



ELEKTROPRIJENOS BiH  
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

Broj: JN-OP-866-6/2024  
Datum: 08.11.2024. godine

## TENDERSKA DOKUMENTACIJA ZA NABAVKU ROBE

Broj javne nabavke: JN-OP-866/2024

**Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije  
zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN,  
SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna  
oprema)**

**OTVORENI POSTUPAK JAVNE NABAVKE**

**Banja Luka, novembar 2024. godine**

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

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

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

## S A D R Ž A J

OPŠTI PODACI.....	5
1. Podaci o ugovornom organu .....	5
2. Komunikacija i razmjena informacija.....	5
3. Popis privrednih subjekata sa kojim je ugovorni organ u sukobu interesa.....	6
4. Redni broj nabavke .....	6
5. Podaci o postupku javne nabavke .....	6
PODACI O PREDMETU NABAVKE.....	7
6. Opis predmeta nabavke .....	7
7. Oznaka i naziv iz JRJN .....	7
8. Količina predmeta nabavke.....	7
9. Tehničke specifikacije.....	7
10. Mjesto isporuke i ugradnje robe i izvođenja pratećih radova .....	7
11. Rok realizacije ugovora i garantni period .....	8
USLOVI ZA KVALIFIKACIJU .....	8
12. Lična sposobnost.....	8
13. Sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti .....	9
14. Ekonomska i finansijska sposobnost.....	10
15. Tehnička i profesionalna sposobnost .....	11
16. Uslovi za grupu ponuđača.....	12
PODACI O PONUDI.....	14
17. Sadržaj ponude .....	14
18. Način pripreme ponude .....	15
19. Jezik i pismo ponude.....	16
20. Način dostavljanja ponuda .....	16
21. Mjesto, datum i vrijeme za prijem ponuda .....	17
22. Mjesto, datum i vrijeme otvaranja ponuda.....	17
23. Izmjena, dopuna i povlačenje ponuda.....	18
24. Cijena ponude .....	18
25. Kriterijum za dodjelu ugovora .....	19
26. Period važenja ponude.....	20
27. Nacrt ugovora.....	20
28. Zaključivanje ugovora.....	20
OSTALI PODACI I DODATNE INFORMACIJE .....	22
29. Trošak ponude, objava i preuzimanje tenderske dokumentacije .....	22
30. Ispravka i/ili izmjena tenderske dokumentacije, traženje pojašnjenja.....	22
31. Podugovaranje.....	22
32. Ukoliko se kao ponuđač javi fizičko lice (uslovi i dokazi).....	23
33. Rok za donošenje odluke o izboru .....	24
34. Rok, način i uslovi plaćanja izabranom ponuđaču.....	24
35. Povjerljivost dokumentacije privrednih subjekata .....	24
36. Neprirodno niska cijena ponude .....	25
37. Provjera računске ispravnosti ponude.....	25
38. Sukob interesa .....	26
39. Pouka o pravnom lijeku .....	26
40. Rešenja o ispunjenosti uslova za obavljanje djelatnosti .....	27
41. Garancija za ozbiljnost ponude .....	27
42. Garancija za uredno izvršenje ugovora .....	28
43. Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu .....	28

44. Garancija za avansno plaćanje .....	29
45. E – aukcija.....	29
PRILOZI .....	31
PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE .....	32
PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU .....	33
PRILOG 3 – OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE.....	36
PRILOG 4 - OBRAZAC ZA POVJERLJIVE INFORMACIJE.....	45
PRILOG 5 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 45. ....	46
PRILOG 6 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 47. ....	47
PRILOG 7 - IZJAVA U SKLADU S ČLANOM 52. ....	48
PRILOG 8 - TEHNIČKI ZAHTJEVI I SPECIFIKACIJE.....	49
A. OBIM ISPORUKE DOKUMENTACIJE, OPREME I RADOVA .....	49
B. PROJEKTNIA I OSTALA DOKUMENTACIJA, DOZVOLE .....	50
C. GRAĐEVINSKI DIO – OPREMA I RADOVI .....	57
D. ELEKTRO DIO – OPREMA I RADOVI.....	79
D.1. OPREMA ZA TS .....	79
D.1.1. ENERGETSKI TRANSFORMATOR 110/36,75/10,5(21) kV 40/40/27 MVA .....	79
D.1.2. OPREMA VANJSKE MONTAŽE.....	87
D.1.2.1.RASTAVLJAČI 36 kV .....	87
D.1.2.2. ODVODNICI PRENAPONA ZA MREŽU 123 kV, 36 kV i 12 kV .....	99
D.1.2.3. SPOJNA OPREMA I PRIMARNE VEZE U POSTROJENJU 123 kV, 36 kV i 12 kV VANJSKE MONTAŽE .....	109
D.1.3. POSTROJENJA 35 kV i 10(20) kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU .....	110
D.1.3.1. STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI 12 kV ZA VANJSKU MONTAŽU ZA ZVJEZDIŠTA 110 kV TRANSFORMATORA .....	118
D.1.4. ENERGETSKI KABLOVI 42 kV, 24 kV i 1 kV, KABLOVSKE ZAVRŠNICE, KABLOVSKE STOPICE, SPOJNI BAKAR I POTPORN IZOLATORI 38 kV ZA VANJSKU MONTAŽU.....	120
D.1.5. SEKUNDARNA OPREMA.....	127
D.1.5.1 ORMARIĆI MJERNIH POLJA .....	127
D.1.5.2 OPREMA ZA ZAŠTITU I UPRAVLJANJE .....	128
D.1.5.3. OPREMA SCADA SISTEMA .....	179
D.1.5.4. TELEKOMUNIKACIONA OPREMA .....	202
D.1.5.5. OPREMA POMOĆNOG NAPAJANJA – VLASTITA POTROŠNJA .....	205
D.1.5.6. NISKONAPONSKI I KONTROLNI KABLOVI.....	227
D.1.6. UZEMLJENJE I GROMOBRANSKA ZAŠTITA .....	232
D.1.7. POMOĆNI SISTEMI.....	235
D.2. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI I FUNKCIONALNA ISPITIVANJA (SAT) .....	237
D.2.1. TRANSFORMATORI 110/35/10(20) kV T1 i T2 .....	237
D.2.2. TRANSFORMATORSKA POLJA 110 kV.....	238
D.2.3. DV POLJA 110 kV .....	239
D.2.4. MJERNA POLJA 110 kV .....	239
D.2.5. ORMARI UPRAVLJANJA I ZAŠTITA .....	239
D.2.6. RADOVI VEZANI ZA OPREMU SN POSTROJENJA.....	240
D.2.7. OPREMA SCADA SISTEMA .....	240
D.2.8 OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA.....	241
D.2.9. TELEKOMUNIKACIJSKA OPREMA.....	242
D.2.10. OPREMA POMOĆNIH NAPAJANJA – VLASTITA POTROŠNJA .....	244
D.2.11.VANJSKA RASVJETA.....	245
D.2.12. UZEMLJENJE, POVEZIVANJE APARATA NA UZEMLJIVAČ .....	245
D.2.13. VATRODOJAVA .....	245

D.2.14. NATPISNE PLOČICE.....	245
PRILOG 9 - NACRT UGOVORA .....	246
PRILOG 10 - OBRAZAC IZJAVE O CERTIFIKATU O ODOBRENJU TIP A I PRVOJ VERIFIKACIJI MJERILA .....	259
PRILOG 11 - IZJAVA O RJEŠENJIMA .....	260
PRILOG 12 - FORMA GARANCIJE ZA OZBILJNOST PONUDE .....	261
PRILOG 13 - FORMA GARANCIJE ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA.....	262
PRILOG 14 - FORMA GARANCIJE ZA OBEZBJEĐENJE U GARANTNOM PERIODU .....	263
PRILOG 15 - FORMA GARANCIJE ZA AVANSNO PLAĆANJE.....	264
PRILOG 16 – PROJEKTI ZADATAK.....	265

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

*Armin Hrnčić*



## OPŠTI PODACI

### 1. Podaci o ugovornom organu

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

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

Identifikacioni broj (JIB): 4402369530009

Broj bankovnog računa:

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

Broj deviznog računa:

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

### **Služba protokola javnih nabavki:**

Telefon: + 387 (0)51 246 551

Faks: + 387 (0)51 246 550

E-mail: jnprotokol@elprenos.ba

Web stranica: www.elprenos.ba

### 2. Komunikacija i razmjena informacija

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

2.2 Izuzetno, komunikacija i razmjena informacija (korespodencija) između ugovornog organa i ponuđača može se obavljati putem faksa i/ili e-maila naznačenih u tački 1. ove tenderske dokumentacije, osim ako ovom tenderskom dokumentacijom za pojedine vrste komunikacije nije drugačije određeno. Podnesci dostavljeni Ugovornom organu 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 privrednih subjekata sa kojim je ugovorni organ u sukobu interesa**

Kod ugovornog organa nema privrednih subjekata koji ne bi mogli učestvovati u ovom postupku javne nabavke u skladu sa članom 52. ZJN.

### **4. Redni broj nabavke**

4.1 Broj nabavke: JN-OP-866/2024

4.2 Referentni broj iz Plana nabavki:

Plan nabavki za investiciona ulaganja za 2024. godinu, stavka 1.I.45. (Plan nabavki za 2024. godinu (objavljen na Portalu JN BiH), redni broj 228 (robe)).

