250 / 50 MVA                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |
| 1.3    | Klasa izolacije namotaja                                                                                                                                           | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                |
| 1.4    | Nazivna frekvencija/broj faza                                                                                                                                      | 50 Hz / 3 faze                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |
| 1.5    | Temperatura okoline                                                                                                                                                | 40°C max.<br>30°C /prosječna dnevna<br>20°C /prosječna godišnja                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
| 1.6    | Dozvoljeni porast temperature ulja/namotaja/najtoplija točka                                                                                                       | 60 / 65 / 78 K                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                |
| 1.7    | a) montaža<br>b) namjena<br>c) nadmorska visina na mjestu ugradnje                                                                                                 | vanjska<br>trajni pogon/step – down transformator<br>max. 1000 m                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |
| 1.8    | Grupa spoja                                                                                                                                                        | YN, a0, d5                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |
| 1.9    | Regulacija napona                                                                                                                                                  | pod opterećenjem                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                |
| 1.10   | Izolaciona tečnost<br>Insulation liquid                                                                                                                            | Transformatorsko mineralno izolaciono ulje naftaske baze, potpuno inhibirano i da pripada klasi visokokvalitetnih ulja (Tip A) u skladu sa standardom BAS EN IEC 60296 Ed.5/2021 i BAS EN IEC 60422:2015 Tabela 3 (navesti proizvođača i tip ulja) – detaljni zahtjevi za ulje u <b>Prilogu 8. točka 2.3.4.</b> |                                                |
| 1.11   | Snage kratkog spoja prema BAS/EN/IEC ili ekvivalentnim standardima<br>Trajanje struje kratkog spoja (BAS/EN/IEC)                                                   | - 20000 MVA na 220 kV strani<br>- 6000 MVA na 115 kV strani<br>- 500 MVA na 10,5 strani<br>- 2 sekunde                                                                                                                                                                                                          |                                                |
| 1.12   | Prijenosni odnos transformatora u praznom hodu:<br>a) na VN<br>b) na SN<br>c) na NN                                                                                | 220 ± 12 x 1,25% kV<br>115 kV<br>10,5 kV                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                |
| 1.13   | regulacija na visokonaponskoj strani:<br>interval bez održavanja                                                                                                   | Vakuumska regulacijska sklopka, (navesti oznaku tipa i proizvođača)<br>min 300000 operacija                                                                                                                                                                                                                     |                                                |
| 1.14   | Nivoi izolacije (BAS EN 60076-3 ili ekvivalent)<br>a) VN – namotaj (kV)<br>b) neutralna točka (kV)<br>c) SN- namotaj (kV)<br>d) NN - namotaj (kV) za stabilizaciju | <b>Um LI LIC SI AC</b><br>245 950 1045 750 395<br>123 550 605 - 230<br>123 550 605 - 230<br>12 75 83 - 28                                                                                                                                                                                                       |                                                |
| 1.15   | Gubitci<br>Gubitci u praznom hodu pri nominalnom naponu 100% Un                                                                                                    | Transformator treba da zadovolji minimalni zahtjev za indeks energetske efikasnosti prema standardu BAS EN 50708-3-1 level 2 PEI 99,797 % za VN-SN<br>10 ≤ P <sub>0</sub> ≤ 70 kW                                                                                                                               |                                                |

| Stavka | Opis                                                                                                                                   | Zahtijevane karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ponudene karakteristike<br><i>(popunjava ponuđač)</i> |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|        | Gubici pri punom opterećenju pri temperaturi namotaja 75°C, nultom položaju regulacijske sklopke i baznom opterećenju VN-SN od 250 MVA | 100 ≤ P <sub>k</sub> ≤ 450 kW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |
|        | Ukupni gubici (P <sub>n</sub> )                                                                                                        | Upisati ponudenu vrijednost                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |
| 1.16   | a) Ukupna potrošnja rashladne opreme                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
|        | b) Broj radijatora                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
|        | c) Rashladni kapacitet svih radijatora na temperaturi okoline 30°C (kW)                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
|        | d) Broj ventilatora                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
|        | e) Potrošnja po ventilatoru (kW)                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
|        | f) Ventilatori                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
| 1.17   | Impedancija pri nominalnom i krajnjim položajima regulacijske sklopke mora odgovarati postojećem transformatoru:                       | VN - SN    VN - NN    SN - NN<br>250 MVA    50 MVA    50 MVA<br>Položaj 1:<br>15,01 %    8,31 %    4,57 %<br>Položaj 13:<br>9,84 %    7,20 %    4,57 %<br>Položaj 25:<br>7,62 %    6,66 %    4,57 %<br><b>Maksimalno odstupanje je ± 5 %</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                       |
| 1.18   | Okvirne dimenzije i masa transformatora                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
|        | a) Dužina (uključujući konzervator ulja)                                                                                               | ≤ 10000 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |
|        | b) Širina (uključujući radijatore)                                                                                                     | ≤ 6200 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |
|        | c) Visina (uključujući kotače)                                                                                                         | ≤ 8500 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                       |
|        | d) Masa ulja                                                                                                                           | ≤ 65000 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |
|        | e) Ukupna masa                                                                                                                         | ≤ 220000 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |
|        | f) Transportna masa (najteži dio)                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
|        | - sa uljem                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
|        | - bez ulja                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
|        | - dužina, širina i visina pri transportu                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
| 1.19   | Provodni izolatori                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                       |
|        | a) na izlazu VN                                                                                                                        | kondenzatorskog tipa, minimalno slijedećih karakteristika:<br>Rated voltage                      245kV<br>Rated phase-to-earth voltage    142 kV<br>Dry lightning impulse 1,2/50μs    1050 kV<br>Wet switching impulse             750 kV<br>Wet power frequency               460 kV<br>Routine test 1min 50Hz            505 kV<br>Rated Current                        ≥1250A<br>Minimum creepage distance        7700 mm<br>izvod za mjerenje tgδ i C, tip "OIP", sa gornjim i donjim izolatorom od porculana (navesti proizvođača i tip) |                                                       |
|        | b) na izlazu SN (i neutralna točka)                                                                                                    | kondenzatorskog tipa, minimalno slijedećih karakteristika:<br>Rated voltage                        170 kV<br>Rated phase-to-earth voltage       98 kV<br>Dry lightning impulse 1,2/50μs    325 kV<br>Wet power frequency               355 kV<br>Routine test 1min 50Hz            355 kV<br>Rated Current                        ≥2000A<br>Minimum creepage distance        5300 mm<br>izvod za mjerenje tgδ i C, tip "OIP", sa gornjim i donjim izolatorom od porculana (navesti proizvođača i tip)                                         |                                                       |
|        | c) na izlazu NN                                                                                                                        | porculanski ≥36kV i ≥4500 A<br>(navesti proizvođača i tip)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                       |
|        | d) Specifična dužina strujne staze                                                                                                     | Min. 31 mm/kV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                       |

| Stavka | Opis                                                                                                                                                                                                                          | Zahtijevane karakteristike                                                                                                                                                                                                                         | Ponudene karakteristike<br>(popunjava ponudač) |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.20   | Izvodi VN, SN i NN za spajanje transformatora                                                                                                                                                                                 | Izrađeni od bakra ili mesinga, posrebrjeni slojem srebra debljine min. 40 µm                                                                                                                                                                       |                                                |
| 1.21   | -Napon napajanja za dodatnu opremu (ventilatori i regulacijska sklopka)                                                                                                                                                       | 380/220V, trofazni 50 Hz, 4-žični                                                                                                                                                                                                                  |                                                |
|        | - Upravljački napon regulacijske sklopke                                                                                                                                                                                      | 220 V DC                                                                                                                                                                                                                                           |                                                |
| 1.22   | Signalna oprema                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
|        | a) Magnetski pokazivač nivoa ulja                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
|        | - na strani transformatora                                                                                                                                                                                                    | da: sa alarmnim kontaktom "nizak nivo ulja"                                                                                                                                                                                                        |                                                |
|        | - na strani regulacijske sklopke                                                                                                                                                                                              | da: sa alarmnim kontaktom "nizak nivo ulja"                                                                                                                                                                                                        |                                                |
|        | b) Buholc-releј transformatora                                                                                                                                                                                                | min. dva N.O. kontakta:<br>• jedan za alarm<br>• jedan za isklup                                                                                                                                                                                   |                                                |
|        | c) Regulacijska sklopka                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
|        | - Zaštitni uređaj za nadtlak za regulacijsku sklopku                                                                                                                                                                          | min. 1 N.O. kontakt za isklup (navesti proizvođača i tip)                                                                                                                                                                                          |                                                |
|        | - Zaštitni uređaj za vezu između posude regulacijske sklopke i kozervatora                                                                                                                                                    | min. 1 N.O. kontakt za isklup (navesti proizvođača i tip)                                                                                                                                                                                          |                                                |
|        | - Indikacija promjene položaja sklopke                                                                                                                                                                                        | da                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
|        | - Indikacija položaja sklopke                                                                                                                                                                                                 | da                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
|        | - Pretvarač za daljinsko pokazivanje položaja regulacijske sklopke                                                                                                                                                            | 4-20 mA                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |
|        | d) Termo-slika sadrži:                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
|        | - Termometar za mjerenje temp. ulja (sa pretvaračem 4-20 mA)                                                                                                                                                                  | min. 4 N.O. kontakta i to:<br>• 1 za alarm, 1 za isklup<br>• 1 za prvu grupu ventilatora<br>• 1 za drugu grupu ventilatora                                                                                                                         |                                                |
|        | - Indikator temperature namotaja (termo slika) za primarni namotaj (sa pretvaračem 4-20 mA)                                                                                                                                   | da                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
|        | - Strujni transformator zasebno za jedan VN namotaj                                                                                                                                                                           | da                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
|        | e) Sušionik                                                                                                                                                                                                                   | Sa silikagelom                                                                                                                                                                                                                                     |                                                |
|        | f) Upravljački ormar hlađenja                                                                                                                                                                                                 | Da                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
| 1.23   | Hlađenje:                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
|        | a) radijatori na kotlu transformatora                                                                                                                                                                                         | da (100 % izdržljiv na vakuum)                                                                                                                                                                                                                     |                                                |
|        | b) Ulje / hlađenje zrakom (ONAF)                                                                                                                                                                                              | da                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
| 1.24   | Očuvanje ulja                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
|        | a) konzervator instaliran na kotlu transformatora                                                                                                                                                                             | da (100 % izdržljiv na vakuum)                                                                                                                                                                                                                     |                                                |
|        | b) dva odjeljka:<br>jedan za trafo-ulje<br>jedan za ulje regulacijske sklopke                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
|        | c) sa otvorima za punjenje i ventilima na otvoru za pražnjenje ulja                                                                                                                                                           | da                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
| 1.25   | Kotao i poklopac                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |
|        | - izdržljiv na vakuum                                                                                                                                                                                                         | 100% ispod atmosferskog tlaka<br>min 25% iznad atmosferskog tlaka                                                                                                                                                                                  |                                                |
|        | - zabrtvljen sa dvije "O"-prsten brtve<br>- priključci za dizalicu<br>- uške za vuču<br>- uške za podizanje<br>- uške za podizanje aktivnog dijela<br>- natpisna ploča na lokalnom jeziku<br>- pločica sa oznakom priključaka | da                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                |
|        | - kotači demontažni sa mogućnošću okretanja u dva smjera                                                                                                                                                                      | Razmak prema pružnom rastojanju - vidjeti „Skicu orijentacije i rasporeda faza transformatora (VN i SN)“.<br>Napomena:<br>Na skici je naveden osni razmak između šina.<br>Dobavljač je dužan da prilikom projektiranja provjeri navedene dimenzije |                                                |

| Stavka | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Zahtijevane karakteristike                                                                           | Ponudene karakteristike<br>(popunjava ponudač) |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.26   | Ventili sa mogućnošću blokade:<br>- Filterski ventili NW40 (gornji i donji)<br>- Tri ventila za uzimanje uzoraka ulja NW15 (gornji, srednji i donji)<br>- Ventil za ispuštanje na kotlu<br>- Ventil za zatvaranje između buholc-releja i konzervatora<br>- Ventili za zatvaranje između releja RS2001 (zaštitni relej regulacijske sklopke)<br>- Leptir-ventili između radijatora i kotla<br>- Džep za termometar prema DIN 42554                              | da                                                                                                   |                                                |
| 1.27   | Uzemljenje magnetnog jezgra:<br>- Svaki paket magnetnog jezgra će biti vidljivo uzemljen radi kontrole                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | da                                                                                                   |                                                |
| 1.28   | Revizijski otvor za regulacijsku sklopku<br>Veličina predmetnog otvora mora zadovoljiti uvjet za mogućnost fizičkog ulaska u kotao transformatora radi eventualne revizije regulacijske sklopke                                                                                                                                                                                                                                                                | da                                                                                                   |                                                |
| 1.29   | Ljestve (dva komada) za reviziju transformatora, zavarane na dvije različite strane transformatora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | da                                                                                                   |                                                |
| 1.30   | Zaštita od korozije-bojenjem<br>- U skladu sa standardnom specifikacijom<br>- Zaštita od korozije unutar kotla transformatora<br>- Zaštita od korozije unutar radijatora                                                                                                                                                                                                                                                                                       | da                                                                                                   |                                                |
| 1.31   | Vijci pocinčani postupkom vrućeg cinčanja ili od nehrđajućeg čelika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | da                                                                                                   |                                                |
| 1.32   | Uređaj za nadtlak za kotao                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | da, min 2 raspoređena na suprotnim krajevima (po dužini) poklopca kotla, (2 N.O. kontakta za isklup) |                                                |
|        | Sustav odvođenja ulja u uljnu jamu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | da                                                                                                   |                                                |
| 1.33   | Nivo buke u skladu sa IEC 60076-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | A-težinski nivo zvučnog pritiska $L_pA \leq 70$ dB                                                   |                                                |
| 1.34   | <b>Rezervni dijelovi:</b><br>- Komplet provodnih izolatora (1x220 kV, 1x115 kV, 1x10,5 kV)<br>- Ventilator x 2<br>- Buchholz relej x 1<br>- Set brtvi za cijeli transformator<br>- Specijalni alat (ukoliko je potreban za održavanje)<br>- Transformatorsko ulje u količini 10% od ukupne količine ulja u transformatoru istog tipa i kvaliteta kao ulje u transformatoru u originalnim bačvama ili u kontejnerima koji omogućuju dugoročno skladištenje ulja | Da                                                                                                   |                                                |