### **5. Podaci o postupku javne nabavke**

5.1 Vrsta postupka javne nabavke: Otvoreni postupak

5.2 Podjela na lotove: **NE**

5.3 Procijenjena vrijednost javne nabavke (bez PDV-a): 2.103.200,00 KM

5.4 Vrsta ugovora o javnoj nabavci: NABAVKA ROBE (Ugovor o nabavci robe (materijala i opreme), koji kao sporedni predmet obuhvata poslove postavljanja i instalacije u skladu sa članom 2 stav (1) ZJN, te prateće radove i usluge, sve u skladu s tehničkim specifikacijama Prilog 8 ove tenderske dokumentacije).

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



## **PODACI O PREDMETU NABAVKE**

### **6. Opis predmeta nabavke**

6.1 Predmet ovog postupka je nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema), što podrazumijeva nabavku i ugradnju opreme s izradom projektne dokumentacije i pribavljanjem potrebnih dozvola i saglasnosti.

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

7.1 Oznaka i naziv iz JRJN: 31682540-7 Oprema za trafostanice  
45232221-7 Transformatorska stanica  
71320000-7 Usluge tehničkog projektovanja

### **8. Količina predmeta nabavke**

8.1 Količina predmeta nabavke definisana je Prilogom 3 – Obrazac za cijenu ponude i detaljno opisana i definisana u: Prilogu 8 – Tehnički zahtjevi i specifikacije.

### **9. Tehničke specifikacije**

9.1 Tehničke specifikacije predmeta nabavke su detaljno navedene u Prilogu 8 – Tehnički zahtjevi i specifikacije, koji čini sastavni i neodvojivi dio ove tenderske dokumentacije.

9.2 Sve ponuđene stavke moraju zadovoljiti zahtjeve iz tehničkih specifikacija, u suprotnom ponuda se odbacuje kao nepravilna.

9.3. Tehničke specifikacije predmeta nabavke određene su u skladu s članom 54. stav (2) tačka a) ZJN i uz pozivanje na bosanskohercegovačke standarde kojima se preuzimaju evropski standardi i međunarodni standardi, pri čemu je prihvatljivo nuđenje predmeta nabavke koji je u skladu sa ekvivalentnim standardima

9.4 U slučaju da ponuđač nudi predmet nabavke koji je u skladu sa ekvivalentnim standardom, Ugovorni organ takvu ponudu neće odbiti s obrazloženjem da ponuđeni predmet nabavke ne odgovara definisanim specifikacijama, ako ponuđač odgovarajućim sredstvima (tehnički dosje, izvještaj o izvršenom testiranju od ovlaštenog organa i drugi slični dokumenti izdati od nadležnih institucija) u svojoj ponudi dokaže da rješenja koja je on u ponudi predložio u jednakoj mjeri odgovaraju definisanim tehničkim specifikacijama, a sve u skladu sa članom 54. stav (3) ZJN.

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

10.1 Mjesto isporuke i ugradnje robe i izvođenja pratećih radova koje su predmet nabavke u ovom postupku je TS Brčko 2.

10.2 **Ponuđačima će biti omogućen obilazak mjesta ili lokacije za isporuku i ugradnju robe i izvođenje pratećih radova** na lokaciji TS Brčko 2. Svi zainteresovani ponuđači su dužni pisanim putem zatražiti obilazak mjesta ili lokacije na način naveden u tački 2.2 tenderske dokumentacije. Ugovorni organ će pisanim putem obavijestiti ponuđača o terminu obilaska mjesta ili lokacije.

Osoba ispred ugovornog organa zadužena za obilazak TS Brčko 2 je Armin Hrustić kontakt telefon 035 304 005.

Obilazak mjesta ili lokacije nije uslov za dostavljanje ponude. Ponuđači koji nisu obišli predmetno mjesto ili lokaciju, mogu dostaviti ponude u roku utvrđenom tenderskom dokumentacijom.



## **11. Rok realizacije ugovora i garantni period**

- 11.1 Rok za realizaciju ugovora je maksimalno 18 (osamnaest) mjeseci od dana obostranog potpisivanja ugovora.
- 11.2 **Zahtijevani garantni period** na isporučenu robu i izvedene radove je **minimalno 36 (tridesetšest) mjeseci** i počinje teći od dana primopredaje objekta tj. od dana kada je sačinjen Zapisnik o primopredaji TS 110/x kV Brčko 2.

## **USLOVI ZA KVALIFIKACIJU**

### **12. Lična sposobnost**

12.1 U skladu s članom 45. ZJN, ugovorni organ će odbaciti ponudu ako:

- a) je ponuđač u krivičnom postupku osuđen pravosnažnom presudom za krivična djela organizovanog kriminala, korupciju, prevaru ili pranje novca, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan;
- 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, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan;
- c) ponuđač nije ispunio obaveze u vezi sa plaćanjem penzijskog i invalidskog osiguranja i zdravstvenog osiguranja, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili propisima zemlje u kojoj je registrovan;
- d) ponuđač nije ispunio obaveze u vezi sa plaćanjem direktnih i indirektnih poreza, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan.

12.2 U svrhu dokazivanja uslova iz tačke 12.1 od a) do d), ponuđač je dužan da dostavi popunjenu, potpisanu (od strane odgovorne osobe ponuđača ili osobe ovlaštene za podnošenje ponude od strane ponuđača) i kod nadležnog organa (organ uprave ili notar) ovjerenu izjavu o ispunjenosti navedenih uslova. Izjava se dostavlja u formi utvrđenoj Prilogom 5 tenderske dokumentacije i ne može biti starija od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na portalu javnih nabavki.

12.3 Ukoliko ponudu dostavlja grupa ponuđača, svaki član grupe je dužan dostaviti ovjerenu izjavu iz tačke 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 uslova za kvalifikaciju.

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

- a) uvjerenje stvarno i mjesno nadležnog suda i Suda BiH kojim dokazuje da u krivičnom postupku nije izrečena pravosnažna presuda kojom je osuđen za krivično djelo učešća u kriminalnoj organizaciji, za korupciju, prevaru ili pranje novca, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan;
- b) uvjerenje nadležnog suda ili organa uprave kod kojeg je ponuđač registrovan 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, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan;

- c) uvjerenja nadležnih institucija kojim se potvrđuje da je ponuđač izmirio dospjele obaveze, a koje se odnose na doprinose za penzijsko i invalidsko osiguranje i zdravstveno osiguranje.
- d) uvjerenja nadležnih institucija da je ponuđač izmirio dospjele obaveze u vezi s plaćanjem direktnih i indirektnih poreza.

12.6 U slučaju da ponuđači imaju zaključen sporazum o reprogramu obaveza, odnosno odgođenom plaćanju, po osnovu doprinosa za penzijsko-invalidsko osiguranje, zdravstveno osiguranje, direktne i indirektno poreze, dužni su dostaviti potvrdu nadležne institucije/a da ponuđač u predviđenoj dinamici izmiruje svoj reprogramirane obaveze.

12.7 Dokaze o ispunjavanju uslova izabrani ponuđač je dužan da dostavi u roku od pet (5) dana, od dana zaprimanja obavještenja o rezultatima ovog postupka javne nabavke. Dokazi moraju biti fizički dostavljeni na protokol ugovornog organa najkasnije peti dan po prijemu odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača u radnom vremenu ugovornog organa, do 15:00 časova, te za ugovorni organ 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 organa – organ 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 uslove u momentu dostavljanja ponude, u protivnom će se smatrati da je dao lažnu izjavu iz člana 45. ZJN.

**Napomena:**

Ukoliko ponuđač u sastavu ponude uz Izjavu o ispunjenosti uslova iz člana 45. stav (1) tačka a) do d) ZJN (ovjerenu kod nadležnog organa – organ uprave ili notar) dostavi i tražene dokaze koji su navedeni u Izjavi, oslobađa se obaveze 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 grupa ponuđača, svaki član grupe mora ispunjavati uslove u pogledu lične sposobnosti i dokazi se dostavljaju za svakog člana grupe.

12.9 U slučaju sumnje o postojanju okolnosti koje su navedene u tački 12.1 tenderske dokumentacije, ugovorni organ će se obratiti nadležnim organima s ciljem provjere dostavljene dokumentacije i date Izjave iz tačke 12.2.

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

12.11 Težak profesionalni propust (član 45. stav (5) ZJN):

Ugovorni organ može na period od 12 mjeseci isključiti iz učešća u postupku nabavke kandidata/ponuđača koji se nađe u bilo kojoj od situacija iz člana 45. st. (5) i (6) ZJN.

**13. Sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti**

13.1 Što se tiče sposobnosti za obavljanje profesionalne djelatnosti, u skladu sa članom 46. ZJN, ponuđači moraju biti registrovani za obavljanje djelatnosti koja je predmet javne nabavke.

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

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 člana 46. ZJN, a koji je izdat od nadležnog organa, sve prema važećim propisima zemlje sjedišta ponuđača / zemlje u kojoj je registrovan 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 (član 46. ZJN) ili se ne dostave na način kako je naprijed traženo, ponuđač će biti isključen iz daljeg učešća zbog neispunjavanja navedenog uslova za kvalifikaciju.

13.5 Ukoliko ponudu dostavlja grupa ponuđača, svi članovi grupe zajedno moraju biti registrovani za obavljanje djelatnosti koja je predmet nabavke. Svaki član grupe 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 privredni subjekat od registracije nije vršio izmjene u sudskom registru. Izjava se daje na memorandumu ponuđača i treba biti potpisana od strane ponuđača (odgovorne osobe ponuđača ili osobe ovlaštene za podnošenje ponude od strane ponuđača) i ovjerena pečatom ponuđača.

#### **14. Ekonomska i finansijska sposobnost**

14.1 Što se tiče ekonomske i finansijske sposobnosti, u skladu sa članom 47. ZJN, ponuda će biti odbačena ako nije ispunjen minimalni uslov:

- da je ponuđač ostvario ukupan prihod za period ne duži od posljednje tri finansijske godine ili od datuma registracije, odnosno od početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo sa radom prije manje od tri godine, zbirno minimalno u iznosu od 2.100.000,00 KM.

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

- **poslovni bilans, odnosno bilans uspjeha** za period ne duži od posljednje tri finansijske godine, ili od datuma registracije, odnosno od početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo sa radom prije manje od tri godine, ukoliko je objavljivanje poslovnog bilansa zakonska obaveza u zemlji u kojoj je ponuđač registrovan.
- Ako ne postoji zakonska obaveza objave bilansa u zemlji u kojoj je registrovan ponuđač, dužan je dostaviti izjavu ovjerenu od strane nadležnog organa da je ponuđač ostvario prihod za period ne duži od poslednje tri finansijske godine, odnosno od početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo s radom prije manje od tri godine, zbirno minimalno u iznosu od 2.100.000,00 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 da dostavi originale ili ovjerene kopije dokumenata kojima dokazuje ekonomsku i finansijsku sposobnost. Dokazi moraju biti zaprimljeni na protokol ugovornog organa najkasnije peti dan po prijemu odluke o izboru, u



radnom vremenu ugovornog organa do 15:00 časova, te za ugovorni organ nije relevantno na koji su način poslati.

**Napomena:**

Ponuđači mogu uz Izjavu o ispunjavanju uslova iz tačke 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 obaveze naknadnog dostavljanja originala ili ovjerenih kopija dokaza.

**15. Tehnička i profesionalna sposobnost**

15.1 Što se tiče tehničke i profesionalne sposobnosti, u skladu sa članom 49. ZJN, ponuda će biti odbačena ako nisu ispunjeni zahtijevani minimalni uslovi:

Uspješno iskustvo ponuđača u izvršenju najmanje jednog (1) ili više ugovora isporuke robe sa ugradnjom čiji su karakter i kompleksnost slični predmetu nabavke, minimalne ukupne ugovorene vrijednosti od 2.100.000,00 KM, u posljednje tri (3) godine zbirno (računajući od dana objave obavještenja o nabavci) ili od datuma registracije, odnosno početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, 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 i pripadajuće usluge ili uspješno izvršenje ugovora koji za predmet imaju isporuku robe ili ugradnju robe ili izvršenje pripadajućih usluga za izgradnju ili rekonstrukciju elektroenergetskih objekata naponskog nivoa 110 kV ili više što obuhvata transformatorske stanice i/ili dijelove transformatorskih stanica uključujući VN postrojenje i/ili SN postrojenje i/ili pomoćno napajanje i/ili zaštitne uređaje i/ili SCADA sistem.

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

15.2 Ocjena tehničke i profesionalne sposobnosti ponuđača, u skladu sa članom 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 nabavke**, koji sačinjava sam ponuđač na svom poslovnom memorandumu, potpisan od strane ponuđača i ovjeren pečatom ponuđača, koji sadrži ugovore minimalne ukupne ugovorene vrijednosti od 2.100.000,00 KM, u posljednje 3 (tri) godine zbirno (računajući od dana objave obavještenja o nabavci), ili od datuma registracije, odnosno početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo da radi prije manje od tri godine, koji za svaki izvršeni ugovor naveden u spisku obavezno sadrži naziv i sjedište ugovornih strana, predmet ugovora, 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**, čija je minimalna ukupna ugovorena vrijednost 2.100.000,00 KM, a koje obavezno sadrže: naziv i sjedište ugovornih strana, predmet ugovora sa opisom i obimom isporučene robe, radova na ugradnji i pripadajućih usluga, vrijednost ugovora, vrijeme i mjesto izvršenja ugovora i **navode o urednom izvršenju ugovora**. Potvrda o uredno izvršenom ugovoru treba biti potpisana i ovjerena od strane druge ugovorne strane.

U slučaju da se takva potvrda iz objektivnih razloga ne može dobiti od ugovorne strane koja nije ugovorni organ, važi izjava ponuđača o uredno izvršenim ugovorima, uz predočenje



dokaza o učinjenim pokušajima da se takve potvrde obezbijede. Ukoliko ponuđač uz izjavu o urednom izvršenju ne dostavi dokaz o učinjenim pokušajima da se takva potvrda osigura, ugovorni organ će takvu ponudu odbiti kao neprihvatljivu.

#### **Napomena:**

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

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

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

Ugovorni organ 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 Ugovorni organ preduzeti sve druge zakonom predviđene mjere.

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

#### **16. Uslovi za grupu ponuđača**

16.1 U slučaju da ponudu dostavlja grupa ponuđača, ugovorni organ će ocjenu ispunjenosti kvalifikacionih uslova od strane grupe ponuđača izvršiti na sljedeći način:

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

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

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

Ukoliko u konzorcijalnom ugovoru ne bude jasno definisan način plaćanja, ugovorni organ će plaćanje vršiti prema lideru konzorcijuma. Takođe, ukoliko u konzorcijalnom ugovoru ne bude jasno definisano ko u ime konzorcijuma potpisuje ugovor, ugovorni organ će kao potpisnika ugovora smatrati lidera konzorcijuma i istom će dostaviti ugovor na potpis.

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

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

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

16.3 Ukoliko se ponuđač odlučio da učestvuje u postupku javne nabavke kao član grupe ponuđača, ne može u istom postupku učestvovati i samostalno sa svojom ponudom, niti kao član druge grupe ponuđača, odnosno postupanje suprotno ovom zahtjevu ugovornog organa će imati za posljedicu odbijanje svih ponuda u kojima je taj ponuđač učestvovao.

16.4 Grupa ponuđača ne mora osnovati novo pravno lice da bi učestvovala u ovom postupku javne nabavke.

16.5 Grupa ponuđača solidarno odgovara za sve obaveze.

## **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 u skladu sa formom koja je data u Prilogu 1 tenderske dokumentacije;
- 2) **Obrazac za ponudu**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom koja je data u Prilogu 2 tenderske dokumentacije;
- 3) **Obrazac za cijenu ponude**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom koja je data u Prilogu 3 tenderske dokumentacije;
- 4) **Obrazac za povjerljive informacije**, sa navodima o povjerljivim informacijama ako ih ima (u skladu sa tačkom 35.1 tenderske dokumentacije), ili sa izjašnjenjem da nema povjerljivih informacija, potpisan i ovjeren od strane ponuđača u skladu sa formom koja je data u Prilogu 4 tenderske dokumentacije. Ukoliko ponuđač ne dostavi ovaj obrazac, ili ga dostavi nepopunjenog smatraće se da ponuda ne sadrži povjerljive informacije i neće biti odbačena;
- 5) **Izjave i dokaze o ispunjenosti uslova iz tačaka tenderske dokumentacije:**
  12. Lična sposobnost;
  13. Sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti
  14. Ekonomska i finansijska sposobnost
  15. Tehnička i profesionalna sposobnost
- 6) **Izjavu ponuđača** u skladu sa članom 52. stav (10) ZJN i tačkom 39.2 tenderske dokumentacije – Sukob interesa, u skladu sa formom koja je data u Prilogu 7 tenderske dokumentacije;
- 7) **Dokumentaciju koja se odnosi na predmet nabavke a što je detaljno navedeno u Prilogu 8;**
- 8) **Nacrt ugovora** (u skladu sa tačkom 27. tenderske dokumentacije) u skladu sa formom koja je data u Prilogu 9 tenderske dokumentacije;
- 9) **Izjavu o certifikatu o odobrenju tipa i prvoj verifikaciji mjerila**, potpisanu i ovjerenu u skladu sa formom koja je data u Prilogu 10 tenderske dokumentacije;
- 10) **Izjavu o rješenjima** u skladu sa tačkom 40. tenderske dokumentacije, potpisanu i ovjerenu u skladu sa formom koja je data u Prilogu 11 tenderske dokumentacije;
- 11) **Original garancije za ozbiljnost ponude** u obliku bezuslovne bankovne garancije u skladu sa tačkom 41. tenderske dokumentacije, u skladu sa formom koja je data u Prilogu 12;
- 12) **Ovlaštenje/ovlaštenja** kojim/a članovi grupe ponuđača ovlašćuju lidera grupe ponuđača da tu grupu predstavlja u toku postupka nabavke, u slučaju da ponudu dostavlja grupa ponuđača;
- 13) **Original ili ovjerena kopija punomoći** u slučaju da je ponuđač (odgovorno lice ponuđača) ovlastio drugo lice za podnošenje ponude;

## 18. Način pripreme ponude

18.1 Ponuđači su obavezni da pripreme ponude u skladu sa uslovima koji su utvrđeni u ovoj tenderskoj dokumentaciji. Ponude koje nisu u skladu sa ovom tenderskom dokumentacijom će biti odbačene kao nepravilne, sve u skladu sa članom 68. ZJN. Ponuđač ne smije mijenjati ili nadopunjavati tekst tenderske dokumentacije.