| Stavka | Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Zahtijevane karakteristike                                                                                                                                                                                                                                 | Ponudene karakteristike<br>(popunjava ponuđač) |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.35   | Uređaj za monitoring transformatora, praćenje sadržaja plinova i uređaj za detekciju vlage.<br>Monitoring sustav treba neprekidno mjeriti minimalno sljedeće veličine:<br>- struja VN namota (jednofazno),<br>- temperatura u džepu poklopca kotla transformatora,<br>- temperatura ulja i namota unutar kotla,<br>- temperatura okoline i u ormariću monitoringa<br>- radna stanja ventilatora,<br>- položaj regulacijske sklopke, potrošnja motora pogona regulacijske sklopke, temperatura u teretnom dijelu regulacijske sklopke i<br>Praćenje sadržaja minimalno sljedećih plinova: vodik (H <sub>2</sub> ), etilen (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ), acilen (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> ), ugljični monoksid (CO), uz praćenje vlage u ulju<br>Računate veličine:<br>- Prividna snaga (MVA),<br>- Interpretacija rezultata DGA,<br>- Faktor opterećenja,<br>- Gubici,<br>- Radni sati transformatora,<br>- Brojači prenapona na VN strani,<br>- Temperatura najtoplije točke namota,<br>- Radni sati ventilatora. | Da                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |
| 1.36   | Komplet usluga: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montaža transformatora</li> <li>• Nadzor nad montažom transformatora</li> <li>• Ispitivanje transformatora nakon montaže</li> <li>• Ugradnja transformatora</li> <li>• Nadzor nad puštanjem transformatora u pogon</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Da                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |
| 1.37   | Minimalno jamstveno razdoblje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 36 mjeseci od primopredaje objekta                                                                                                                                                                                                                         |                                                |
| 1.38   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certifikati o provedenim ispitivanjima</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ponuđač je u obavezi sa ponudom dostaviti izvješće o provedenom ispitivanju na kratki spoj, ne starije od sedam (7) godina, obavljenom na transformatoru, najvišeg napona VN namotaja $U_m = 245 \text{ kV}$ i nazivne snage: $250 \text{ MVA} \leq S_n$ . |                                                |
| 1.39   | Orijentacija i raspored faza                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Da<br>Usklađeno sa „Skicom orijentacije i rasporeda faza transformatora (VN i SN)“. (ostali detalji će biti određeni naknadno u postupku odobrenja dokumentacije)                                                                                          |                                                |
| 1.40   | Ugrađeni nelinearni elementi (odvodnici prenapona) unutar kotla transformatora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Unijeti podatke o ugrađenim odvodnicima prenapona unutar kotla transformatora. Ukoliko isti nisu predviđeni za ugradnju navesti „nema linearnih elemenata ugrađenih unutar kotla transformatora“                                                           |                                                |

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom ponuda će biti odbijena kao nepravilna.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_





### 3.1.2. Tehnički detalji transformatorskog ulja

| OPĆI ZAHTRAJEVI                         |                                                                                                              |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Naziv materijala i kratak opis:</b>  | Novo transformatorsko mineralno izolaciono ulje naftenske baze, potpuno inhibirano ( <i>full inhibited</i> ) |
| <b>Zahtjev za kvalitetu materijala:</b> | Tehnička specifikacija naručitelja data u prilogu (u skladu sa BAS EN IEC 60296 Ed.5/2021)                   |

| Red br. | ZAHTRAJEVANE KARAKTERISTIKE<br>Ponuda, pored ostalog, treba sadržavati i sljedeće:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ponudene karakteristike<br>(popunjava ponuđač) |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1.      | Proizvođač ulja, zemlja porijekla, ponuđeni tip, naziv ulja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |
| 2.      | Transformatorsko izolaciono ulje, treba da bude mineralno izolaciono ulje naftenske baze, potpuno inhibirano i da pripada klasi visoko kvalitetnih ulja Tip A (TVAI) u skladu sa standardom <b>BAS EN IEC 60296 Ed.5/2021 Tabela 3. ili ekvivalentnom</b> , a nakon punjenja u transformator i prije puštanja u rad karakteristike novog transformatorskog ulja treba da su skladu sa standardom <b>BAS EN 60422:2015, Tabela 3. ili ekvivalentnim standardom</b> .<br><b>Napomena:</b> Ugovorno tijelo neće prihvatiti izolaciona ulja dobivena GTL (gas-to-liquid) tehnologijom, odnosno izolaciona ulja dobivena iz plina. |                                                |
| 3.      | Laboratorijska izvješća o ispitivanju ponuđenog transformatorskog ulja kojima se potvrđuju sve tražene karakteristike navedene u Tehničkoj specifikaciji u Prilogu.<br><b>Napomena:</b> Ugovorno tijelo neće, kao dokaze o ispunjavanju zahtjeva za karakteristikama ulja iz ove Tehničke specifikacije, prihvatiti karakteristike iz kataloga proizvođača transformatorskog ulja.                                                                                                                                                                                                                                            |                                                |
| 4.      | Potvrda (dokaz) od najmanje 1 (jednog) proizvođača energetskih transformatora da je ponuđeni tip transformatorskog ulja korišten u energetskim transformatorima naponskog nivoa 400 kV ili višeg, u posljednje 3 (tri) godine - potpisana i pečatirana od strane proizvođača, čime garantira točnost navedenih podataka.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti popuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom, ponuda će biti odbijena kao nepravilna. U koloni „ponudene karakteristike” upisivati oznake brojeva ili potvrdu „zahtijevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_



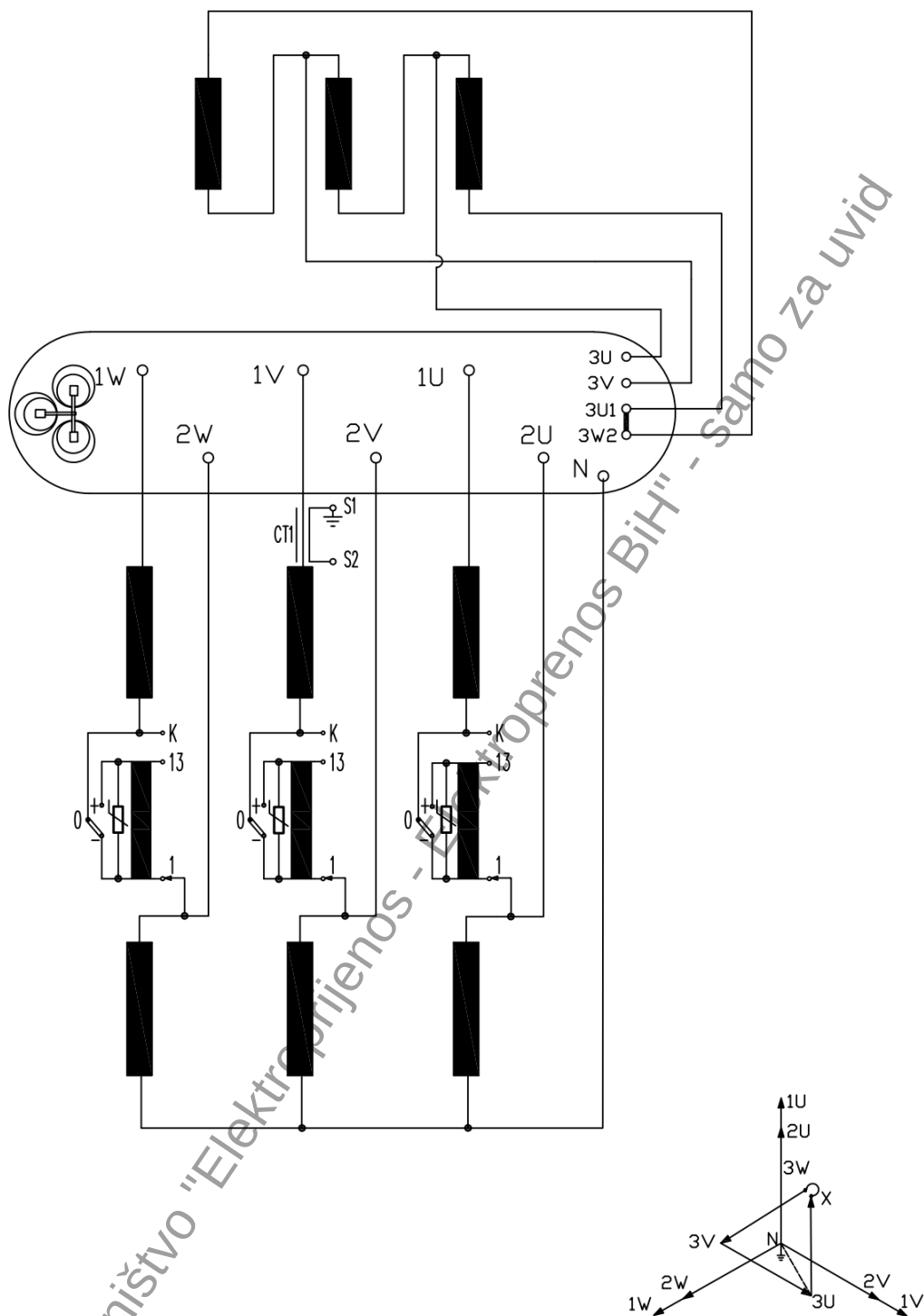
| Karakteristike ulja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               | Metoda ispitivanja                                                 | Zahtjevano                                                              | Ponudeno<br>(popunjava ponuđač) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>1 - Funkcija</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                    |                                                                         |                                 |
| Viskoznost na +40°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               | BAS EN ISO 3104:2022 <sup>a</sup>                                  | Max. 10 mm <sup>2</sup> /s                                              |                                 |
| Viskoznost na -30°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               | BAS EN ISO 3104:2022 <sup>a</sup>                                  | Max. 1100 mm <sup>2</sup> /s                                            |                                 |
| Točka stinjanja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | BAS EN ISO 3016:2020                                               | Max. – 40 °C                                                            |                                 |
| Sadržaj vode – prije tretmana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | BAS EN 60814:2011                                                  | max. 20mg/kg <sup>d</sup> /max. 30 mg/kg <sup>e</sup>                   |                                 |
| Probojni napon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | - prije tretmana              | BAS IEC 60156:2019                                                 | Min. 40 kV                                                              |                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | - nakon tretmana <sup>e</sup> | BAS IEC 60156:2019                                                 | min. 70 kV <sup>f</sup>                                                 |                                 |
| Gustina na 20°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | BAS EN ISO 3675:2004 <sup>a</sup>                                  | Max. 895 kg/m <sup>3</sup>                                              |                                 |
| DDF na 90°C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | BAS EN 60247:2012 <sup>a</sup>                                     | Max. 0,005                                                              |                                 |
| <b>2 – Rafinacija/Stabilnost</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               |                                                                    |                                                                         |                                 |
| Izgled                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                               | --                                                                 | Čisto, bistro, bez taloga i suspendovanih materija                      |                                 |
| Kiselinski broj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                               | BAS EN 62021-2:2011 <sup>a</sup>                                   | Max. 0,01 mgKOH/g                                                       |                                 |
| Međupovršinski napon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | BAS EN IEC 62961:2019 <sup>a</sup>                                 | Min. 43 mN/m                                                            |                                 |
| Korozivni sumpor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                               | DIN 51353                                                          | Nekorozivno                                                             |                                 |
| Potencijalno korozivni sumpor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                               | BAS EN 62535:2011                                                  | Nekorozivno                                                             |                                 |
| DBDS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               | BAS EN 62697-1:2015                                                | Nije detektiran (< 5 mg/kg)                                             |                                 |
| Inhibitor oksidacije (DBPC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | BAS EN 60666:2011                                                  | (I) inhibirano ulje:<br>min. 0,08 % – max. 0,40 %                       |                                 |
| Metal pasivator aditivi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               | BAS EN 60666:2011                                                  | Nije detektiran (< 5 mg/kg)                                             |                                 |
| Sadržaj 2-furfurala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               | BAS EN 61198:2012                                                  | Nije detektiran<br>(< 0,05 mg/kg)                                       |                                 |
| <b>3 – Primjena</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |                                                                    |                                                                         |                                 |
| Oksidacijska stabilnost                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               | BAS EN IEC 61125:2019, trajanje testa za Inhibirano ulje: 500h (I) | Potvrditi da je vrijeme trajanja testa: 500h (za inhibirano ulje) sa DA |                                 |
| Ukupna kiselost <sup>h</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               | 4.8.4 BAS EN IEC 61125:2019                                        | < 0,04 mgKOH/g                                                          |                                 |
| Talog <sup>h</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                               | 4.8.1 BAS EN IEC 61125:2019                                        | Max. 0,01 %                                                             |                                 |
| DDF na 90 °C <sup>h</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               | 4.8.5 BAS EN IEC 61125:2019                                        | < 0,01                                                                  |                                 |
| <b>4 – Zdravlje, sigurnost, okolina</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                               |                                                                    |                                                                         |                                 |
| Točka paljenja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                               | BAS EN ISO 2719:2017                                               | Min. 135°C                                                              |                                 |
| PCA sadržaj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | IP 346                                                             | < 3 %                                                                   |                                 |
| PCB sadržaj                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                               | BAS EN 61619:2011                                                  | Nije detektiran (< 2mg/kg)                                              |                                 |
| <sup>a</sup> Referentna metoda<br><sup>d</sup> Kada se ulje isporučuje u velikim spremnicima (for bulk supply).<br><sup>e</sup> Kada se ulje isporučuje u bačvama i IBC (for delivery in drums i IBC- intermediate bulk container).<br><sup>f</sup> Nakon laboratorijskog tretmana (vidi IEC BAS EN 60296:2021, stavka 6.4).<br><sup>h</sup> Nakon završetka testova oksidacione stabilnosti.<br>Za sve navedene standarde se podrazumijeva prihvatanje ekvivalentnih standarda. |                               |                                                                    |                                                                         |                                 |

**Napomena: Potrebno je popuniti svaku stavku tabele tehničkih specifikacija, u suprotnom će ponuda biti odbijena kao nepravilna.**

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_



### 3.1.3. Tehnički detalji ponuđenog transformatora



Raspored provodnih izolatora tj. orijentacija i raspored faza postojećeg ponuđenog transformatora (VN i SN) kao i položaj regulacionih sklopki

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

### 3.1.4. Kataloška dokumentacija

| Kataloška dokumentacija opreme, dijelova i materijala koji će biti korišteni u izradi transformatora | Tip | Proizvođač | Pozicija ili stranica u katalogu proizvođača ili kataloški broj | Broj stranice u ponudi |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|
| Vakuumska regulaciona sklopka za rad pod opterećenjem                                                |     |            |                                                                 |                        |
| Motorni pogon regulacione sklopke                                                                    |     |            |                                                                 |                        |
| VN provodni izolatori                                                                                |     |            |                                                                 |                        |
| SN provodni izolatori                                                                                |     |            |                                                                 |                        |
| NN provodni izolatori                                                                                |     |            |                                                                 |                        |
| Bakarni vodiči za izradu namotaja                                                                    |     |            |                                                                 |                        |
| Magnetni lim                                                                                         |     |            |                                                                 |                        |
| Pokazivač nivoa ulja u transformatoru                                                                |     |            |                                                                 |                        |
| Pokazivač nivoa ulja u teretnom dijelu regulacione sklopke                                           |     |            |                                                                 |                        |
| Buchholz relej                                                                                       |     |            |                                                                 |                        |
| Zaštitni relej regulacione sklopke                                                                   |     |            |                                                                 |                        |
| Radijatori                                                                                           |     |            |                                                                 |                        |
| Ventilatori                                                                                          |     |            |                                                                 |                        |
| Transformatorsko ulje                                                                                |     |            |                                                                 |                        |
| Zračni jastuk u konzervatoru                                                                         |     |            |                                                                 |                        |
| Kontaktni termometar                                                                                 |     |            |                                                                 |                        |
| Termo slika                                                                                          |     |            |                                                                 |                        |
| Obuhvatni strujni transformator za VN namotaj                                                        |     |            |                                                                 |                        |
| Sušionik sa silikagelom za transformator                                                             |     |            |                                                                 |                        |
| Sušionik sa silikagelom za regulacionu sklopku                                                       |     |            |                                                                 |                        |
| Uređaj za rasterećenje nadpritiska kotla transformatora                                              |     |            |                                                                 |                        |
| Uređaj za rasterećenje nadpritiska regulacione sklopke                                               |     |            |                                                                 |                        |
| Uređaj za monitoring transformatora                                                                  |     |            |                                                                 |                        |

**Napomena:** Potrebno je popuniti svaku stavku tabele, u suprotnom će ponuda biti odbijena kao nepravilna.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

### 3.2. Tehnički detalji za prekidače

#### 3.2.1. Tehnički detalji za trofazni prekidač 245 kV sa jednopolnim motorno-opružnim pogonom (1 kom)

| Trofazni prekidač 245 kV sa jednopolnim motorno-opružnim pogonom ...1 kom      |                                                 |                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Opis                                                                           | Zahtijevane karakteristike                      | Ponudene karakteristike<br>(popunjava ponuđač) |
| Proizvođač:                                                                    |                                                 |                                                |
| Tip:                                                                           |                                                 |                                                |
| Standardi:                                                                     | BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent             |                                                |
| • Radni metod:                                                                 | Jednopolno upravljanje                          |                                                |
| • Montaža:                                                                     | vanjska                                         |                                                |
| • Radni pogon:                                                                 | Motor navija mehanizam sa oprugom               |                                                |
| • Nazivni napon:                                                               | 245 kV                                          |                                                |
| • Nazivni podnosivi udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs):                   | 1050 kV                                         |                                                |
| • Nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne frekvencije sistema (50Hz/min): | 460 kV                                          |                                                |
| • Nazivna frekvencija:                                                         | 50 Hz                                           |                                                |
| • Nazivna struja:                                                              | ≥ 3150 A                                        |                                                |
| • Nazivna podnosiva struja kratkog spoja:                                      | 40 kA                                           |                                                |
| • Nazivno trajanje kratkog spoja :                                             | 3 s                                             |                                                |
| • Vrijeme uklopa:                                                              | ≤ 80 ms                                         |                                                |
| • Vrijeme isklopa:                                                             | ≤ 60 ms                                         |                                                |
| • Nazivna prekidna struja kratkog spoja:                                       | ≥ 40 kA                                         |                                                |
| • Nazivni slijed operacija:                                                    | O-0,3s-CO-3 min-CO                              |                                                |
| • Rastojanje između faza:                                                      | 3000 mm                                         |                                                |
| • Vanjska kontrola SF <sub>6</sub> gasa:                                       | 1 senzor gustine po polu                        |                                                |
| • Automatsko ponovno uključivanje pogodno za:                                  | 1+3 pola                                        |                                                |
| • Faktor prvog pola:                                                           | 1.3                                             |                                                |
| • Medij gašenja luka:                                                          | SF <sub>6</sub> gas                             |                                                |
| • Napon napajanja motora pogonskog mehanizma:                                  | 220 V DC                                        |                                                |
| • Upravljački napon:                                                           |                                                 |                                                |
| - Dvopolna komanda za uklop prekidača:                                         | 220 V DC                                        |                                                |
| - Jednopolna komanda za isklon prekidača:                                      |                                                 |                                                |
| • Broj pogonskih mehanizama                                                    | 3                                               |                                                |
| • Broj i tip pomoćnih kontakata                                                | 12 NO + 12 NC                                   |                                                |
| • Nazivni napon pomoćnih krugova:                                              | 220 V DC                                        |                                                |
| • Indikator pozicije                                                           | Indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni |                                                |
| • Dužina klizne staze                                                          | ≥ 25 mm/kV                                      |                                                |
| • Priključak                                                                   | Al ploča                                        |                                                |

| Trofazni prekidač 245 kV sa jednopolnim motorno-opružnim pogonom ...1 kom                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                   |                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Opis                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Zahtijevane karakteristike                                                                                        | Ponudene karakteristike<br>(popunjava ponuđač) |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Sile naprezanja na priključcima:</li> <li>- Statičko</li> <li>- Statičko+ dinamičko</li> </ul>                                                                                                                                                                   | $\geq 1400 \text{ N}$<br>$\geq 4000 \text{ N}$                                                                    |                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>VN priključci</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         | Al- ravni                                                                                                         |                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ormar lokalnog upravljanja</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            | ožičen                                                                                                            |                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Grijač sa termostatom</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 | 220 V AC                                                                                                          |                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivo zaštite upravljačkog ormara</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      | IP 54                                                                                                             |                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Zaštita od korozije:</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  | Limovi od legure Al ili limovi od nehrđajućeg čelika                                                              |                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Klimatski uslovi</li> <li>- Maksimalna temperature okoline</li> <li>- Minimalna temperature okoline</li> <li>- Atmosferski pritisak</li> <li>- Vlažnost</li> <li>- Maksimalna brzina vjetra</li> <li>- Zagađenost vazduha</li> <li>- Nadmorska visina</li> </ul> | $+45^{\circ} \text{C}$<br>$-25^{\circ} \text{C}$<br>Normalni<br>80 %<br>34 m/s<br>Velika<br>$\leq 1000 \text{ m}$ |                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>SF<sub>6</sub> gas za prvo punjenje</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                   | Dostaviti sa prekidačem                                                                                           |                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Noseća struktura i neophodni montažni materijali</li> </ul>                                                                                                                                                                                                      | Dostaviti sa prekidačem                                                                                           |                                                |

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom ponuda će biti odbijena kao nepravilna.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



### 3.2.2. Tehnički detalji za trofazni prekidač 123 kV sa jednopolnim motorno-opružnim pogonom (1 kom)

| Trofazni prekidač 123 kV sa jednopolnim ili trolpolnim motorno-opružnim pogonom ...1 kom |                                                 |                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Opis                                                                                     | Zahtijevane karakteristike                      | Ponudene karakteristike<br>(popunjava ponuđač) |
| Proizvođač:                                                                              |                                                 |                                                |
| Tip:                                                                                     |                                                 |                                                |
| Standardi:                                                                               | BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent             |                                                |
| • Radni metod:                                                                           | Jednopolno upravljanje                          |                                                |
| • Montaža:                                                                               | vanjska                                         |                                                |
| • Radni pogon:                                                                           | Motor navija mehanizam sa oprugom               |                                                |
| • Nazivni napon:                                                                         | 123 kV                                          |                                                |
| • Nazivni podnosivi udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs):                             | 550 kV                                          |                                                |
| • Nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne frekvencije sistema (50Hz/min):           | 230 kV                                          |                                                |
| • Nazivna frekvencija:                                                                   | 50 Hz                                           |                                                |
| • Nazivna struja:                                                                        | ≥ 2000 A                                        |                                                |
| • Nazivna podnosiva struja kratkog spoja:                                                | 31,5 kA                                         |                                                |
| • Nazivno trajanje kratkog spoja :                                                       | 3 s                                             |                                                |
| • Vrijeme uklopa:                                                                        | ≤ 140 ms                                        |                                                |
| • Vrijeme isklopa:                                                                       | ≤ 60 ms                                         |                                                |
| • Maksimalno trajanje luka:                                                              | ≤ 35 ms                                         |                                                |
| • Nazivna prekidna struja kratkog spoja:                                                 | ≥ 31,5 kA                                       |                                                |
| • Nazivni slijed operacija:                                                              | O-0,3s-CO-3 min-CO                              |                                                |
| • Rastojanje između faza:                                                                | 1700-2000 mm                                    |                                                |
| • Vanjska kontrola SF <sub>6</sub> gasa:                                                 | 1 senzor gustine po polu                        |                                                |
| • Automatsko ponovno uključivanje pogodno za:                                            | 1+3 pola                                        |                                                |
| • Faktor prvog pola:                                                                     | 1.5                                             |                                                |
| • Medij gašenja luka:                                                                    | SF <sub>6</sub> gas                             |                                                |
| • Ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja:                                | kl. C1: mala vjerovatnoća                       |                                                |
| • Učestanost mehaničkih operacija:                                                       | Klasa M2                                        |                                                |
| • Napon napajanja motora pogonskog mehanizma:                                            | 220 V DC                                        |                                                |
| • Upravljački napon:                                                                     |                                                 |                                                |
| - Dvopolna komanda za uklop prekidača:                                                   | 220 V DC                                        |                                                |
| - Jednopolna komanda za isklop prekidača:                                                |                                                 |                                                |
| • Broj pogonskih mehanizama                                                              | 3                                               |                                                |
| • Broj i tip pomoćnih kontakata                                                          | 12 NO + 12 NC                                   |                                                |
| • Nazivni napon pomoćnih krugova:                                                        | 220 V DC                                        |                                                |
| • Indikator pozicije                                                                     | Indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni |                                                |
| • Dužina klizne staze                                                                    | ≥ 25 mm/kV                                      |                                                |

| Trofazni prekidač 123 kV sa jednopolnim ili trolnim motorno-opružnim pogonom ...1 kom |                                                      |                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Opis                                                                                  | Zahtijevane karakteristike                           | Ponudene karakteristike<br>(popunjava ponuđač) |
| • Priključak                                                                          | Al ploča                                             |                                                |
| • Sile naprezanja na priključcima:                                                    |                                                      |                                                |
| - Statičko                                                                            | $\geq 1500 \text{ N}$                                |                                                |
| - Statičko+ dinamičko                                                                 | $\geq 3000 \text{ N}$                                |                                                |
| • VN priključci                                                                       | Al- ravni                                            |                                                |
| • Ormar lokalnog upravljanja                                                          | ožičen                                               |                                                |
| • Grijač sa termostatom                                                               | 220 V AC                                             |                                                |
| • Nivo zaštite upravljačkog ormara                                                    | IP 54                                                |                                                |
| • Zaštita od korozije:                                                                | Limovi od legure Al ili limovi od nehrđajućeg čelika |                                                |
| • Klimatski uslovi                                                                    |                                                      |                                                |
| - Maksimalna temperature okoline                                                      | $+ 40^{\circ} \text{C}$                              |                                                |
| - Minimalna temperature okoline                                                       | $-25^{\circ} \text{C}$                               |                                                |
| - Atmosferski pritisak                                                                | Normalni                                             |                                                |
| - Vlažnost                                                                            | 80 %                                                 |                                                |
| - Maksimalna brzina vjetra                                                            | 34 m/s                                               |                                                |
| - Zagađenost vazduha                                                                  | Velika                                               |                                                |
| - Nadmorska visina                                                                    | $\leq 1000 \text{ m}$                                |                                                |
| • SF <sub>6</sub> gas za prvo punjenje                                                | Dostaviti sa prekidačem                              |                                                |
| • Noseća struktura i neophodni montažni materijali                                    | Dostaviti sa prekidačem                              |                                                |

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom ponuda će biti odbijena kao nepravilna.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

### 3.3. Tehnički detalji za strujne mjerne transformatore

#### 3.3.1. Tehnički detalji za strujne mjerne transformatore 245 kV

| 245 kV Strujni mjerni transformator 2x600/1/1/1/1 (3 kom)         |                            |                                                |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
| Opis                                                              | Zahtijevane karakteristike | Ponudene karakteristike<br>(popunjava ponuđač) |
| 1. Ponuđač                                                        |                            |                                                |
| 2. Tip                                                            |                            |                                                |
| 3. Izolacioni medij                                               | inhibirano ulje bez PCB    |                                                |
| 4. Montaža                                                        | vanjska                    |                                                |
| 5. Nazivni izolacioni nivo                                        | 245 kV                     |                                                |
| 6. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min) | 460 kV                     |                                                |
| 7. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)                | 1050 kV                    |                                                |
| 8. Nazivna frekvencija                                            | 50 Hz                      |                                                |
| 9. Prijenosni odnos (primarno prespojiv)                          | 2x600/1/1/1/1 A            |                                                |
| 10. Broj sekundarnih jezgara                                      | 5                          |                                                |
| 11. Prijenosni odnos I jezgra                                     | 2x600/1 A                  |                                                |
| 11.1. Klasa točnosti I jezgra                                     | 0,2s                       |                                                |
| 11.2. Prošireni strujni opseg                                     | 120%                       |                                                |
| 11.3. Nazivna trajna termička struja Icth                         | 1,2In                      |                                                |
| 11.4. Faktor sigurnosti                                           | Fs = 10                    |                                                |
| 11.5. Nazivna snaga                                               | 15 VA                      |                                                |
| 12. Prijenosni odnos II jezgra                                    | 2x600/1 A                  |                                                |
| 12.1. Klasa točnosti II jezgra                                    | 0,5                        |                                                |
| 12.2. Prošireni strujni opseg                                     | 120 %                      |                                                |
| 12.3. Nazivna trajna termička struja Icth                         | 1,2In                      |                                                |
| 12.4. Faktor sigurnosti                                           | Fs = 10                    |                                                |
| 12.5. Nazivna snaga                                               | 30 VA                      |                                                |
| 13. Prijenosni odnos III jezgra                                   | 2x600/1 A                  |                                                |
| 13.1. Klasa točnosti III jezgra                                   | 5P30                       |                                                |
| 13.2. Nazivna trajna termička struja Icth                         | 1,2 In                     |                                                |
| 13.3. Nazivna snaga                                               | 30 VA                      |                                                |
| 14. Prijenosni odnos IV jezgra                                    | 2x600/1 A                  |                                                |
| 14.1. Klasa točnosti IV jezgra                                    | 5P30                       |                                                |
| 14.2. Nazivna trajna termička struja Icth                         | 1,2 In                     |                                                |