18.2 Ponude se pripremaju u:

- jednom (1) originalu;
- jednoj (1) štampanoj 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) štampana kopija kompletne ponude se izrađuju na način da pojedinačno čine cjelinu i trebaju biti otkucani ili napisani neizbrisivom tintom. Eventualne korekcije u tekstu ponude, tokom 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, kvalifikacioni, 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 jemstvenikom sa naljepnicom i pečatom ponuđača. Original i štampana kopija ponude se uvezuju na gore opisan način.**

Dijelove ponude kao što su uzorci, katalogi, 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 stavljen 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 (numerisane) na način da je vidljiv redni broj stranice/lista.

Ako ponuda sadrži štampanu literaturu, brošure, kataloge i sl. koji imaju izvorno numerisane brojeve, onda se ti dijelovi ponude ne numerišu 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 omaškom ponuđača ne numerišu, a pri tome su ostale stranice/listovi ponude numerisane na način da je obezbjeđen kontinuitet numerisanja, te će se ovo smatrati manjim odstupanjem koje bitno ne mijenja osnovni zahtjev za numeraciju stranica/listova, naveden u tenderskoj dokumentaciji.

18.5 Garancija za ozbiljnost ponude se ne smije bušiti radi ulaganja u ponudu niti oštećivati na bilo koji način. Iz prethodno navedenog razloga, garanciju 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 jemstvenikom, s tim da se na mjesto vezivanja jemstvenika zalijepi

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

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

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

## **19. Jezik i pismo ponude**

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

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

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

## **20. Način dostavljanja ponuda**

- 20.1 Ponuda se dostavlja u originalu i jednoj (1) štampanoj 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.

Štampana 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 organa, na adresi navedenoj u tenderskoj dokumentaciji, do datuma i vremena navedenog u obavještenju o nabavci i tenderskoj dokumentaciji. Sve ponude zaprimljene nakon tog vremena su neblagovremene i kao takve, neotvorene će biti vraćene ponuđaču.
- 20.3 Ponude se dostavljaju lično na protokol ugovornog organa ili putem pošte, na adresu ugovornog organa, u zatvorenoj koverti/paketu na kojoj, na prednjoj strani, mora biti navedeno:
- „Elektroprenos - Elektroprivreda BiH“ a.d. Banja Luka  
**Operativno područje Tuzla**  
**Ljubače bb pošt. fah 79, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina.**
  - naziv i adresa ponuđača (grupe ponuđača) – u lijevom gornjem uglu koverta/paketa,
  - **PONUĐA ZA NABAVKU**
  - broj nabavke: **JN – OP – 866 /2024,**
  - naziv predmeta nabavke: **Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema)**
  - naznaka: **„OTVARA KOMISIJA ZA JAVNU NABAVKU”.**

20.4 Dopuštenost dostave alternativnih ponuda: Nije dozvoljeno

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

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

21.1 Ponude se dostavljaju na način definisan u tački 20. ove tenderske dokumentacije, na protokol ugovornog organa na sljedeću adresu:

**„Elektroprenos - Elektroprivreda BiH“ a.d. Banja Luka**  
**Ljubače bb pošt. fah 79, 75000 Tuzla**  
**Bosna i Hercegovina**

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

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

## **22. Mjesto, datum i vrijeme otvaranja ponuda**

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

22.2 Ovlašteni predstavnici ponuđača, kao i sva druga zainteresovana lica mogu prisustvovati otvaranju ponuda. Informacije koje se iskazuju u toku 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 saopštiće se sljedeće informacije:



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

22.4 Predstavnici ponuđača moraju imati ovlaštenje za učešće 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, prisustvovati će otvaranju i smatrat će se ostalim zainteresovanim osobama bez gore navedenih prava.

### **23. Izmjena, dopuna i povlačenje ponuda**

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

- „Elektroprenos - Elektroprijenos BiH” a.d. Banja Luka  
**Operativno područje Tuzla**  
**Ljubače bb pošt. fah 79, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina.**
- naziv i adresa ponuđača (grupe ponuđača) – u lijevom gornjem uglu koverta/paketa,
- **IZMJENA/DOPUNA PONUDE ZA NABAVKU**
- broj nabavke: **JN – OP – 866/2024,**
- naziv predmeta nabavke: **Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema),**
- naznaka: **„OTVARA KOMISIJA ZA JAVNU NABAVKU”.**

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 obavezno navođenje predmeta nabavke i broja nabavke, 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 brojevano 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, u skladu sa svim zahtjevima koji su u njemu definisani, i ponuđač je dužan dati ponudu za sve stavke koje su navedene u obrascu. U slučaju da ponuđač ne popuni obrazac u skladu sa postavljenim zahtjevima, njegova ponuda će biti odbačena.
- 24.5 Ponuđač iskazuje popust u procentima 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 uslovljava popust, smatraće se da nije ni ponudio popust. U slučaju razlike u popustu iskazanom u procentima i u novčanom iznosu prednost se daje iznosu iskazanom u procentima.
- 24.6 Ukoliko ponuđač nije PDV obaveznik 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, registruje kod poreskog punomoćnika za PDV koji ima sjedište u BiH, a sve u skladu sa članom 60. Zakona o porezu na dodatu vrijednost („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“, br. 9/05, 35/05, 100/08, 33/17, 46/23 i 80/23), (u daljem tekstu: Zakon o PDV-u), i o tome Ugovornom organu dostavi pisani dokaz najkasnije do zaključenja ugovora.
- 24.8 Ponuđena cijena treba biti na paritetu DDP (Incoterms 2020) i treba uključivati sve obaveze vezane za realizaciju ugovora, a naročito:
- sve carinske obaveze ili poreze na uvoz i prodaju ili druge poreze koji su već plaćeni ili koji se mogu platiti na komponente i sirovine koje se koriste u proizvodnji ili sastavljanju robe i opreme;
  - sve carinske obaveze ili poreze na uvoz i prodaju ili druge poreze koji su već plaćeni na direktno uvezene komponente koje se nalaze ili će se nalaziti u toj robi i opremi;
  - sve pripadajuće indirektnne poreze (odnosi se na carine ali ne na PDV koji se plaća u BiH), poreze na prodaju i druge slične poreze na gotove proizvode koji će se trebati platiti u Bosni i Hercegovini, ako ovaj ugovor bude dodijeljen;
  - cijenu prevoza i špeditorske usluge;
  - osiguranje;
  - cijenu popratnih (dodatnih) usluga navedenih u tenderskoj dokumentaciji;
  - druge troškove u procesu nabavke i isporuke robe.
- 24.9 Cijena ponude koju navede ponuđač neće se mijenjati u toku izvršenja ugovora i ne podliježe bilo kakvim promjenama. Ugovorni organ će kao nepravilnu odbiti onu ponudu koja sadrži cijenu ponude koja se može prilagođavati, a koja nije u skladu sa ovim stavom.
- 24.10 Cijena ponude treba biti navedena u konvertibilnim markama (KM). Strani ponuđači mogu cijenu ponude iskazati u eurima (EUR), isključivo na paritetu DDP (Incoterms 2020). Navedeni iznos preračunaće se u KM prema zvaničnom kursu Centralne banke Bosne i Hercegovine na dan otvaranja ponuda i zadržati po istom kursu sve do kraja realizacije ugovora.

## **25. Kriterijum za dodjelu ugovora**

25.1 Kriterijum 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 u skladu sa opisom predmeta javne nabavke, biće odbijene.

## **26. Period važenja ponude**

26.1 Ponude moraju da važe 90 (devedeset) dana, računajući od isteka roka za dostavljanje ponuda. Sve dok ne istekne period važenja ponuda, ugovorni organ ima pravo da traži od ponuđača u pisanoj formi da produže period važenja njihovih ponuda do određenog datuma. Svaki ponuđač ima pravo da odbije takav zahtjev i u tom slučaju ne gubi pravo na povrat garancije za ozbiljnost ponude.

Ponuđač koji pristane da produži period važenja svoje ponude i o tome u pisanoj formi obavijesti ugovorni organ, produžiće period važenja ponude i dostaviti produženu garanciju za ozbiljnost ponude sa produženim rokom i to u roku koji odredi ugovorni organ. Ponuda se ne smije mijenjati. Ako ponuđač ne odgovori na zahtjev ugovornog organa u vezi sa produženjem perioda važenja ponude ili ne dostavi produženu garanciju za ozbiljnost ponude, smatrat će se da je ponuđač odbio zahtjev ugovornog organa, te se njegova ponuda neće razmatrati u daljem toku postupka.

26.2 Ponuđeni period važenja ne može biti kraći od perioda traženog u tenderskoj dokumentaciji, a ugovorni organ ne može utvrditi period kraći od 30 dana. Ukoliko ponuđač u ponudi ne navede period njenog važenja, smatra se da ponuda važi za period naznačen u tenderskoj dokumentaciji.

26.3 U slučaju da je period važenja ponude kraći od perioda navedenog u tenderskoj dokumentaciji, ugovorni organ će odbiti takvu ponudu u skladu sa članom 60. stav (1) ZJN.

## **27. Nacrt ugovora**

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

## **28. Zaključivanje ugovora**

28.1 Ugovorni organ 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 Ugovorni organ zadržava pravo prilagođenja prijedloga ugovora u skladu sa predmetom nabavke.

28.2 Ugovor će se zaključiti u skladu sa uslovima iz tenderske dokumentacije, prihvaćene ponude i u skladu sa zakonima o obligacionim odnosima u BiH.

28.3 Ugovorni organ će dostaviti prijedlog ugovora ponuđaču čija je ponuda na rang listi odmah iza ponude izabranog ponuđača, ako izabrani ponuđač:



- propusti da dostavi originale ili ovjerene kopije dokumenata i člana 45. i 47. ZJN, ne starije od tri mjeseca od dana dostavljanja ponude, u roku od 5 dana od dana obavještenja o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili
- propusti da dostavi dokumentaciju koja je bila uslov za potpisivanje ugovora, a koju je bio dužan da dostavi u skladu sa propisima u BiH, ili
- u pisanoj formi odbije dodjelu ugovora, ili
- propusti da dostavi garanciju za uredno izvršenje ugovora u skladu sa uslovima iz tenderske dokumentacije, ili
- propusti da potpiše ugovor o nabavci u roku koji odredi Ugovorni organ ili
- odbije da zaključi ugovor u skladu sa uslovima iz tenderske dokumentacije i ponude koju je dostavio.

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

*Armin Hrnčić*

## **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 Ugovorni organ objavljuje tendersku dokumentaciju, istovremeno s objavom obavještenja o nabavci, na Portalu JN, u skladu sa članom 53. stav (2) ZJN i članom 8. st. (1) i (2) Uputstva o uslovima i načinu objavljivanja obavještenja i dostavljanja izvještaja o postupcima javnih nabavki na Portalu javnih nabavki („Službeni glasnik BiH“, broj: 80/22).
- 29.3 Preuzimanje tenderske dokumentacije vrši se na način da zainteresovani privredni subjekti iz člana 2. stav (1) tačka c) ZJN koji su registrovani 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 organa 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 definisano na Portalu JN. Izmjene i dopune tenderske dokumentacije se vrše na način da se objavljuje novi dokument na Portalu JN.
- 30.2 Zainteresovani kandidati/ponuđači mogu na Portalu JN tražiti pojašnjenje tenderske dokumentacije blagovremeno, a najkasnije deset (10) dana prije isteka roka za podnošenje zahtjeva za učešće ili ponuda.
- 30.3 Ugovorni organ 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 stava (3) ovog člana, dovodi do izmjena tenderske dokumentacije i te izmjene zahtijevaju od kandidata/ponuđača da izvrše znatne izmjene i/ili da prilagode njihove ponude, naručilac 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 / izvršenja usluga / izvođenja radova, Ugovorni organ je obavezan produžiti rok za prijem ponuda za najmanje sedam (7) dana, kako bi se omogućilo da se svi ponuđači upoznaju sa svim informacijama koje su neophodne za pripremu ponuda, izuzev u slučaju kada je u tenderskoj dokumentaciji već predviđen obilazak mjesta ili lokacije za isporuku robe / izvršenje usluga / izvođenje radova.
- 30.6 Ugovorni organ može napraviti izmjene i dopune tenderske dokumentacije pod uslovom 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 (tačka 5. Izjave ponuđača u Obrascu za ponudu - Prilog 2) naznači da će dio ugovora dati podugovaraču, mora se izjasniti koji dio (opisno ili

procentualno ili u vrijednosti ponude izraženoj u valuti ponude bez PDV-a) će dati podugovaraču. U Izjavi ne mora identifikovati podugovarača.

- 31.2 Izabrani ponuđač je dužan, prije nego uvede podugovarača u posao, obratiti se pismeno ugovornom organu za saglasnost za uvođenje podugovarača, sa svim podacima vezano za podugovarača. Ugovorni organ može izvršiti provjeru kvalifikacija podugovarača u skladu s članom 44. ZJN, i u roku od 15 dana od dana prijema obavještenja o podugovaraču, obavijestiti Dobavljača o svojoj odluci.
- 31.3 Ugovorni organ ukoliko odbije dati saglasnost za uvođenje podugovarača za koje je izabrani ponuđač dostavio zahtjev, dužan je pismeno obrazložiti razloge zbog kojih nije dao saglasnost.
- 31.4 Ponuđač kojem je dodijeljen ugovor dužan je da prije realizacije podugovora dostavi ugovornom organu podugovor koji obavezno sadrži sljedeće elemente propisane članom 73. stav (4) ZJN, i to:
- dio ugovora - koji će realizovati podugovarač;
  - naziv, opis i vrijednost dijela ugovora koji će realizovati podugovarač;
  - podatke o podugovaraču: naziv podugovarača, sjedište, JIB/IDB, broj transakcionog računa i naziv banke kod koje se vodi.
- 31.5 Gore navedeni podaci su osnov za direktno plaćanje podugovaraču.
- 31.6 U slučaju podugovaranja, odgovornost za uredno izvršavanje ugovora snosi izabrani ponuđač.

**Napomena:**

U skladu sa ZJN podugovarač se ne smatra ponuđačem niti članom grupe ponuđača u smislu postupka javne nabavke.

Ako se ponuđač u Izjavi izjasnio da neće angažovati podugovarača, a u toku realizacije Ugovora se pojavi potreba za angažovanjem podugovarača, Ugovorni organ i Dobavljač će postupiti u skladu sa članom 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 fizičko lice (uslovi i dokazi)**

- 32.1 U slučaju da ponudu dostavlja fizičko lice u smislu odredbe člana 2. stav (1) tačka c) ZJN, u svrhu dokaza u smislu ispunjavanja uslova lične sposobnosti i sposobnosti obavljanja profesionalne djelatnosti dužan je dostaviti sljedeće dokaze:
- a) izvod/uvjerenje nadležnog suda kojim dokazuje da u krivičnom postupku nije izrečena pravosnažna presuda kojom je osuđen za krivično djelo učešća u kriminalnoj organizaciji, za korupciju, prevaru ili pranje novca, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan, koje glasi na ime vlasnika – preduzetnika;
  - b) uvjerenje od nadležnog organa uprave da nije u postupku obustavljanja poslovne djelatnosti;
  - c) potvrda nadležne poreske uprave da izmiruje doprinose za penziono-invalidsko osiguranje i zdravstveno osiguranje za sebe i zaposlene (ukoliko ima zaposlenih u radnom odnosu),
  - d) potvrda nadležne poreske uprave da izmiruje sve poreske obaveze kao fizičko lice registrovano za samostalnu djelatnost;
  - e) potvrda nadležnog opštinskog organa da je registrovan i da obavlja djelatnost za koju je registrovan.



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

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

33.1 Ugovorni organ će donijeti odluku o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili odluku o poništenju u postupku javne nabavke 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 periodu roka važenja ponude, ukoliko se on produži na zahtjev ugovornog organa. Odluka o rezultatima postupka javne nabavke biće objavljena na web stranici ugovornog organa [www.elprenos.ba](http://www.elprenos.ba).

33.2 Svi ponuđači će biti obaviješteni o odluci ugovornog organa o rezultatu postupka javne nabavke u roku od 7 (sedam) dana od dana donošenja odluke, i to putem pošte s povratnicom. Uz obavještenje o rezultatima postupka ugovorni organ će dostaviti ponuđačima odluku o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili poništenju postupka, kao i zapisnik o ocjeni ponuda.

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

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

### **35. Povjerljivost dokumentacije privrednih subjekata**

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

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

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

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

a) ukupne i pojedinačne cijene iskazane u ponudi;

b) predmet nabavke, odnosno ponuđena roba, usluga ili rad od koje zavisi poređenje sa tehničkom specifikacijom i ocjena da je ponuda u skladu sa zahtjevima iz tehničke specifikacije;

c) dokazi o ličnoj situaciji ponuđača (u smislu odredbi čl. 45.-51. ZJN).

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

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

- 35.6 Učesnici u postupku javne nabavke ni na koji način ne smiju neovlašteno prisvajati, koristiti za svoje potrebe ili proslijediti trećim licima 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 nabavke.
- 35.7 Nakon prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili odluke o poništenju postupka javne nabavke, a najkasnije do isteka roka za žalbu, ugovorni organ 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 u skladu sa članom 45. stav (2) ZJN i pojašnjenja originalnih dokumenata u skladu s članom 68. stav (3) ZJN, osim informacija koje je ponuđač označio kao povjerljive i koje se mogu smatrati povjerljivim u skladu sa ZJN.

### **36. Neprirodno niska cijena ponude**

- 36.1 Ako ugovorni organ ocijeni da je ponuđena cijena neprirodno niska, u skladu sa članom 66. ZJN, pismeno će zahtijevati od ponuđača da obrazloži ponuđenu cijenu.
- 36.2 Ponuđač je dužan na zahtjev ugovornog organa da pismeno dostavi detaljne informacije o relevantnim sastavnim elementima ponude, uključujući elemente cijene, odnosno razloge za ponuđenu cijenu. Ugovorni organ će uzeti u razmatranje objašnjenja koja se na primjeren način odnose na:
- ekonomičnost proizvodnog procesa, izvršenih usluga ili građevinske metode;
  - izabrana tehnička rješenja i/ili izuzetno pogodne uslove koje ponuđač ima za dostavu robe, izvršenje usluga ili za izvođenje radova;
  - originalnost robe, usluga ili radova koje je ponuđač ponudio;
  - usklađenost s važećim odredbama koje se odnose na zaštitu na radu i uslove rada na mjestu gdje se isporučuje roba, izvršavaju usluge ili se izvode radovi;
  - mogućnost da ponuđač prima državnu pomoć, s tim da ponuđač mora dokazati da je državna pomoć dodijeljena u skladu sa važećim propisima.
- 36.3 Ugovorni organ će obavezno 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 ugovorni organ da zatraži obrazloženje neprirodno niske cijene ponude i iz drugih razloga propisanih članom 66. ZJN.
- 36.4 Ako ponuđač odbije da dostavi pisano obrazloženje ili dostavi obrazloženje, iz kojeg se ne može utvrditi da će ponuđač biti u mogućnosti da isporuči robu / izvrši usluge / izvede radove po ponuđenoj cijeni, ugovorni organ će takvu ponudu odbaciti.