| <b>245 kV Strujni mjerni transformator 2x600/1/1/1/1 (3 kom)</b>        |                                                                        |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Opis</b>                                                             | <b>Zahtijevane karakteristike</b>                                      | <b>Ponudene karakteristike<br/>(popunjava ponuđač)</b> |
| 14.3. Nazivna snaga                                                     | 30 VA                                                                  |                                                        |
| 15. Prijenosni odnos V jezgra                                           | 2x600/1 A                                                              |                                                        |
| 15.1. Klasa točnosti V jezgra                                           | 5P30                                                                   |                                                        |
| 15.2. Nazivna trajna termička struja Icth                               | 1,2 In                                                                 |                                                        |
| 15.3. Nazivna snaga                                                     | 30 VA                                                                  |                                                        |
| 16. Nazivna kratkotrajna termička struja Ith (za oba prijenosna odnosa) | ≥ 40 kA; 1 s                                                           |                                                        |
| 17. Nazivna dinamička struja Idyn min.                                  | 100 kA                                                                 |                                                        |
| 18. Statička podnosiva sila na primarnom priključku Fr                  | ≥ 4000 N                                                               |                                                        |
| 19. Ukupna masa                                                         |                                                                        |                                                        |
| 20. Visokonaponski priključci                                           | ravni za Al priključnu stezaljku                                       |                                                        |
| 21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)                              | vruća galvanizacija > 70 μm debljine                                   |                                                        |
| 22. Step en zagađenja                                                   | veliki                                                                 |                                                        |
| 22. Minimalna klizna staza                                              | 25 mm/kV                                                               |                                                        |
| 24. Izolator                                                            | porculan (C 130)                                                       |                                                        |
| 25. Klimatski uvjeti                                                    |                                                                        |                                                        |
| 25.1. Temperatura                                                       | od – 25°C do 40°C                                                      |                                                        |
| 25.2 Maksimalna brzina vjetra                                           | 34 m/s                                                                 |                                                        |
| 25.3. Nadmorska visina                                                  | < 1000 m                                                               |                                                        |
| 26. Primijenjeni standardi                                              | BAS EN IEC 61869-1 ili ekvivalent<br>BAS EN IEC 61869-2 ili ekvivalent |                                                        |
| 27. Izvedba                                                             | Inverzni tip (jezgra u gornjem djelu transformatora)                   |                                                        |

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom ponuda će mu biti odbijena kao nepravilna.

**Potpis i pečat ponuđača** \_\_\_\_\_



**3.3.1.1. Tehnička specifikacija za 245 kV strujne mjerne transformatore**

| <b>123 kV Strujni mjerni transformator 2x750/1/1/1/1 (4 kom)</b>  |                                   |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Opis</b>                                                       | <b>Zahtijevane karakteristike</b> | <b>Ponudene karakteristike<br/>(popunjava ponuđač)</b> |
| 1. Ponuđač                                                        |                                   |                                                        |
| 2. Tip                                                            |                                   |                                                        |
| 3. Izolacioni medij                                               | inhibirano ulje bez PCB           |                                                        |
| 4. Montaža                                                        | vanjska                           |                                                        |
| 5. Nazivni izolacioni nivo                                        | 123 kV                            |                                                        |
| 6. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min) | 230 kV                            |                                                        |
| 7. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)                | 550 kV                            |                                                        |
| 8. Nazivna frekvencija                                            | 50 Hz                             |                                                        |
| 9. Prijenosni odnos (primarno prespojiv)                          | 2x750/1/1/1/1 A                   |                                                        |
| 10. Broj sekundarnih jezgara                                      | 4                                 |                                                        |
| 11. Prijenosni odnos <b>I</b> jezgra                              | 2x300/1 A                         |                                                        |
| 11.1. Klasa točnosti <b>I</b> jezgra                              | 0,2                               |                                                        |
| 11.2. Prošireni strujni opseg                                     | 120%                              |                                                        |
| 11.3. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$                    | 1,2 $I_n$                         |                                                        |
| 11.4. Faktor sigurnosti                                           | $F_s = 10$                        |                                                        |
| 11.5. Nazivna snaga                                               | 5 VA                              |                                                        |
| 12. Prijenosni odnos <b>II</b> jezgra                             | 2x750/1A                          |                                                        |
| 12.1. Klasa točnosti <b>II</b> jezgra                             | 0,5                               |                                                        |
| 12.2. Prošireni strujni opseg                                     | 120 %                             |                                                        |
| 12.3. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$                    | 1,2 $I_n$                         |                                                        |
| 12.4. Faktor sigurnosti                                           | $F_s = 10$                        |                                                        |
| 12.5. Nazivna snaga                                               | 15 VA                             |                                                        |
| 13. Prijenosni odnos <b>III</b> jezgra                            | 2x750/1 A                         |                                                        |
| 13.1. Klasa točnosti <b>III</b> jezgra                            | 5P30                              |                                                        |
| 13.2. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$                    | 1,2 $I_n$                         |                                                        |
| 13.3. Nazivna snaga                                               | 30 VA                             |                                                        |
| 14. Prijenosni odnos <b>IV</b> jezgra                             | 2x750/1A                          |                                                        |
| 14.1. Klasa točnosti <b>IV</b> jezgra                             | 5P30                              |                                                        |
| 14.2. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$                    | 1,2 $I_n$                         |                                                        |
| 14.3. Nazivna snaga                                               | 30 VA                             |                                                        |

| <b>123 kV Strujni mjerni transformator 2x750/1/1/1/1 (4 kom)</b>        |                                                                        |                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Opis</b>                                                             | <b>Zahtijevane karakteristike</b>                                      | <b>Ponuđene karakteristike<br/>(popunjava ponuđač)</b> |
| 15. Prijenosni odnos V jezgra                                           | 2x750/1A                                                               |                                                        |
| 15.1. Klasa točnosti V jezgra                                           | 5P30                                                                   |                                                        |
| 15.2. Nazivna trajna termička struja Icth                               | 1,2 In                                                                 |                                                        |
| 15.3. Nazivna snaga                                                     | 30 VA                                                                  |                                                        |
| 16. Nazivna kratkotrajna termička struja Ith (za oba prijenosna odnosa) | ≥ 31,5 kA; 1 s                                                         |                                                        |
| 17. Nazivna dinamička struja Idyn min.                                  | ≥ 80 kA                                                                |                                                        |
| 18. Statička podnosiva sila na primarnom priključku Fr                  | ≥ 3000 N                                                               |                                                        |
| 19. Ukupna masa                                                         |                                                                        |                                                        |
| 20. Visokonaponski priključci                                           | ravni za Al priključnu stezaljku                                       |                                                        |
| 21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)                              | vruća galvanizacija > 70 µm debljine                                   |                                                        |
| 22. Step en zagađenja                                                   | veliki                                                                 |                                                        |
| 23. Minimalna klizna staza                                              | 25 mm/kV                                                               |                                                        |
| 24. Izolator                                                            | porculan (C 130) / polimer                                             |                                                        |
| 25. Klimatski uvjeti                                                    |                                                                        |                                                        |
| 25.1. Temperatura                                                       | od – 25°C do 40°C                                                      |                                                        |
| 25.2. Maksimalna brzina vjetra                                          | 34 m/s                                                                 |                                                        |
| 25.3. Nadmorska visina                                                  | < 1000 m                                                               |                                                        |
| 25. Primijenjeni standardi                                              | BAS EN IEC 61869-1 ili ekvivalent<br>BAS EN IEC 61869-2 ili ekvivalent |                                                        |
| 26. Izvedba                                                             | Inverzni tip (jezgra u gornjem djelu transformatora)                   |                                                        |

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom ponuda će mu biti odbijena kao nepravilna.

**Potpis i pečat ponuđača** \_\_\_\_\_





### 3.4. Tehnički detalji za odvodnike prenapona

#### 3.4.1. Tehnički detalji za 220 kV odvodnike prenapona, faza/zemlja: 3 komada

| Opis                                                                                                      | Zahtijevane karakteristike                                         | Ponuđene karakteristike<br>(popunjava ponuđač) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Proizvođač:                                                                                            | -                                                                  |                                                |
| 2. Tip:                                                                                                   | -                                                                  |                                                |
| 3. Izvedba:                                                                                               | metal-oksid                                                        |                                                |
| 4. Standard:                                                                                              | BAS EN 60099-4: 2016<br>BAS EN IEC 60099-5: 2019<br>ili ekvivalent |                                                |
| 5. Mjesto ugradnje:                                                                                       | faza – zemlja                                                      |                                                |
| 6. Nazivni/Maksimalni napon mreže:                                                                        | 220/245 kV                                                         |                                                |
| 7. Nazivna frekvencija mreže:                                                                             | 50 Hz                                                              |                                                |
| 8. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL                                                              | 950 kV                                                             |                                                |
| 9. Koeficijent zaštite $K_p = LIWL/U_{res}$                                                               | $\geq 1,25$                                                        |                                                |
| 10. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu 1 sec.:                                               | 208 kV                                                             |                                                |
| 11. Nazivni napon ( $U_r$ ):                                                                              | vrijednosti odabrati u skladu sa                                   |                                                |
| 12. Stalni radni napon ( $U_c$ ):                                                                         | “pojašnjenje odabira $U_r$ i $U_c$ ”                               |                                                |
| 13. Nazivna struja pražnjenja:                                                                            | 20 kA                                                              |                                                |
| 14. Klasa odvodnika po BAS EN 60099-4:2016 Klasa po IEC 60099-4: 2009                                     | SH<br>Klasa 5                                                      |                                                |
| 15. Energetska sposobnost:                                                                                |                                                                    |                                                |
| Sposobnost transfera naboja $Q_{rs}$                                                                      | $\geq 3,6 C$                                                       |                                                |
| Sposobnost odvodnje toplotne energije $W_{th}$                                                            | $\geq 13 kJ/kV$                                                    |                                                |
| 16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu s$ :                               | $\geq 1500 A$                                                      |                                                |
| 17. Podnosivost struje pražnjenja, visoka struja (4/10 $\mu s$ ):                                         | 100 kA vršno                                                       |                                                |
| 18. Sposobnost oslobađanja pritiska:                                                                      | $\geq 63 kA$                                                       |                                                |
| 19. Mehanička čvrstoća:                                                                                   |                                                                    |                                                |
| - maks. dozvoljeni moment savijanja (SSL):                                                                | $\geq 6000 Nm$                                                     |                                                |
| - dinamički moment savijanja (SSL):                                                                       | $\geq 15000 Nm$                                                    |                                                |
| 20. Kućište:                                                                                              | polimer                                                            |                                                |
| 21. VN priključak:                                                                                        | ravni priključak<br>prilagođen za Al<br>priključnu stezaljku       |                                                |
| 22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi):                                                               | vruća galvanizacija<br>> 85 $\mu m$ debljine                       |                                                |
| 23. Brojač prorada<br>Proizvođač i tip:                                                                   | -                                                                  |                                                |
| -brojač prorada koji na sebi ima brojčanik i miliampermetar za očitavanje broja prorada i struje curenja. | da                                                                 |                                                |
| 24. Izolaciono postolje za odvodnik:                                                                      | da                                                                 |                                                |
| 25. Klimatski uvjeti:                                                                                     |                                                                    |                                                |
| -temperatura okoline                                                                                      | od - 40°C do +40°C                                                 |                                                |
| -maksimalna brzina vjetra                                                                                 | 34 m/s                                                             |                                                |
| -nadmorska visina                                                                                         | < 1000 m                                                           |                                                |



|                             |            |  |
|-----------------------------|------------|--|
| 26. Način montaže:          | vertikalan |  |
| 27. Stupanj zagađenja:      | veliko     |  |
| 28. Minimalna klizna staza: | 25 mm/kV   |  |

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom ponuda će biti odbijena kao nepravilna.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprenos BiH" - samo za uvid

**3.4.2. Tehnički detalji za 110 kV odvodnike prenapona, faza/zemlja: 3 komada**

| Tehničke karakteristike                                                                                                                                    | Zahtijevane karakteristike                                                                        | Ponuđene karakteristike |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. Proizvođač                                                                                                                                              |                                                                                                   |                         |
| 2. Tip                                                                                                                                                     |                                                                                                   |                         |
| 3. Izvedba                                                                                                                                                 | metalni oksid                                                                                     |                         |
| 4. Standard                                                                                                                                                | BAS EN 60099-4: 2016<br>BAS EN IEC 60099-5: 2019 ili<br>ekvivalenti                               |                         |
| 5. Mjesto ugradnje:                                                                                                                                        | faza-zemlja                                                                                       |                         |
| 6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže                                                                                                              | 110/123 kV                                                                                        |                         |
| 7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL                                                                                                               | 550 kV                                                                                            |                         |
| 8. Koeficijent zaštite $K_p = LIWL/U_{res}$                                                                                                                | $\geq 1.25$                                                                                       |                         |
| 9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 1 sec.                                                                                               | 104,5 kV                                                                                          |                         |
| 10. Nazivni napon ( $U_r$ )                                                                                                                                | vrijednosti odabrati u skladu sa<br>"Pojašnjenjem odabira $U_r$ i $U_c$<br>od strane Naručitelja" |                         |
| 11. Stalni radni napon ( $U_c$ )                                                                                                                           |                                                                                                   |                         |
| 12. Nazivna frekvencija                                                                                                                                    | 50 Hz                                                                                             |                         |
| 13. Nazivna struja pražnjenja                                                                                                                              | 10 kA                                                                                             |                         |
| 14. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5                                                                                                                       | 3                                                                                                 |                         |
| 15. Energetska sposobnost (dva impulsa)                                                                                                                    | min 7,8 kJ/kV $U_r$                                                                               |                         |
| 16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s                                                                                  | $\geq 500$ A                                                                                      |                         |
| 17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s                                                                                                | 100 kA vršno                                                                                      |                         |
| 18. Sposobnost oslobađanja pritiska                                                                                                                        | 50 kA                                                                                             |                         |
| 19. Mehanička snaga:                                                                                                                                       |                                                                                                   |                         |
| 19.1. Maksimalni dozvoljeni moment savijanja                                                                                                               | $\geq 2500$ Nm                                                                                    |                         |
| 19.2. Dinamički moment savijanja                                                                                                                           | $\geq 4000$ Nm                                                                                    |                         |
| 20. Kućište                                                                                                                                                | polimer                                                                                           |                         |
| 21. VN priključak                                                                                                                                          | ravni priključak prilagođen za<br>Al priključnu stezaljku                                         |                         |
| 22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)                                                                                                                 | vruća galvanizacija<br>> 100 $\mu$ m debljine                                                     |                         |
| 23. Brojač prorada<br>Proizvođač i tip:<br>-brojač prorada koji na sebi ima brojčanik i<br>miliampermetar za očitavanje broja prorada i struje<br>curenja. | da                                                                                                |                         |
| 24. Izolaciono postolje za odvodnik                                                                                                                        | da                                                                                                |                         |
| 25. Klimatski uvjeti                                                                                                                                       |                                                                                                   |                         |
| 25.1. Temperatura okoline                                                                                                                                  | od - 40°C do 40°C                                                                                 |                         |
| 25.2. Maksimalna brzina vjetra                                                                                                                             | 34 m/s                                                                                            |                         |
| 25.3. Nadmorska visina                                                                                                                                     | $\leq 1000$ m                                                                                     |                         |
| 26. Način montaže                                                                                                                                          | vertikalan                                                                                        |                         |
| 27. Step en zagađenja                                                                                                                                      | veliko                                                                                            |                         |
| 28. Minimalna klizna staza ( $U_m$ )                                                                                                                       | 25 mm/kV                                                                                          |                         |
| <b>Napomena: zvjezdište mreže 110 kV direktno uzemljeno.</b>                                                                                               |                                                                                                   |                         |