### **37. Provjera računске ispravnosti ponude**

- 37.1 Ugovorni organ će ispraviti bilo koju grešku u ponudi koja je čisto aritmetičke prirode, ukoliko se ista otkrije tokom provjere računске ispravnosti ponude. Ugovorni organ će neodložno ponuđaču uputiti obavještenje o svakoj ispravci i može nastaviti sa postupkom ocjene ponude, sa ispravljenom greškom, pod uslovom da je ponuđač pisanim putem prihvatio ispravku u roku koji je odredio ugovorni organ. Ispravljeni iznosi su kao takvi obavezujući za ponuđača. Ako ponuđač ne prihvati predloženu ispravku, ponuda se odbacuje i garancija za ozbiljnost ponude, ukoliko postoji, se vraća ponuđaču.
- 37.2 Ugovorni organ će ispraviti greške u računanju cijene u sljedećim slučajevima:



- a) ako postoji razlika između jedinične cijene i ukupnog iznosa koji se dobije množenjem jedinične cijene i količine, jedinična cijena koja je navedena će imati prednost i potrebno je ispraviti konačan iznos;
- b) ako postoji greška u ukupnom iznosu u vezi sa sabiranjem 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. Sukob interesa**

38.1 U skladu sa članom 52. ZJN, kao i sa drugim važećim propisima u BiH, ugovorni organ će odbiti ponudu ukoliko je ponuđač koji je dostavio ponudu, dao ili namjerava dati sadašnjem ili bivšem zaposleniku ugovornog organa mito u vidu novčanog iznosa ili u nekom drugom obliku, u pokušaju da izvrši uticaj na neki postupak ili na odluku ili na sam tok postupka javne nabavke. Ugovorni organ će u pisanoj formi obavijestiti ponuđača i Agenciju za javne nabavke o odbijanju ponude, te o razlozima za to i o tome će napraviti zabilješku u izvještaju o postupku nabavke.

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

38.3 Sukob interesa između ugovornog organa i privrednog subjekta obuhvata situacije kada predstavnici ugovornog organa, koji su uključeni u provođenje postupka javne nabavke ili mogu uticati na rezultat tog postupka, imaju, direktno ili indirektno, finansijski, privredni ili bilo koji drugi lični interes koji bi se mogao smatrati štetnim za njihovu nepristrasnost i nezavisnost u okviru postupka, a naročito:

- a) ako predstavnik ugovornog organa istovremeno obavlja upravljačke poslove u privrednom subjektu;
- b) ako je predstavnik ugovornog organa vlasnik poslovnog udjela, dionica, odnosno drugih prava na osnovu kojih učestvuje u upravljanju, odnosno u kapitalu tog privrednog subjekta s više od 0,5%.

Predstavnikom ugovornog organa, u smislu ovog člana, smatra se:

- a) rukovodilac, te član upravnog, upravljačkog i nadzornog organa ugovornog organa;
- b) član komisije za javnu nabavku;
- c) druga osoba koja je uključena u provođenje ili koja može uticati na odlučivanje ugovornog organa u postupku javne nabavke.

### **39. Pouka o pravnom lijeku**

39.1 Svaki ponuđač koji ima opravdan interes za ugovor o javnoj nabavci i smatra da je ugovorni organ u toku postupka javne nabavke izvršio povrede ZJN i/ili podzakonskih akata, ima pravo da uloži žalbu na postupak u roku koji je određen u članu 101. ZJN.

39.2 Žalba se izjavljuje Kancelariji za razmatranje žalbi BiH (u daljem tekstu KRŽ) putem ugovornog organa u najmanje tri primjerka, u pisanoj formi direktno, ili preporučenom poštanskom pošiljkom, u rokovima propisanim članom 101. ZJN.

- 39.3 Ugovorni organ je dužan u roku od pet dana od zaprimanja žalbe donijeti odgovarajuću odluku po žalbi u skladu sa članom 100. ZJN.
- 39.4 Ugovorni organ će zaključkom odbaciti žalbu kao neurednu ukoliko u roku za izjavljivanje žalbe žalilac ne dostavi dokaz iz člana 105. stav (1) tačka i) ZJN. Zaključak ugovornog organa kojim se odbacuje žalba kao neuredna je konačan.
- 39.5 Ako ugovorni organ odbaci žalbu zaključkom kao neblagovremenu, nedopuštenu, neurednu (osim u slučaju iz člana 105. stav (1) tačka i) ZJN), izjavljenu od neovlaštenog lica ili izjavljenu od lica koje nema aktivnu legitimaciju, ponuđač može izjaviti žalbu KRŽ u roku od 5 dana, od dana prijema zaključka.
- 39.6 Ako ugovorni organ usvoji žalbu djelimično ili u cjelosti, te svoje rješenje ili odluku zamijeni drugim rješenjem ili odlukom ili poništi postupak nabavke, ponuđač može izjaviti žalbu KRŽ u roku od 10 (deset) dana, od dana prijema rješenja, posredstvom ugovornog organa.
- 39.7 Ako ugovorni organ utvrdi da je žalba blagovremena, dopuštena, uredna, izjavljena od ovlaštenog lica i lica koje ima aktivnu legitimaciju, ali je neosnovana, dužan je u roku od pet dana, od datuma njenog zaprimanja proslijediti žalbu KRŽ, sa svojim izjašnjenjem na navode žalbe, kao i kompletnom dokumentacijom vezano za postupak protiv kojeg je izjavljena žalba.

#### **40. Rešenja o ispunjenosti uslova za obavljanje djelatnosti**

40.1 Ponuđači trebaju uz ponudu dostaviti Izjavu o rješenjima, potpisanu od strane ponuđača i ovjerenu pečatom ponuđača, u skladu sa formom iz Priloga 11 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 obavještenja o izboru najpovoljnijeg ponuđača, ugovornom organu dostaviti ovjerene kopije važećih rješenja, izdatih od strane Odjeljenja za javnu sigurnost Vlade Brčko distrikta BiH, o ispunjenosti uslova za obavljanje djelatnosti:

- izrade tehničke dokumentacije (elektro i građevinski dio);
- građenja (elektro i građevinski dio) za složene objekte, izdate od strane Odjeljenja za javnu sigurnost Vlade Brčko distrikta BiH.

**Navedena rješenja je neophodno osigurati prije zaključenja ugovora i kao takva predstavljaju uslov da bi se pristupilo zaključenju ugovora.** Ukoliko ponuđač u ostavljenom roku ne dostavi ugovornom organu gore navedene važeća rješenja smatraće se da odbija da zaključi predloženi ugovor pod uslovima navedenim u tenderskoj dokumentaciji, te će se postupiti u skladu sa članom 72. stav 3. ZJN, odnosno ugovor će se dodijeliti onom ponuđaču čija je ponuda po redoslijedu odmah nakon ponude izabranog ponuđača, te će se pristupiti realizaciji garancije za ozbiljnost ponude.

Grupa ponuđača može zbirno ispunjavati postavljeni uslov za zaključenje ugovora i dostaviti dokumentaciju kojom dokazuje ispunjavanje postavljenog uslova.

#### **41. Garancija za ozbiljnost ponude**

41.1 Ponuđači koji učestvuju u postupku javne nabavke dužni su da uz ponudu dostave originalnu **bezuslovnu bankarsku garanciju** za ozbiljnost ponude. Iznos tražene garancije za ozbiljnost ponude je **1,5% procijenjene vrijednosti nabavke, odnosno 31.548,00 KM** (riječima: tridesetjednihiljadpetstočetdesetosam KM) ili u slučaju stranog ponuđača protivvrijednost u

EUR obračunata po srednjem kursu Centralne banke BiH na dan izdavanja garancije i sa rokom važnosti, period važenja ponude plus trideset (30) dana.

- 41.2 Garancija za ozbiljnost ponude se ne smije bušiti radi ulaganja u ponudu niti oštećivati na bilo koji način. Iz prethodno navedenog razloga, garanciju 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 jemstvenikom, s tim da se na mjesto vezivanja jemstvenika zalijepi naljepnica sa pečatom ponuđača. Ovako pripremljenu PVC košuljicu sa umetnutom garancijom za ozbiljnost ponude, uvezati u ponudu kao i ostale listove ponude. Garancija za ozbiljnost ponude se dostavlja u formi datoj u Prilogu 12 tenderske dokumentacije.
- 41.3 Ukoliko svi gore navedeni uslovi za dostavljanje garancije ne budu ispunjeni, ponuda će biti odbijena.
- 41.4 Ukoliko garanciju za ozbiljnost ponude dostavlja grupa ponuđača, garanciju za ozbiljnost ponude može dostaviti jedan član grupe, više članova grupe ili svi članovi grupe. U ovom slučaju, garancija se dostavlja u traženom iznosu zbirno, bez obzira da li je dostavlja jedan član, više ili svi članovi grupe ponuđača.
- 41.5 Postupanje sa garancijom za ozbiljnost ponude vršiće se u skladu sa odredbama **Pravilnika o formi garancije za ozbiljnost ponude i izvršenje ugovora** („Službeni glasnik BiH“ br. 90/14).

#### **42. Garancija za uredno izvršenje ugovora**

- 42.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji dužan je u roku od petnaest (15) dana od dana obostranog potpisivanja ugovora dostaviti Ugovornom organu безусловnu bankarsku garanciju za uredno izvršenje ugovora u iznosu od 10% (deset procenata) od ukupne vrijednosti ugovora bez uračunatog PDV-a, sa klauzulom plativo na prvi pisani poziv korisnika garancije i bez prava prigovora, sa rokom važnosti, rok izvršenja ugovornih obaveza plus šezdeset (60) dana. Ponuđač prihvata obavezu dostavljanja garancije za uredno izvršenje ugovora, potpisivanjem i ovjeravanjem pečatom ponuđača Izjave ponuđača u Obrascu za ponudu - Prilog 2 tenderske dokumentacije, tačka (9 b).
- 42.2 Garancija za uredno izvršenje ugovora će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 13 tenderske dokumentacije.
- 42.3 Iznos garancije za uredno izvršenje ugovora će biti plativ Ugovornom organu kao kompenzacija za bilo koji gubitak koji bi bio prouzrokovan ako Dobavljač ne uspije da izvrši svoje ugovorene obaveze. Dobavljač će biti dužan da po potrebi dostavi produženje garancije za uredno izvršenje ugovora do završetka ugovornih obaveza.
- 42.4 Uslovi povrata ili zadržavanja garancije za uredno izvršenje ugovora vršiće se u skladu sa Pravilnikom o obliku garancije za ozbiljnost ponude i izvršenje ugovora („Službeni glasnik BiH“ br. 90/14), odnosno odredbama Zakona o obligacionim odnosima.

#### **43. Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu**

- 43.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji dužan je da nakon primopredaje objekta, a prije uplate po okončanoj situaciji, dostavi Ugovornom organu bankovnu garanciju na iznos od 2 (dva) % ukupno ugovorene vrijednosti bez PDV-a, kao garanciju za ispunjavanje ugovorenih obaveza u garantnom periodu sa rokom važnosti, ponudeni garantni period, plus 30 dana.

43.2 Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 14 tenderske dokumentacije.

#### **44. Garancija za avansno plaćanje**

44.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji se obavezuje da nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, dostavi Ugovornom organu bankarsku garanciju na iznos ugovorenog avansa kao garanciju za povrat avansnog plaćanja, sa rokom važnosti, rok izvršenja ugovornih obaveza plus šezdeset (60) dana. Dobavljač će biti dužan da po potrebi dostavi produženje garancije za avansno plaćanje do završetka ugovornih obaveza.

44.2 Garancija za avansno plaćanje će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 15 tenderske dokumentacije.

44.3 Ponuđač čija ponuda bude izabrana kao najpovoljnija, dužan je u roku ne dužem od pet (5) dana nakon prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača da dostavi izjavu o visini avansa (maksimalno 30% vrijednosti ugovora za nabavku robe (opreme i materijala)), na osnovu koje će se u ugovoru definisati ugovoreni avans. Izjava mora biti zaprimljena na protokol ugovornog organa najkasnije peti dan po prijemu odluke o izboru, u radnom vremenu ugovornog organa do 15:00 časova, te za ugovorni organ nije relevantno na koji je način poslata. Izjava se daje na memorandumu izabranog ponuđača i treba biti potpisana od strane izabranog ponuđača (odgovorne osobe izabranog ponuđača ili osobe ovlaštene 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.

#### **45. E – aukcija**

45.1 Za ovaj postupak javne nabavke predviđeno je provođenje E – aukcije u skladu sa Pravilnikom o uslovima i načinu korištenja E – aukcije (Službeni glasnik BiH broj 80/23).

45.2 E – aukcija je elektronski proces provođenja dijela postupka javne nabavke, koji uključuje podnošenje novih cijena, izmijenjenih naniže, i/ili novih vrijednosti određenih elemenata ponude, a odvija se nakon početne ocjene ponuda i omogućava njihovo rangiranje pomoću automatskih metoda ocjenjivanja na Portalu JN.

45.3 Ugovorni organ određuje početak i dužinu trajanja E – aukcije na Portalu javnih nabavki. Za zakazivanje i početak E – aukcije referentno je vrijeme na Portalu javnih nabavki. Od momenta zakazivanja do vremena početka E – aukcije mora proći minimalno 48 časova. E – aukcija ne može početi vikendom, neradnim danom i radnim danom prije 9:00 sati i nakon 15:00 sati.

45.4 Svi ponuđači koji su podnijeli **prihvatljive** ponude, momentom zakazivanja E – aukcije obavještavaju se istovremeno putem Portala JN – nabavke o sljedećem:

- a) datumu i vremenu početka E – aukcije,
- b) prethodno određenom trajanju E – aukcije;
- c) broju postupka javne nabavke;
- d) poziciji na rang listi u početnoj ocjeni ponuda;

45.5 Izmjenu vremena početka i dužine trajanja E – aukcije ugovorni organ može vršiti na Portalu javnih nabavki do momenta početka E – aukcije. Od momenta izmjene do novog početka E – aukcije mora proći minimalno 48 sati. Otkazivanje E – aukcije se može vršiti na Portalu javnih nabavki do momenta početka E – aukcije.

45.6 Svako snižavanje cijene ponude je moguće u rasponu od 0,1 % do 10 % od ponuđene cijene.

- 45.7 Portal JN šalje obavještenje o završenoj E – aukciji. Ugovorni organ po završetku E – aukcije, donosi odluku o izboru ili poništenju postupka javne nabavke.
- 46.8 Kada se ukupna cijena odnosi na tehničku specifikaciju koja se sastoji od više pozicija tada se svaka od pozicija umanjuje za isti procenat koliko iznosi konačno procentualno umanjenje ukupne cijene postignute nakon E – aukcije, te se na tako umanjene cijene nudi zaključenje ugovora najpovoljnijem ponuđaču u skladu sa članom 72. ZJN.
- 45.9 U skladu sa članom 4 stav (2) Pravilnika o uslovima i načinu korištenja E – aukcije, u slučaju prijema jedne prihvatljive ponude E-aukcija se ne može zakazati, nego se postupak okončava u skladu sa članom 69. ZJN.
- 45.10 Izmjena, otkazivanje ili ponovno zakazivanje E – aukcije će se vršiti u skladu sa odredbama člana 9. Pravilnika o uslovima i načinu korištenja E – aukcije.

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

*Armin Hrnčić*

**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 uslova iz člana 45. ZJN

Prilog 6 – Izjava o ispunjavanju uslova iz člana 47. ZJN

Prilog 7 – Izjava u skladu s članom 52. Zakona

Prilog 8 – Tehnički zahtjevi i specifikacije

Prilog 9 – Nacrt ugovora

Prilog 10 – Obrazac izjave o certifikatu o odobrenju tipa i prvoj verifikaciji mjerila

Prilog 11 – Izjava o rješenjima

Prilog 12 – Forma garancije za ozbiljnost ponude

Prilog 13 – Forma garancije za uredno izvršenje ugovora

Prilog 14 – Forma garancije za obezbjeđenje u garantnom periodu

Prilog 15 – Forma garancije za avansno plaćanje

Prilog 16 – Projektni zadatak

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

*Armin Hrnčić*



**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 \_\_\_\_\_

*Armin Hrnčić*



**PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU**

Broj i naziv nabavke: JN-OP-866/2024 - Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2

Broj obavještenja sa Portala javnih nabavki: \_\_\_\_\_

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

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

**PONUĐAČ:**

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

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

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

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

## IZJAVA PONUĐAČA

(ukoliko ponudu dostavlja grupa ponuđača, onda ovu Izjavu popunjava samo predstavnik grupe ponuđača)

U postupku javne nabavke, koju ste pokrenuli objavom obavještenja broj \_\_\_\_\_ na Portalu javnih nabavki dana: \_\_.\_\_.2024. godine, dostavljamo ponudu i izjavljujemo sljedeće:

1. U skladu sa sadržajem i zahtjevima tenderske dokumentacije JN-OP-866-6/2024, ovom izjavom prihvatamo njene odredbe u cijelosti, bez ikakvih rezervi ili ograničenja.
2. Ovom ponudom odgovaramo zahtjevima iz tenderske dokumentacije za *Nabavku opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštita i upravljanja, sekundarna opreme)*, u skladu s uslovima utvrđenim u tenderskoj dokumentaciji, kriterijumima 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 u skladu sa 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 procentima ili u vrijednosti ponude izraženoj u valuti ponude bez PDV-a):  
\_\_\_\_\_.

- b) Nemamo namjeru podugovaranja

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

6. Garancija za ozbiljnost ponude je dostavljena u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije.

7. Rok za realizaciju Ugovora: Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštita i upravljanja, sekundarna opreme), je \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) mjeseci od dana obostranog potpisivanja ugovora.

8. Garantni period na isporučenu robu i izvedene radove je \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) mjeseci od dana primopredaje objekta tj. od dana kada je sačinjen Zapisnik o primopredaji TS 110/x kV Brčko 2.