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom ponuda će biti odbijena kao nepravilna.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



### 3.4.2.1. Tehnički zahtjevi i specifikacije za odvodnik prenapona, zvjezdaste/zemlja: 1 komad

| Tehničke karakteristike                                                                                                                              | Zahtijevane karakteristike                                                                     | Ponudene karakteristike |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. Proizvođač                                                                                                                                        |                                                                                                |                         |
| 2. Tip                                                                                                                                               |                                                                                                |                         |
| 3. Izvedba                                                                                                                                           | metalni oksid                                                                                  |                         |
| 4. Standard                                                                                                                                          | BAS EN 60099-4: 2016<br>BAS EN IEC 60099-5: 2019<br>ili "ekvivalenti"                          |                         |
| 5. Mjesto ugradnje                                                                                                                                   | zvjezdaste - zemlja                                                                            |                         |
| 6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže                                                                                                        | 110/123 kV                                                                                     |                         |
| 7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL                                                                                                         | 550 kV                                                                                         |                         |
| 8. Koeficijent zaštite $K_p = LIWL/U_{res}$                                                                                                          | $\geq 1.25$                                                                                    |                         |
| 9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 sec.                                                                                         | 61,5 kV                                                                                        |                         |
| 10. Nazivni napon ( $U_r$ )                                                                                                                          | vrijednosti odabrati u skladu sa<br>"Pojasnjem odabira $U_r$ i $U_c$<br>od strane Naručitelja" |                         |
| 11. Stalni radni napon ( $U_c$ )                                                                                                                     |                                                                                                |                         |
| 12. Nazivna frekvencija                                                                                                                              | 50 Hz                                                                                          |                         |
| 13. Nazivna struja pražnjenja                                                                                                                        | 10 kA                                                                                          |                         |
| 14. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5                                                                                                                 | 3                                                                                              |                         |
| 15. Energetska sposobnost (dva impulsa)                                                                                                              | min 7,8 kJ/kV $U_r$                                                                            |                         |
| 16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s                                                                            | $\geq 500$ A                                                                                   |                         |
| 17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s                                                                                          | 100 kA vršno                                                                                   |                         |
| 18. Sposobnost oslobađanja pritiska                                                                                                                  | 50 kA                                                                                          |                         |
| 19. Mehanička snaga:                                                                                                                                 |                                                                                                |                         |
| 19.1. Maksimalni dozvoljeni moment savijanja                                                                                                         | $\geq 2500$ Nm                                                                                 |                         |
| 19.2. Dinamički moment savijanja                                                                                                                     | $\geq 4000$ Nm                                                                                 |                         |
| 20. Kućište                                                                                                                                          | polimer                                                                                        |                         |
| 21. VN priključak                                                                                                                                    | ravni priključak prilagođen za<br>Al priključnu stezaljku                                      |                         |
| 22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)                                                                                                           | vruća galvanizacija<br>> 100 $\mu$ m debljine                                                  |                         |
| 23. Brojač prorada<br>Proizvođač i tip:<br>-brojač prorada koji na sebi ima brojčanik i miliampermetar za očitavanje broja prorada i struje curenja. | da                                                                                             |                         |
| 24. Izolaciono postolje za odvodnik                                                                                                                  | da                                                                                             |                         |
| 25. Klimatski uvjeti                                                                                                                                 |                                                                                                |                         |
| 25.1. Temperatura okoline                                                                                                                            | od - 40°C do 40°C                                                                              |                         |
| 25.2. Maksimalna brzina vjetra                                                                                                                       | 34 m/s                                                                                         |                         |
| 25.3. Nadmorska visina                                                                                                                               | $\leq 1000$ m                                                                                  |                         |
| 26. Način montaže                                                                                                                                    | vertikalan                                                                                     |                         |
| 27. Step en zagađenja                                                                                                                                | veliko                                                                                         |                         |
| 28. Minimalna klizna staza ( $U_m$ )                                                                                                                 | 25 mm/kV                                                                                       |                         |
| <b>Napomena: zvjezdaste mreže 110 kV direktno uzemljeno.</b>                                                                                         |                                                                                                |                         |

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



### 3.5. Tehnički detalji za opremu sustava zaštite i upravljanja

| Broj | Tražene karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ponuđene karakteristike |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1.   | <b>Zaštitni, upravljačko zaštitni i ormari brojila</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |
|      | Ormar će biti opremljen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- zakretnim okvirom 19" izvedbe po cijeloj visini ormara</li> <li>- konstrukcijom za pričvršćenje i rasterećenje kabela</li> <li>- sabirnicom za uzemljenje na koju će biti povezani svi metalni dijelovi i kućista uređaja</li> <li>- grijačem instalirane snage dovoljne da unutar ormara osigura nadtemperaturu od 5° C. Grijač će biti štićen automatom i automatski upravljan higrometrom.</li> <li>- internom rasvjetom s prekidačem i krajnjim prekidačem za vrata</li> <li>- servisnom utičnicom 220V ac</li> </ul> Ormari će biti izvedeni sa stupnjem zaštite IP21 |                         |
|      | <b>Dimenzije</b><br>Ormari će biti široki 800 mm, duboki 600 mm i visoki 2200 mm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
|      | <b>Ostalo</b><br>Ormari će biti isporučeni opremljeni uređajima prema specifikacijama prema 2.5.6.1.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
| 2.   | <b>Upravljački terminali u dalekovodnim poljima 245 kV</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
|      | Proizvođač:<br>Tip:<br>Narudžbeni broj:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |
|      | Kućište i montaža: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kućište za ugradnju u zakretni okvir (19"),</li> <li>- Vijčani priključci za žice sa stražnje strane,</li> <li>- Ispitna utičnica.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |
|      | Napajanje:<br><b>90-250 V DC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
|      | Analogni ulazi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analogni ulazna jedinica (U: 100 V, I: 1 A),</li> <li>- Minimalno 5 analogni strujni ulazi,</li> <li>- Minimalno 5 analogni naponski ulazi,</li> <li>- Nadzor analognih mjernih jedinica.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
|      | Binarni ulazi i izlazi: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimalno <b>84</b> binarnih ulaza 220 V DC,</li> <li>- Minimalno <b>52</b> binarnih izlaza,</li> <li>- Minimalno 15 programibilnih tro-bojnih LED signalnih lampica, korisnički slobodno mapirane (trip, alarm, blokada, stanje prekidača, lokal/remote itd.)</li> <li>- 3 statusne LED-ice (fiksne) (Power/Ready, Alarm, Trip)</li> <li>- Izlaz za signalizaciju stanja samog uređaja (IRF kontakt).</li> </ul>                                                                                                                                                           |                         |

| Broj | Tražene karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ponuđene karakteristike |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      | <p>Sučelje i komunikacija:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokalno upravljačko sučelje (HMI), engleski jezik,</li> <li>- Veliki grafički LCD zaslon visoke razlučivosti s pozadinskim osvjetljenjem, za prikaz jednopolne sheme polja, mjerenja i ostalih informacija,</li> <li>- Sučelje programibilno s upravljačkim softverom, mogućnost odabira nadzora mjerenja, logičkih funkcija i karakterističnih vrijednosti šticekog dalekovoda,</li> <li>- Prikaz stanja svih VN aparata u polju uz mogućnost upravljanja rasklopnim aparatima,</li> <li>- Tipke za kretanje po menijima, promjenu podešenja zaštite, čišćenje lokalne alarmne signalizacije,</li> <li>- Tipka za izbor mjesta upravljanja Lokalno/Daljinski,</li> <li>- Mogućnost postavljanja šifre kako bi se onemogućilo neovlašteno mijenjanje parametara podešenja putem HMI-a,</li> <li>- Minimalno 5 programibilnih funkcijskih tipki,</li> <li>- <b>Lokalni RJ 45 (Ethernet – bazirani) ili USB</b>, programski upravljivi port na prednjoj strani uređaja, za lokalnu komunikaciju s računalom (PC) za parametrisiranje, konfiguriranje i programiranje uređaja,</li> <li>- Sistemski komunikacijski port na stražnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 (optički konektor),</li> <li>- Servisni komunikacijski port na stražnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima,</li> <li>- Podržana međusobna komunikacija zaštitnih i upravljačkih uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE i LON protokolu,</li> <li>- Port za impuls vremenske sinkronizacije,</li> <li>- Podržani komunikacijski protokoli: IEC 61850, LON</li> </ul> |                         |
|      | <p>Nadzorne, upravljačke i logičke funkcije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ispad automata,</li> <li>- Funkcija provjere sinkronizma (synchrocheck) i prisustva napona, za potrebe ručnog uključivanja prekidača (25),</li> <li>- Programske funkcije za ostvarenje logike upravljanja (Eng.: AND, OR, NOT, Timers, Counters, SR)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |
|      | <p>Funkcije mjerenja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mjerenje P, Q, 3I, Io, 3U, Uo, Ep, Eq faktor snage, ... čiji je prikaz moguć kontinuirano na HMI displeju, lokalnom SCADA sustavu i udaljenim centrima upravljanja.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |
|      | <p>Zapisi događaja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Memoriranje pogonskih događaja s minimalnom vremenskom rezolucijom uzorkovanja 1 ms.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |
|      | <p>Ostale funkcije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Funkcija samonadzora zaštitnog releja s internim snimačem događaja, koja omogućuje kontinuirano praćenje svih komponenti uređaja,</li> </ul> <p>Sat realnog vremena.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |



| Broj | Tražene karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ponuđene karakteristike |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 3    | <b>Lokalni upravljački panel za Transformator 245/123 NN strana, Tip 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
|      | Kućiste i montaža: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 19" kućište</li> <li>- upravljačka ploča će biti mozaik izvedbe sa jednopolnom shemom polja i upravljačkim i signalnim elementima</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
|      | Napajanje <ul style="list-style-type: none"> <li>- Napajanje 220V dc</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
|      | Mjerni, upravljački i signalni elementi <ul style="list-style-type: none"> <li>- tropoložajni magnetski indikatori položaja, 6 komada</li> <li>- bijelo tipkalo s 2 mirna i dva radna kontakta i multi LED žaruljicom, 3 komada</li> <li>- crveno tipkalo s 2 mirna i 2 radna kontakta i multi LED žaruljicom, 2 komada</li> <li>- zeleno tipkalo s 2 mirna i 2 radna kontakta i multi LED žaruljicom, 1 komad</li> <li>- crvena multi LED sugnalna žaruljica, 6 komada</li> <li>- Preklopka 90° sa dva radna i dva mirna kontakta, 1 komad</li> <li>- Servisna preklopka s ključem 90° s 5 mirnih i 5 radnih kontakata, 1 komad</li> <li>- Ampermetar 0-1.2 A ac, cl. 1.5, 72x72mm, 1 komad</li> </ul> |                         |
| 4    | <b>Lokalni upravljački panel za Transformator 245/123 VN strana, Tip 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
|      | Kućiste i montaža: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 19" kućište</li> <li>- upravljačka ploča će biti mozaik izvedbe sa jednopolnom shemom polja i upravljačkim i signalnim elementima</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
|      | Napajanje <ul style="list-style-type: none"> <li>- Napajanje 220V dc</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |

| Broj | Tražene karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ponuđene karakteristike |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      | <p>Mjerni, upravljački i signalni elementi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tropoložajni magnetski indikatori položaja, 6 komada</li> <li>- tropoložajni magnetski indikatori položaja, 6 komada</li> <li>- bijelo tipkalo s 2 mirna i dva radna kontakta i multi LED žaruljicom, 5 komada</li> <li>- crveno tipkalo s 2 mirna i 2 radna kontakta i multi LED žaruljicom, 2 komada</li> <li>- zeleno tipkalo s 2 mirna i 2 radna kontakta i multi LED žaruljicom, 1 komad</li> <li>- crvena multi LED signalna žaruljica, 6 komada</li> <li>- digitalni pokazivač pozicije teretne sklopke, 1 komad</li> <li>- Preklopka 90° sa dva radna i dva mirna kontakta, 2 komada</li> <li>- Servisna preklopka s ključem 90° s 5 mirnih i 5 radnih kontakata, 1 komad</li> <li>- Ampermetar 0-1.2 A ac, cl. 1.5, 72x72mm, 1 komad</li> </ul> |                         |
| Broj | Tražene karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Ponuđene karakteristike |
| 5.   | Glavna zaštita 1 i 2 transformatora 245/123 kV, 245 kV strana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |
|      | Proizvođač:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |
|      | Tip:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
|      | Narudžbeni broj:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |
|      | Kućište i montaža:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 19" kućište</li> <li>- ispitna utičnica</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |
|      | Napajanje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Napajanje 90-250V dc</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
|      | Analogna ulazna jedinica:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analogna ulazna jedinica (2xU: 100V, 8xI: 1A)</li> <li>- Nadzor analogne mjerne jedinice</li> <li>- Analogna ulazna jedinica 6 mA ( 6x ±20mA )</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |
|      | Binarni ulazni i izlazni signali:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 32 binarnih ulaza 220 V dc</li> <li>- 24 signalnih bezpotencijalnih relejnih izlaza</li> <li>- Minimalno 15 programibilnih tro-bojnih LED signalnih lampica, korisnički slobodno mapirane (trip, alarm, blokada, stanje prekidača, lokal/remote itd.)</li> <li>- 3 statusne LED-ice (fiksne) ( Power / Ready , Alarm , Trip)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |
|      | Sučelja i komunikacija:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                         |
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ekran i tipke na terminalu</li> <li>- Sučelje za lokalno programiranje</li> <li>- Sučelje za povezivanje na lokalnu procesnu komunikacijsku mrežu, optički konektor</li> <li>- Sučelje za daljinsko parametrisiranje, isčitavanje oscilograma i lista događaja</li> <li>- Sučelje za sinkronizaciju sata minutnim impulsom</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |

| Broj | Tražene karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ponuđene karakteristike |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      | <p>Zaštitne funkcije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Četiri grupe podešenja</li> <li>- Dvonamotna diferencijalna zaštita autotransformatora</li> <li>- Numerička korekcija prijenosnog omjera i grupe spoja</li> <li>- Blokada kod zasićenja</li> <li>- Blokada kod magnetiziranja</li> <li>- Ograničena zemljospojna zaštita autotransformatora</li> <li>- Vremenski zategnuta prekostrujna neusmjerena zaštita na VN I NN strani</li> <li>- Vremenski zategnuta neusmjerena zemljospojna zaštita</li> <li>- Vremenski zategnuta prenaponska zaštita</li> <li>- Zaštita od zasićenja</li> <li>- Zaštita od preopterećenja</li> </ul> |                         |
|      | <p>Upravljačke i logičke funkcije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaštita od nesklada polova</li> <li>- Slobodno programirajuća logika za (AND, OR, NOT, Vremenski modul, Brojač, SR)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |
|      | <p>Funkcije regulatora teretne sklopke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ručni i automatski rad</li> <li>- Blokada kod preopterećenja i podnapona</li> <li>- Regulacija konstantnog napona</li> <li>- Pokazivač položaja teretne sklopke</li> <li>- Regulacija u paralelnom radu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
|      | <p>Zapisivači događaja i oscilograma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zapisivač oscilograma, 8 kanalni</li> <li>- Zapisivač događaja s rezolucijom 1ms</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |
|      | <p>Ostale funkcije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Samonadzorne funkcije</li> <li>- Sat realnog vremena</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |
| Broj | Tražene karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ponuđene karakteristike |
| 6.   | Glavna zaštita 1 i 2 transformatora 245/123 kV, 245 kV strana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |
|      | <p>Regulator će se isporučiti u slučaju da nije instaliran u okviru transformatorske zaštite.</p> <p>Proizvođač:</p> <p>Tip:</p> <p>Narudžbeni broj:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
|      | <p>Funkcije regulatora teretne sklopke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ručni i automatski rad</li> <li>- Blokada kod preopterećenja i podnapona</li> <li>- Regulacija konstantnog napona</li> <li>- Pokazivač položaja teretne sklopke</li> <li>- Regulacija u paralelnom radu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
| 7.   | Rezervna zaštita transformatora 245/123 kV, 220 i 123 kV strana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |
|      | <p>Proizvođač:</p> <p>Tip:</p> <p>Narudžbeni broj:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
|      | <p>Kućište i montaža:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 19" kućište</li> <li>- ispitna utičnica</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |

| Broj | Tražene karakteristike                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Ponuđene karakteristike |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|      | Napajanje<br>- Napajanje 90-250V dc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                         |
|      | Analogna ulazna jedinica:<br>- Analogna ulazna jedinica (5xU: 100V, 5xI: 1A)<br>- Nadzor analogne mjerne jedinice                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |
|      | Binarni ulazni i izlazni signali:<br>- 20 binarnih ulaza 220 V dc<br>- 8 isključnih kontakata<br>- 16 signalnih bezpotencijalnih izlaza<br>- Minimalno 15 programibilnih tro-bojnih LED signalnih lampica, korisnički slobodno mapirane (trip, alarm, blokada, stanje prekidača, lokal/remote itd.)<br>- 3 statusne LED-ice (fiksne) ( Power/Ready, Alarm, Trip)                                                                                                                                                                                     |                         |
|      | Sučelja i komunikacija:<br>- Ekran i tipke na terminalu<br>- Sučelje za lokalno programiranje<br>- Sučelje za povezivanje na lokalnu procesnu komunikacijsku mrežu, optički konektor<br>- Sučelje za daljinsko parametrisiranje, isčitavanje oscilograma i lista događaja<br>- Sučelje za komunikaciju sa drugim zaštitnim terminalom, optički konektor, udaljenost 1.5 km<br>- Slanje binarnih signala na udaljeni kraj dalekovoda<br>- Sučelje za sinkronizaciju sata minutnim impulsom                                                            |                         |
|      | Zaštitne funkcije:<br>- Četiri grupe podešenja<br>- Distantna zaštita<br>- 4 zone za međufazne kvarove<br>- 4 zone za zemljospojne kvarove<br>- Prekostrujna i zemljospojna zaštita<br>- Trenutna prekostrujna neusmjerena zaštita<br>- Vremenski zategnuta prekostrujna neusmjerena zaštita<br>- Vremenski zategnuta neusmjerena zemljospojna<br>- Zaštita od zatajenja prekidača<br>- Vremenski zategnuta prenaponska zaštita<br>- Nadzorne funkcije<br>- Kontrola prekida voda<br>- Preopterećenje<br>- Ispad automata (kontrola stanja automata) |                         |
|      | Upravljačke i logičke funkcije:<br>- Zaštita od nesklada polova<br>- Slobodno programirajuća logika za (AND, OR, NOT, Vremenski modul, Brojač, SR)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
|      | Zapisivači događaja i oscilograma:<br>- Zapisivač oscilograma, 7 kanalni<br>- Zapisivač događaja s rezolucijom 1ms                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |
|      | Ostale funkcije:<br>- Samonadzorne funkcije<br>- Sat realnog vremena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 8. | <b>Isključne kombinacije za trafo polje – Relej 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|    | Proizvođač:<br>Tip:<br>Narudžbeni broj:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|    | Pomoćni / isključni (auxiliary – tripping) relej, namijenjen prvenstveno za DC trip i zaštitne krugove                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|    | Upravljački svitak <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nazivni napon zavojnice: 220 V DC</li> <li>- Radni raspon: približno <math>0,8 - 1,1 \times U_n</math></li> <li>- Potrošnja zavojnice: oko 4 – 5 W</li> <li>- Vrsta pobude: stalna DC pobuda</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |  |
|    | Kontakti <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konfiguracija kontakata: ukupno 8 NO kontakata</li> <li>- Tip kontakata: silver alloy, zaštitni (za DC)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|    | Prekidna sposobnost na 220 V DC <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maks. trajna prekidna struja: 0,2 – 0,3 A DC</li> <li>- Preporučena radna struja (sigurna): <math>\leq 0,2</math> A DC</li> <li>- Tipično opterećenje: induktivno (trip svitak)</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |  |
|    | Brzina rada <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrijeme odrade (operate time): <math>\leq 12</math> ms (tipično)</li> <li>- Vrijeme otpusta (release time): <math>\leq 5</math> ms (tipično)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|    | Mehaničke i konstrukcijske karakteristike <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehanička izdržljivost: <math>10^7</math> ciklusa</li> <li>- Radna temperatura: cca <math>-25^\circ\text{C}</math> do <math>+55^\circ\text{C}</math></li> <li>- Izolacija: visoka dielektrična čvrstoća (za zaštitne krugove)</li> <li>- Kućište: prozirno, s mehaničkim indikatorom pobude</li> <li>- Otpornost na vibracije i udarce – pogodno za TS</li> </ul> |  |
| 9. | <b>Isključne kombinacije za trafo polje – Relej 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|    | Proizvođač:<br>Tip:<br>Narudžbeni broj:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|    | Brzi isključni (tripping) pomoćni relej namijenjen prvenstveno za DC trip i zaštitne krugove                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|    | Upravljački svitak <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nazivni napon zavojnice: 220 V DC</li> <li>- Radni raspon: približno <math>0,8 - 1,1 \times U_n</math></li> <li>- Vrsta pobude: stalna DC pobuda</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |  |
|    | Kontakti <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konfiguracija kontakata: ukupno 6 NO kontakata</li> <li>- kontakti su optimizirani za kratki DC impuls, ne za kontinuirano prekidanje</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|    | Prekidna sposobnost na 220 V DC <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preporučena radna struja (sigurna): <math>\leq 0,2</math> A DC</li> <li>- Tipično opterećenje: induktivno (trip zavojnica)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|    | Brzina rada <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrijeme odrade (operate time): <math>\leq 5</math> ms</li> <li>- Vrijeme otpusta (release time): <math>\leq 5</math> ms</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                              |  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|     | <p>Mehaničke i konstrukcijske karakteristike</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehanička izdržljivost: 10<sup>7</sup> ciklusa</li> <li>- Radna temperatura: cca -25 °C do +55 °C</li> <li>- Izolacija: visoka dielektrična čvrstoća (za zaštitne krugove)</li> <li>- Kućište: prozirno, s mehaničkim indikatorom rada</li> <li>- Otpornost na vibracije i udarce – pogodno za TS</li> </ul> |  |
| 9.  | <b>Ispitna Utičnica</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|     | <p>Proizvođač:</p> <p>Tip:</p> <p>Narudžbeni broj:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|     | <p>Testni prekidač za sigurno ispitivanje zaštitnih, mjernih i upravljačkih krugova omogućuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ispitivanje zaštitnih releja bez odvajanja stalnog ožičenja</li> <li>- umetanje testnog utikača (RTXP test plug)</li> <li>- automatsko razdvajanje radnih krugova tijekom testiranja</li> </ul>                                                            |  |
|     | <p>Konstrukcija i mehanika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Broj polova: 24</li> <li>- Izvedba: modularni, fiksno ugrađen testni prekidač</li> <li>- Upravljanje: mehanički, preko testnog utikača</li> <li>- Kodiranje: mehaničko – sprječava pogrešno umetanje test plug-a</li> <li>- Oznake priključaka: trajno numerirane, standardizirane</li> </ul>                                  |  |
|     | <p>Sigurnosne funkcije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatsko razdvajanje zaštitnih releja od primarne instalacije i preusmjeravanje signala prema testnim instrumentima</li> <li>- Sprječava nenamjerno isključenje prekidača tijekom testiranja i otvoreni sekundar CT-a</li> </ul>                                                                                                 |  |
| 10. | <b>Jedinica za nadzor isključnog kruga</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|     | <p>Proizvođač:</p> <p>Tip:</p> <p>Narudžbeni broj:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|     | Kontinuirani nadzor trip kruga prekidača i drugih vitalnih upravljačkih krugova                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|     | <p>Detekcija:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- prekida vodiča</li> <li>- povišenog prijelaznog otpora (loš kontakt)</li> <li>- zavarenog kontakta</li> <li>- nestanka pomoćnog napona</li> </ul>                                                                                                                                                                                           |  |
|     | <p>Sigurnosne funkcije</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatsko razdvajanje zaštitnih releja od primarne instalacije i preusmjeravanje signala prema testnim instrumentima</li> <li>- Sprječava nenamjerno isključenje prekidača tijekom testiranja i otvoreni sekundar CT-a</li> </ul>                                                                                                 |  |
|     | Nadzorna struja: cca 1,5 mA, dovoljna za nadzor, ali bez opasnosti od pobude trip zavojnice                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |



|  |                                                                                                                                                     |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Vizualna indikacija <ul style="list-style-type: none"><li>- LED "OK" – trip krug ispravan</li><li>- LED "FAULT" – kvar u nadziranom krugu</li></ul> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom ponuda će biti odbijena kao nepravilna.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprijenos - Elektroprenos BiH" - samo za uvid



## **PRILOG 9 - NACRT UGOVORA**

### **Napomena ponuđačima:**

(Nacrt ugovora pripremiti u skladu sa točkom 27. tenderske dokumentacije)

## **UGOVOR**

**broj: JN-OP-898-xx/2025**

### **ZA NABAVU I UGRADNJU ENERGETSKOG TRANSFORMATORA 220/110/x kV, 250 MVA U TS 400/x kV MOSTAR 4**

zaključen između ugovornih strana:

**„ELEKTROPRENOS – ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. Banja Luka**

78000 Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a,

koga zastupa generalni direktor Dr Miro Džakula i izvršni direktor za rad i održavanje sistema Cvjetko Žepinić, dipl. inž. el, u svojstvu supotpisnika, u daljem tekstu: Naručitelj  
PDV br. 402369530009

i

### **KONZORCIJ / 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

2. član, adresa, PDV broj: -----, koga zastupa -----, direktor, u daljem tekstu ovog Ugovora: član Konzorcija/Skupine ponuđača

3. -----



**I OPĆE ODREDBE****Članak 1.**

- (1) Na temelju Zakona o javnim nabavama („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“ br. 39/14, 59/22 i 50/24), obavijesti o nabavi br. \_\_\_\_\_ i Tenderske dokumentacije br. JN-OP-898-6/2025 za Nabavu i ugradnju energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4, objavljenih na Portalu javne nabave BiH dana \_\_\_\_\_ godine, proveden je otvoreni postupak javne nabave sa e-Aukcijom koja je održana dana \_\_\_\_\_. Dobavljač je dostavio Ponudu br. \_\_\_\_\_ od \_\_\_\_\_ godine (broj protokola Naručitelja: JN-OP-898- /2025 od \_\_\_\_\_.20\_\_\_\_. godine), čiji dijelovi čine priloge ovog Ugovora.
- (2) Naručitelj je na temelju ponude Dobavljača, održane e-Aukcije i Odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača izabrao Dobavljača za Nabavu i ugradnju energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4, a što je predmet ovog Ugovora.

**II PREDMET UGOVORA:****Članak 2.**

- (1) Predmet ovog Ugovora je nabava opreme i materijala, izrada projektne dokumentacije, pribavljanja potrebnih suglasnosti i dozvola, izvođenje elektromontažnih i građevinskih radova, funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon u svrhu ugradnje energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4, a u svemu prema zahtjevima Naručitelja iz Tenderske dokumentacije br. JN-OP-898-6/2025 i Ponude odabranog Dobavljača br. \_\_\_\_\_ od \_\_\_\_\_ godine (broj protokola Naručitelja: JN-OP-898- /2025 od \_\_\_\_\_.20\_\_\_\_. godine) i nove (niže) cijene ponude u skladu s održanom e-Aukcijom, a na osnovu kojih se zaključuje ovaj ugovor.
- (2) Ugovor obuhvaća sve poslove predviđene Obrascem za cijenu ponude i Tehničkim zahtjevima i specifikacijama (prilozi ovog Ugovora) koji su potrebni za Nabavu i ugradnju energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4, do kompletnog završetka, odnosno do potpune funkcionalnosti predmetne transformacije 220/110 kV u TS Mostar 4.

**III VRIJEDNOST UGOVORA:****Članak 3.**

- (1) Ukupna vrijednost opreme, materijala, radova i usluga 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 izrade projektne dokumentacije, nabave potrebne opreme, proizvodnje, tvorničkog ispitivanja, utovara, transporta, postavljanja transformatora i primarne opreme na pripadajuće temelje (sa obveznim osiguranjem transporta i istovara), montaže, nadzora nad montažom energetskog transformatora, ispitivanja energetskog transformatora i ostale opreme nakon montaže, isporuke,

- ugradnje i ispitivanja pripadajuće primarne i sekundarne opreme, izvođenje specificiranih građevinskih radova, te povezivanje na postojeći SCADA sustav.
- (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 procenat.
- (5) Umanjenje svih stavki iz obrasca za cijenu ponude za procenat iz stava (4) ovog člana, 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 nespecificirani materijal i opremu, te usluge i radove potrebne za dovođenje objekta u funkcionalno stanje.
- (7) Konačna vrijednost radova utvrdit će se obračunom izvršenih radova između ugovornih strana i na osnovu stvarno izvršenih radova uz primjenu ugovornih cijena do maksimalno ukupne ugovorene vrijednosti.

#### IV UVJETI 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, 62/23, 25/25 i 45/26),
    - bankovnog jamstva za osiguranje na iznos avansa,
    - bankovnog jamstva za uredno izvršenje ugovora,
- Napomena: Postotak ugovorenog avansa će biti konačno definisan 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 opisu materijala, opreme, usluga i radova u Obrascu za cijenu ponude, u roku od 30 (trideset) dana od ovjere situacije od strane Nadzornog tijela.
  - 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

- Projektna dokumentacija 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 Izvršitelja za vrijednost obračunate kazne.
- (5) Sve dokumente za plaćanje dostaviti na adresu organizacijskog dijela Naručitelja na koji se odnosi realizacija ugovora:
- „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 Burać br. 7a, 78000 Banja Luka.
- (6) *Kada je predviđeno izravno plaćanje članovima Konzorcija ili podugovaračima, privremenu situaciju prema Naručitelj ispostavlja Lider Konzorcija, a prilog privremene situacije će biti fakture, ispostavljene Lideru od strane člana 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 izravno 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 sa ovim ugovorom i konzorcijskim 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 priopćavaju 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 osobne 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, 80/23 i 20/25).
- (3) Dobavljač se obvezuje da će sukladno Zakonu o porezu na dodatu vrijednost i Pravilnikom o registraciji i upisu u jedinstveni registar obveznika neizravnih poreza, preko svog poreznog 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 / usluge / radove 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 obaveze po osnovu poreza na dobit.

**Verzija 2 – U slučaju da nema poslovnu jedinicu u skladu sa Zakonom 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, izdatu od nadležnog poreskog tijela Dobavljač
  - Izjavu da je Dobavljač kao primatelj prihoda, istovremeno krajnji korisnik istog.
- (5) Navedena dokumenta je Dobavljač obavezan 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 i 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 FINACIJSKA JAMSTVA****Članak 7.**

- (1) Jamstvo za avansno plaćanje: Dobavljač se obvezuje nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, preda Naručitelju bankovno jamstvo na iznos ugovorenog avansa kao jamstvo za povrat avansnog plaćanja, sa rokom važnosti, rok izvršenja ugovornih obveza plus 60 (šezdeset) kalendarskih 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 obavezuje da Naručitelju nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, preda bankarsko 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 obaveza 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 kašnjenja došlo usljed dejstva više sile ili iz drugog opravdanog razloga kojeg će Naručitelj cijeniti u svakom konkretnom slučaju na osnovu podnesenih dokaza. Naručitelj zadržava pravo da od Dobavljača izvrši naplatu Garancije za ozbiljnost ponude. Dobavljač se obavezuje da dostavi produženje Garancije za uredno izvršenje ugovora za slučaj produženja roka realizacije ugovornih obaveza iz bilo kojeg razloga.
- (3) Jamstvo za osiguranje u jamstvenom razdoblju: Dobavljač se obavezuje da Naručitelju prije uplate po okončanoj situaciji preda bankarsko jamstvo na iznos 2% (dva posto) ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV-a, kao jamstvo za ispunjavanje ugovorenih obaveza u jamstvenom razdoblju, sa rokom važnosti ponuđeno jamstveno razdoblje plus trideset (30) kalendarskih dana.
- (4) Bankarska jamstva moraju biti neopoziva, bezuvjetna, plativa na prvi poziv, bez prava na prigovor i primjedbe, prema modelu datom u tenderskoj dokumentaciji.
- (5) Naručitelj će sredstva iz finansijskih jamstava naplatiti zbog neizvršenja, zakašnjenja ili neurednog izvršavanja ugovornih obaveza 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 da dokaže.

**VIII ROKOVI I IZVRŠENJE UGOVORNIH OBVEZA****Članak 8.**

- (1) Rok za realizaciju ugovora i predaju objekta Naručitelju je --- (-----) mjeseci od dana obostranog potpisivanja Ugovora.
- (2) Ukoliko do isteka roka za realizaciju ugovora iz stavka (1) ovog člana Dobavljač ne pribavi uporabnu dozvolu, a pod uvjetom da je do isteka roka za realizaciju ugovora dostavljeno Izvješće 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 Naručitelja i Dobavljača i Dobavljaču i predana investiciono tehnička dokumentacija definirana u tenderskoj dokumentaciji. Uvođenje Dobavljača u posao će

se obaviti najkasnije 15 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 obaveza.
- (5) Plan izvršenja ugovora (detaljan dinamički plan) Dobavljač će napraviti prije početka izvođenja radova, uz suglasnost Naručiitelja.
- (6) Ugovorne strane su suglasne da se ugovorni rok produžava za vrijeme kašnjenja ili smetnji, ako su iste nastale zbog više sile, u skladu sa člankom 15. ovog ugovora.
- (7) Ugovorne strane su suglasne da ukoliko zbog administrativnih i/ili tehničkih smetnji za koje su odgovorni Naručiitelj i/ili treća lica, dođe do kašnjenja Dobavljača prilikom realizacije Ugovora, a Dobavljač dokaže da je poduzeo sve potrebne radnje kako do kašnjenja u izvršenju ugovornih obaveza ne bi došlo, Naručiitelj može na osnovu osnovanog zahtjeva Dobavljača produžiti rok za realizaciju ugovora iz stavka (1) ovog člana. Osnovanost zahtjeva utvrđuje isključivo Naručiitelj.

## IX UGOVORNA KAZNA

### Članak 9.

- (1) Ukoliko Dobavljač ne izvrši sve ugovorne obaveze u ugovorenom roku za realizaciju ugovora, dužan je da za svaki kalendarski dan zakašnjenja plati Naručiitelju 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 uslovom da je do isteka roka za realizaciju ugovora dostavljeno Izvješće o otklanjanju nedostataka po Zapisniku o internom tehničkom pregledu objekta, ugovorna kazna se neće obračunati.
- (3) Ukoliko u ostavljenom roku iz člana 8. stav (2) ovog Ugovora uporabna dozvola ne bude pribavljena, ugovorna kazna se obračunava prvog dana nakon isteka ostavljenog roka.
- (4) Naplata ugovorne kazne od strane Naručiitelja neće osloboditi Dobavljača obaveze da izvrši 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 Naručiitelj zadržava pravo da jednostrano raskine ugovor i zahtijeva isplatu ugovorne kazne.

## X OBVEZE NARUČITELJA

### Članak 10.

Naručiitelj se obavezuje da:

- (1) izvrši obaveze iz članka 4. Ugovora – Uvjeti i način plaćanja,
- (2) preda Dobavljaču investicijsko tehničku dokumentaciju koja je definirana u tenderskoj dokumentaciji,
- (3) blagovremeno uvede Dobavljača u posao i posjed gradilišta o čemu se sastavlja zapisnik koji potpisuju ovlašteni predstavnici Naručiitelja i Dobavljača,
- (4) po prijemu Plana realizacije Ugovora (detaljan dinamički plan) koji dostavi Dobavljač, u roku od 15 (petnaest) dana od prijema Plana dostavi eventualne primjedbe ili odobrenje na isti,
- (5) osigura prijem robe na mjestu isporuke u TS 400/x kV Mostar 4 (Čule),
- (6) osigura nazočnost predstavnika Naručiitelja prijemnim ispitivanjima kod proizvođača opreme,
- (7) da suglasnost na odabranu opremu,

- (8) imenuje Povjerenstvo za kvantitativni i kvalitativni prijem robe, te da sačini Zapisnik o kvantitativnom i kvalitativnom prijemu robe kojim se konstatira broj komada, usaglašenost isporučene opreme sa Tehničkom specifikacijom, kompletnost isporuke i eventualno odstupanje od roka isporuke. Zapisnik o kvantitativnom i kvalitativnom prijemu energetskog transformatora će se sačiniti nakon što se dobije Izvješće proizvođača transformatora o očitavanju shock indikatora - indikatora udara,
- (9) ovlaštene 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,
- (10) izda Dobavljaču punomoć za pribavljanje Urbanističke suglasnosti, suglasnosti na projektnu dokumentaciju, pribavljanje odobrenja za gradnju i uporabne dozvole u ime Naručitelja,
- (11) daje odobrenje na projektnu dokumentaciju Dobavljača,
- (12) osigura potrebna isključenja kako bi omogućio Dobavljaču siguran rad u postrojenju, ako je tako zahtijevano u tenderskoj dokumentaciji,
- (13) omogući Dobavljaču nesmetan ulazak mjestu izvođenja radova,
- (14) odluči o zahtjevu Dobavljača o podugovaraču u roku od 15 dana od dana zaprimanja zahtjeva,
- (15) imenuje Povjerenstvo za interni tehnički pregled i primopredaju objekta i da iste organizira,
- (16) imenuje stručna i ovlaštena lica koja će u njegovo ime biti Odgovorni rukovoditelji radova za sve faze rada u TS,
- (17) odredi stručno lice koje će vršiti nadzor nad izvođenjem radova i koje će ovjeravati dokumentaciju (nadzor se određuje za sve faze ugovorenih radova),
- (18) Odobri listu tvorničkih ispitivanja, procedura ispitivanja i termine plana ispitivanja
- (19) Osigura nazočnost predstavnika Naručitelja prijemnim ispitivanjima kod proizvođača transformatora i ostale opreme. Zapisnički konstatira iznos prekoračenja izmjerenih, u odnosu na ponuđene (jamčene) gubitke.
- (20) Ne prihvati predmetni transformator u sljedećim slučajevima:
  - Ako gubici u praznom hodu pri nominalnom naponu prelaze za 10% maksimalne zahtijevane gubitke (70 kW),
  - Ako gubici pri punom opterećenju pri temperaturi namotaja 75°C, nominalnom položaju regulacijske sklopke i baznom opterećenju VN-SN od 250 MVA, prelaze za 10% maksimalne zahtijevane gubitke (450 kW)
  - Ako transformator ne zadovolji minimalni zahtjev za indeks energetske efikasnosti prema standardu BAS EN 50708-3-1 level 2 PEI 99,757 % za VN-SN,
  - Ako ukupni gubici prelaze za 5% maksimalne zahtijevane gubitke (520 kW)
  - Ako odstupanje izmjerenih vrijednosti napona kratkog spoja, u odnosu na tražene, prelazi tolerancije predviđene standardom BAS EN 60076-1 ili ekvivalentnim,
  - Ako postoji prekoračenje dozvoljene nadtemperature,
  - Ako odstupanje izmjerenog prenosnog odnosa transformatora od specificiranog prenosnog odnosa pređe 0,5 %, kod mjerenja između bilo kojeg para namotaja, u bilo kojem položaju regulacijske sklopke transformatora,
  - Ako transformator po svim drugim kriterijima kvaliteta ne zadovolji (ispitivanja, izrada, dimenzije transformatora koje ne odgovaraju odobroj projektnoj dokumentaciji).
- (21) Obavi kontrolno ispitivanje komandno signalnih krugova i zaštita VN i SN trafo polja prije puštanja transformatora u pogon
- (22) u toku izvođenja radova osigura potrebne manipulacije u cilju sigurnog rada,
- (23) 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, štititi interese Naručitelja, te ga obavještavati o tijeku realizacije Ugovora,
- (2) blagovremeno dostaviti financijska jamstva iz članka 7. ovog Ugovora,
- (3) organizira sastanak ("kick of meeting") sa predstavnicima Naručitelja i predstavnika proizvođača na kome će se razmatrati i usuglašavati detalji vezano za proizvodnju transformatora što je moguće prije, a najkasnije u roku od 30 (trideset) dana, od dana potpisivanja Ugovora,
- (4) dostavi što je moguće prije, a najkasnije u roku od 10 (deset) dana od dana održavanja sastanka iz stava (3) Plan realizacije Ugovora (Dinamički plan), detaljni Plan tvorničkih ispitivanja, izrade i isporuke potrebnih proračuna, nacрта, šema i projekata,
- (5) tokom realizacije ugovora, po potrebi, korigira Plan realizacije Ugovora, uz suglasnost Naručitelja,
- (6) osigurati pakiranje robe prema uvjetima iz tehničke specifikacije te da oprema bude tako upakovana 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 omogući ispravnu identifikaciju robe,
- (7) jamčiti da je isporučena roba nova, nekorisćena i da sadrži sve nove dijelove te da odgovara posljednjoj fazi ostvarenog razvoja u oblasti projektiranja, konstrukcija i materijala i da je u obimu, karakteristikama i garantovanim tehničkim parametrima i standardima u svemu prema Tehničkim specifikacijama i ponuđenima karakteristikama u tabelama sa Tehničkim detaljima iz priloga Ugovora,
- (8) sa Naručiteljem dogovoriti datum obavljanja prijemnih ispitivanja opreme (FAT) u skladu sa Tehničkim specifikacijama iz Priloga 2. Ugovora, a prema obostrano usvojenom Programu prijemnih ispitivanja,
- (9) o izvršenoj isporuci robe koja je predmet Ugovora sačiniti 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,
- (10) nakon transporta energetskog transformatora dostaviti izvješće o tome da li je tokom utovara, transporta i istovara došlo do nedozvoljenog ubrzanja zajedno sa zapisom sa impact recorder-a. Ukoliko dođe do prekoračenja dozvoljenog ubrzanja, transformator će biti vraćen u tvornicu na pregled,
- (11) nakon zaprimanja Zahtjeva za reklamaciju Naručitelja sačinjenog prilikom prijema robe, otkloniti nedostatke na robu ili istu zamijeniti novom, nakon čega će Naručitelj ponovo izvršiti pregled i prijem robe i ukoliko su svi nedostaci otklonjeni sačiniti „Zapisnik o kvantitativnom i kvalitativnom prijemu“, te sva kašnjenja u isporuci do kojih dođe zbog reklamacije, povlači obaveze Dobavljača po članku 9. ovog Ugovora,
- (12) Naručitelju osigurati i predati ateste, jamstvene listove i drugu dokumentaciju,
- (13) osigurati sve potrebne licence/ovlaštenja za izvođenje svih faza radova i usluga potrebnih za realizaciju Ugovora, sukladno zakonskoj regulativi koja uređuje predmetnu oblast,
- (14) ugovorene radove izvršiti sukladno tehničkoj dokumentaciji, važećim tehničkim propisima, standardima i preporukama i sukladno instrukcijama Nadzornog tijela,
- (15) isporuku opreme i sve ugovorene radove izvršiti u obimu i kvalitetu prema ugovoru pridržavajući se ugovorenih rokova za izvođenje radova,



- (16) odgovarati za kvalitet izvršenih radova i za kvalitet materijala koji je upotrebljen prilikom izvođenja radova,
- (17) odgovarati za sve materijalne i nematerijalne štete, nastale Naručitelju i trećim osobama krivicom Dobavljača ili bilo kojeg člana Konzorcija, kao i sve štete nastale od opasne stvari i opasne djelatnosti, tijekom izvođenja radova koje su predmet ovog ugovora i u tijeku jamstvenog razdoblja,
- (18) izvršiti poslove izvoznog i uvoznog carinjenja potrebne opreme, na paritetu DDP,
- (19) dostaviti Naručitelju zahtjev za odobravanje zaključenja podugovora sa konkretnim podugovaračem, uz detaljno navođenje koji dio ugovora namjerava podugovarati, u kojem obimu i identitet podugovarača,
- (20) snositi 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,
- (21) podugovarače angažirane za izvođenje predmetnih radova mijenjati samo uz suglasnost Naručitelja,
- (22) dostaviti Naručitelju policu osiguranja objekta od požara i drugih uobičajenih rizika u korist Naručitelja izdanu na rok od početka gradnje do primopredaje Naručitelju.
- (23) izvršiti poslove privremenog uvoza i izvoza opreme i alata potrebnog za izvođenje radova (u slučaju stranog Dobavljača),
- (24) po ovlaštenju izdanom od strane Naručitelja pribaviti Urbanističku suglasnost, suglasnosti na projektnu dokumentaciju, odobrenje za gradnju i uporabnu dozvolu, i da snosi sve troškove taksi i naknada za njihovo izdavanje,
- (25) izraditi tehničku dokumentaciju: Glavni projekat, Izvedbeni projekat i Projekat izvedenog stanja, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama kao što je definirano u tenderskoj dokumentaciji,
- (26) dostaviti Glavni i Izvedbeni projekt u sjedište Operativnog područja Mostar radi interne revizije od strane Naručitelja,
- (27) po izvršenoj internoj reviziji Glavnog i Izvedbenog projekta izvršiti eventualne izmjene projekta i Naručitelju dostavi izjavu o tome (u prilogu izjave dostaviti popis izmjena),
- (28) osigurati svu potrebnu opremu, alat, materijal i kvalificiranu radnu snagu za izvođenje predmetnih radova,
- (29) odrediti stručnu osobu koja 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 sa Naputkom za kretanje i rad u visokonaponskim elektroenergetskim postrojenjima dostavljeno od strane Naručitelja,
- (32) rukovoditelj radova potpisati Izjavu odgovorne osobe Dobavljača radova koji rukovodi radovima u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručitelja,
- (33) radnici koji će izvoditi radove potpisati Izjavu za radnike koji rade na izvođenju radova u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručitelja,
- (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 opunomoćenih osoba Naručitelja i Dobavljača,
- (35) dokumentaciju iz prethodne točke Dobavljač je obavezan imati na gradilištu,
- (36) na objektu proizvoditi sve mjere radi osiguranja sigurnosti objekta i radnika koji izvođe radove,
- (37) omogućiti nadzornom tijelu stalni nadzor nad radovima i kontrolu količina i kvaliteta upotrijebljenog materijala,

- (38) osigurati prisutnost opunomoćenog predstavnika (predstavnik proizvođača transformatora ili predstavnika dobavljača certificiranih od strane proizvođača energetskog transformatora da mogu vršiti nadzor nad montažom i puštanjem u pogon energetskog transformatora i ispitivanje energetskog transformatora koji je predmet ponude) koji će izvršiti nadzor nad montažom transformatora na mjestu ugradnje. Ukoliko montažu obavlja proizvođač energetskog transformatora nije neophodan nadzor nad montažom. Točan termin početka nadzora odrediti će Naručitelj i o tome obavijestiti Dobavljača 15 kalendarskih dana prije početka montaže,
- (39) izvršiti montažu transformatora pod nadzorom ovlaštenog predstavnika,
- (40) izvršiti ugradnju transformatora - primarno (VN i SN) i sekundarno povezivanje, te povezivanje na postojeći uzemljivač TS
- (41) nakon montaže i ugradnje izvršiti ispitivanje energetskog transformatora, a kompletna izvješća o ispitivanju dostaviti Naručitelju u tri primjerka
- (42) sačiniti i dostaviti Naručitelju Izvješće o izvršenoj montaži, nadzoru nad montažom transformatora, ugradnji i izvršenom ispitivanju transformatora kojim se potvrđuje ispravnost i spremnost transformatora za puštanje pod napon
- (43) sva ispitivanja izvršiti sukladno zahtjevima iz tenderske dokumentacije,
- (44) obavi sva funkcionalna ispitivanja potrebna za dovođenje objekta u funkcionalno stanje i da o istim izradi odgovarajuće Izvješće, kako bi bili obavljani interni i tehnički pregled i puštanje u rad unutar postojećeg EE sistema,
- (45) po završetku svih ugovorenih radova sa gradilišta ukloni preostali materijal, opremu, sredstva za rad, te ga očisti od građevinskog i drugog otpada,
- (46) Naručitelju obezbijedi i preda ateste, licence i Projekat izvedenog stanja u 4 štampana i tvrdo koričena primjerka i 4 primjerka u elektronskoj formi u pdf i dwg formatu, kao i u originalnom formatu iz softverskog paketa u kojem je projekt rađen, na CD/DVD, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama, uporabnu dozvolu i drugu dokumentaciju koja je neohodna za dalje održavanje i upotrebu objekta, zavisno od definiranih zahtjeva u tenderskoj dokumentaciji, sva dokumentacija mora da bude na jednom od službenih jezika u BiH,
- (47) Dobavljač je obavezan izvršiti obuku osoblja Naručitelja za korištenje i održavanje ugrađene opreme koja je predmet ovog Ugovora i Dobavljača će predati Naručitelju pisana uputstva 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 radova, u pisanoj formi obavijestiti Naručitelja, da je objekt spreman za interni tehnički pregled.
- (2) Opunomoćeni predstavnici Naručitelja uz prisustvo nadzornog tijela i Dobavljača vrše interni tehnički pregled objekta i tehničke dokumentacije. Ako se prilikom internog tehničkog pregleda objekta i pripadajuće dokumentacije uoče nedostaci Naručitelj će, uz konzultaciju sa Dobavljačem, odrediti Dobavljaču primjereni rok za otklanjanje svih uočenih nedostataka. Nakon završenog internog tehničkog pregleda sastavit će 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, sačinit će se Izvješće 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 Naručitelj će aktivno sudjelovati u postupku tehničkog pregleda objekta, a rješenja kojim je određeno Povjerenstvo za tehnički pregled i termin tehničkog pregleda dostavit će 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 objekt, 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 Upotrebne dozvole, Dobavljač će i te nedostatke otkloniti o svom trošku, u roku koji mu odredi Naručitelj.
- (5) Nakon izdavanja uporabne dozvole i otklonjenih bezuvjetnih nedostataka u slučaju postojanja istih, izvršit će se primopredaja objekta i pripadajuće dokumentacije o čemu će se sačiniti Zapisnik o primopredaji objekta.

### **XIII OBIM RADOVA**

#### **Članak 13.**

- (1) Dobavljač je obavezan realizirati Ugovor u potpunosti kako bi osigurao funkcionalnost izvedenog objekta čak i ako 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 Naručitelja 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 Naručitelja, nakon čega će Naručitelj 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 da otkloni sve utvrđene greške i manjkavosti.
- (3) Dobavljač je obavezan da izvrši sve popravke i otkloni sve vidljive i skrivene nedostatke, na pisani zahtjev Naručitelja koji će biti dostavljen Dobavljaču najkasnije do isteka jamstvenog razdoblja. Zavisno od obima utvrđenih nedostataka Naručitelj će, uz konsultaciju sa Dobavljačem, odrediti primjeren rok za njihovo otklanjanje.
- (4) U slučaju da Dobavljač ne otkloni nedostatke u zadatom 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 temelju Ugovora može da potražuje od Dobavljača.
- (5) Dobavljač mora na pisani zahtjev Naručitelja i po uputstvima nadzornog organa, 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 objekt u cjelini, utvrđenog u stavu (1) ovog člana. 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 obaveza.
- (2) Nemogućnost bilo koje Ugovorne strane da ispuni bilo koju od svojih ugovornih obaveza neće se smatrati raskidom ugovora ili neispunjavanjem ugovorne obaveze, ukoliko se takva nemogućnost pojavi usljed djelovanja više sile, s tim da je ugovorna strana koja je pogođena takvim događajem:
- a) preduzela sve potrebne mjere predostrožnosti i potrebnu pažnju, kako bi izvršila svoje obaveze 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 obaveze će se prekinuti, te nakon prestanka djelovanja više sile ugovorne strane će utvrditi naknadni rok za izvršenje ugovornih obaveza i otklanjanje drugih posljedica djelovanja više sile na ugovorne odnose i realizaciju ugovora.

## **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 obaveze iz Ugovora, Naručitelj će dati naknadni primjereni rok za izvršenje obaveza koji ne oslobađa Dobavljača obračuna ugovorne kazne iz članka 9. ovog Ugovora.
- (4) Ako Dobavljač ne izvrši obaveze iz Ugovora ni u naknadnom roku, Ugovor je raskinut, uz obavezu Dobavljača da Naručitelju nadoknadi štetu koju je pretrpio zbog neispunjenja obaveza iz Ugovora.

**XVII ZAVRŠNE ODREDBE****Članak 17.**

- (1) Dobavljač nema pravo zapošljavati u svrhu izvršenja ovog ugovora fizičke ili pravne osobe koja su sudjelovale 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 gospodarskih sud u Banja Luci.
- (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 Dobavljača: Prilog 2 (Obrazac za ponudu), Prilog 3 (Obrazac za cijenu ponude), Prilog 8 (Tehnička specifikacija), dokument Naručitelja (Obrazac za cijenu ponude nakon e-Aukcije)...

Broj:  
Datum:

**ZA DOBAVLJAČA**

Direktor

---

(potpis i pečat ponuđača)

Broj:  
Datum:

**ZA NARUČITELJA:**

Generalni direktor

---

Dr Miro Džakula

Izvršni direktor za rad i  
održavanje sistema

---

Cvjetko Žepinić dipl.inž.el.

**PRILOG 10 - IZJAVA O OVLAŠTENJIMA**

Mi, niže potpisani, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, ovim izjavljujemo sljedeće:

Sukladno tački 41.1 tenderske dokumentacije, obvezujemo se da ćemo, ukoliko budemo izabrani kao najpovoljniji ponuđač, a da bismo mogli pristupiti zaključenju ugovora, u postupku javne nabave broj: JN-OP-898/2025 - Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4, 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:

- 1) važeća ovlaštenja (jedno ili više ovlaštenja) za obavljanje djelatnosti projektiranja u elektrotehnici-elektroenergetici i projektiranje konstrukcija za niskogradnju, izdana od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH;
- 2) važeće punomoći (jedno ili više punomoći) za obavljanje djelatnosti građenja/izvođenja radova u elektrotehnici-elektroenergetici i niskogradnji, izdana od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH.

Ukoliko u ostavljenom roku ne dostavimo ugovornom tijelu gore navedena ovlaštenja, smatraće se da odbijamo zaključiti predloženi ugovor pod uvjetima navedenim u tenderskoj dokumentaciji te smo suglasni postupiti sukladno članku 72. stavak 3. ZJN, odnosno da se ugovor dodijeli onom ponuđaču čija je ponuda po redoslijedu odmah nakon naše ponude, te da se pristupi realizaciji jamstva za ozbiljnost ponude.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**PRILOG 11 - 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 \_\_\_\_\_**

Informirani smo da naš klijent, [ime i adresa ponuđača], od sada pa nadalje označen kao Ponuđač, sudjeluje u otvorenom postupku javne nabave JN-OP-898/2025 - Nabava i ugradnja energetskog transformatora 220/110/x kV, 250 MVA u TS 400/x kV Mostar 4 za nabavu robe, čija je procijenjena vrijednost 12.814.115,00 bez PDV-a..

Za učestvovanje u ovom postupku ponuđač je dužan dostaviti jamstvo za ozbiljnost ponude u iznosu od 1,5% procijenjene vrijednosti ugovora, što iznosi 192.211,72 KM (stodevedesetdvijetisućedvjestojedanaest i 72/100 KM).

Sukladno naprijed navedenim, \_\_\_\_\_ [ime i adresa banke], se obvezuje neopozivo i bezuvjetno platiti na naznačeni bankovni račun, iznos od 192.211,72 KM (stodevedesetdvijetisućedvjestojedanaest i 72/100 KM) 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 razdoblju roka važenja ponude:
  - a) odbije potpisati ugovor, ili propusti potpisati ugovor u utvrđenom roku,
  - b) ne dostavi ili dostavi neodgovarajuće jamstvo za uredno izvršenje ugovora
  - c) dostavi neistinite izjave vezane za kvalifikaciju kandidata/ponuđača.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovim 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 Obavijesti 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 vraćeno kao bespredmetno. Bez obzira da li će nam jamstvo biti vraćeno, ili ne, nakon isteka pomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obveze po jamstvu.

Ova jamstvo je vaše osobno i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)



**PRILOG 12 - 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 realizuje ugovor o javnoj nabavi: (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 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 pomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obveze po jamstvu.

Ova jamstvo je vaše osobno i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)





**PRILOG 13 – FORMA JAMSTVA ZA OSIGURANJE 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 nabavi: (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 poštovanje 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 ovim 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 nevažeća. Jamstvo bi trebala biti vraćeno kao bespredmetno. Bez obzira da li će nam jamstvo biti vraćeno, ili ne, nakon isteka pomenutog 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 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 navedenim 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 Dobavljač 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 Naručitelja.

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 ga vratite kao nevažeće.

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 istom.

Potpis i pečat

(BANKA)