9. Ako naša ponuda bude najuspješnija u ovom postupku javne nabavke, obavezujemo se da ćemo:



- a) dostaviti dokaze o kvalifikovanosti, u pogledu lične sposobnosti, ekonomske i finansijske sposobnosti, te tehničke i profesionalne sposobnosti koji su traženi tenderskom dokumentacijom i u roku koji je utvrđen, a što potvrđujemo izjavama u ovoj ponudi.
- b) dostaviti garanciju za uredno izvršenje ugovora u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije.

Ime i prezime osobe koja je ovlaštena da predstavlja ponuđača: [.....]

Potpis ovlaštene osobe: [.....]

Mjesto i datum: [.....]

Pečat ponuđača:

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

**PRILOG 3 – OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE**

NAZIV PONUĐAČA: \_\_\_\_\_

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

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

Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštita i upravljanja, sekundarna opreme)

R.b.	<b>Tabela 1.</b> <b>Dokumentacija</b>  <b>Opis usluga</b>	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a (_____)*	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a (_____)*
1.1	<i>Pribavljanje saglasnosti, dozvola i ostale dokumentacije zaključno s odobrenjem za građenje</i>	<i>komplet</i>	<i>1</i>		
1.2	<i>Troškovi tehničkog prijema i pribavljanja upotrebne dozvole</i>	<i>komplet</i>	<i>1</i>		
<b>UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:</b>					
<i>Dokumente koji nisu eksplicitno navedeni, a nužni su za realizaciju ugovora, punu funkcionalnost i puštanje TS u pogon, potrebno je također obezbijediti, bez dodatnog troška za Naručioca.</i>					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena usluga

R.b.	<b>Tabela 2.</b> <b>Projektovanje</b>  <b>Opis usluga</b>	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a (_____)*	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a (_____)*
2.1	<i>Idejni projekat</i>	<i>komplet</i>	<i>1</i>		
2.2	<i>Glavni projekat s troškovima revizije</i>	<i>komplet</i>	<i>1</i>		
2.3	<i>Projekat izvedenog stanja</i>	<i>komplet</i>	<i>1</i>		
<b>UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:</b>					
<i>Projekat, sa svim pripadajućim fazama i pratećim Elaboratima, uraditi u skladu s važećom zakonskom regulativom.</i>					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena usluga

Stavka	<b>Tabela 3.</b> <b>Građevinski dio – Oprema i radovi</b> u skladu sa C.1  Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez PDV-a) (_____)*	Ukupna cijena (bez PDV-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.1	<i>Temelji i nosači aparata</i>	<i>komplet</i>	<i>1</i>		
3.2	<i>Temelji transformatora</i>	<i>komplet</i>	<i>1</i>		
3.3	<i>Hvatač ulja i masti i uljna kanalizacija</i>	<i>komplet</i>	<i>1</i>		



3.4	Izgradnja platoa za postavljanje transformatora koji su predmet zamjene i premještanja	komplet	1		
3.5	Kablovski kanali i rovovi	komplet	1		
3.6	Komandna zgrada	komplet	1		
3.7	Pogonska zgrada	komplet	1		
UKUPNO BEZ PDV					

\*) Valuta u kojoj se nudi cijena robe i radova

Stavka	<b>Tabela 4.</b> <b>Oprema za TS</b> u skladu sa D.1 Opis	Zemlja porijekla	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv- a) (_____) *	Ukupna cijena (bez pdv- a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
4.1.	<b>Rastavljači 36 kV</b> <b>u skladu sa D.1.2.1.</b>					
4.1.1.	Rastavljač 36 kV, tropolni sa noževima za uzemljenje, za vanjsku montažu za 10(20) kV strane T1 i T2		kom	2		
4.2.	<b>Metal oksidni odvodnici prenapona</b> <b>za mrežu 123 kV, 36 kV i 12 kV</b> <b>u skladu sa D.1.2.2.</b>					
4.2.1.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (faza/zemlja) za mrežu 123 kV		kom	6		
4.2.2.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (zvjezdaste/zemlja) za mrežu 123 kV		kom	1		
4.2.3.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (faza/zemlja) za mrežu 36 kV		kom	6		
4.2.4.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (faza/zemlja) za mrežu 12 kV		kom	6		
4.2.5.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (zvjezdaste /zemlja) za mrežu 12 kV		kom	2		



4.3.	<b>Spojna oprema i primarne veze u postrojenju 123 kV, 24 kV i 12 kV vanjske montaže u skladu sa D.1.2.3.</b>		komplet	1		
4.4.	<b>Postrojenja 35 kV i 10(20) kV za unutrašnju montažu</b>					
4.4.1.	SMT-i 36 kV, 300-600/5/5/5 A, primarno prespojivi u skladu sa D.1.3.		kom	6		
4.4.2.	NMT-i 36 kV Induktivni naponski mjerni transformator, u skladu sa D.1.3.		kom	3		
4.4.3.	SMT-i 12 kV za vanjsku montažu za zvjezdista 110 kV T1 i T2 u skladu sa D.1.3.1.		kom	2		
4.5.	<b>Energetski kablovi 42 kV, 24 kV i 1 kV, kablovske završnice, kablovske stopice, spojni bakar i potporni izolatori 36 kV za vanjsku montažu u skladu sa D.1.4.</b>					
4.5.1.	Jednožilni energetski kabl 20,8/36/42 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom Stavka 1		komplet	1		
4.5.2.	Jednožilni energetski kabl 12/20/24 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom Stavka 2		komplet	1		
4.5.3.	Toploskupljajuća kabl završnica 20,8/36/42 kV za vanjsku montažu Stavka 3		komplet	1		
4.5.4.	Toploskupljajuća kabl završnica 12/20/24 kV za vanjsku montažu Stavka 3		komplet	1		
4.5.5.	Toploskupljajuća kabl završnica 20,8/36/42 kV za jednožilni energetski kabl za unutarnju montažu Stavka 4		komplet	1		
4.5.6.	Toploskupljajuća kabl završnica 12/20/24 kV za jednožilni energetski kabl za unutarnju montažu Stavka 4		komplet	1		





4.5.7.	1.Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna – cijevna (za kabal 20,8/36/42 kV) Stavka 5		komplet	1		
4.5.8.	2.Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna – cijevna (za kabal 12/20/24 kV) Stavka 5		komplet	1		
4.5.9.	Spojni bakar - Bakarna šina pravougaonog presjeka Stavka 6		komplet	1		
4.5.10.	<b>Potporni izolator 36 kV</b>					
4.5.11.	Potporni izolator 36 kV za vanjsku montažu		komplet	1		
4.6.	<b>Oprema za zaštitu i upravljanje</b>					
4.6.1.	Ormarići mjernih polja 110 kV u skladu sa D.1.5.1		kom	2		
4.6.2.	Ormar zaštite i upravljanja za tronamotajni energetski transformator 110/35/10(20) kV u skladu sa D.1.5.2		komplet	2		
4.6.3.	Ormar zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV u skladu sa D.1.5.2		komplet	4		
4.6.4.	Zaštitno-upravljački uređaj za ugradnju u postojeće SN ćelije u skladu sa D.1.5.2		kom	19		
4.6.5.	Softveri za parametriranje, konfiguraciju i monitoring - licencirani na korisnika Elektroprivreda BiH u skladu sa D.1.5.2		komplet	1		
4.7.	<b>Telekomunikacioni sistem</b>					
4.7.1.	ODF uređaj		komplet	1		
4.7.2.	Ostala telekomunikaciona oprema u skladu sa D.1.5.4.		komplet	1		
4.8.	<b>SCADA sistem</b>					
4.8.1.	Oprema SCADA sistema u skladu sa D.1.5.3		komplet	1		
4.8.2.	Softveri za SCADA sistem - licencirani na korisnika Elektroprivreda BiH u skladu sa D.1.5.3		komplet	1		



4.9.	<b>Oprema pomoćnog napajanja – vlastita potrošnja</b>				
4.9.1.	Ormar AC pomoćnog napajanja, sa ugrađenom opremom u skladu sa D.1.5.5		komplet	1	
4.9.2.	Ormar DC pomoćnog napajanja, sa ugrađenom opremom u skladu sa D.1.5.5		komplet	1	
4.10.	<b>Niskonaponski i kontrolni kablovi (paušalno) u skladu sa D.1.5.6</b>		komplet	1	
4.11.	<b>Uzemljenje i gromobranska zaštita u skladu sa D.1.6</b>		komplet	1	
4.12.	<b>Pomoćni sistemi</b>				
4.12.1.	1.Vatrodojave u skladu sa D.1.7		komplet	1	
4.12.2.	2.Oprema zaštite od požara u skladu sa D.1.7		komplet	1	
4.12.3.	3.Oprema zaštite na radu u skladu sa D.1.7		komplet	1	
4.12.4.	4.Natpisne pločice u skladu sa D.1.7		komplet	1	
UKUPNO BEZ PDV					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena robe

Stavka	<b>Tabela 5.</b>				
	<b>Elektromontažni radovi i funkcionalna ispitivanja (SAT) u skladu sa D.2</b>	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv-a)	Ukupna cijena (bez pdv-a)
	Opis			(_____)*	(_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
5.1.	Demontaža energetskih transformatora T1 i T2	komplet	2		
5.2.	Pomjeranje demontiranih transformatora na pripremljenu lokaciju unutar TS na nabavljene šlipere – drvene željezničke pragove	komplet	2		
5.3.	Pomjeranje novih transformatora (nabavljaju se po drugom postupku JN) sa privremene lokacije unutar TS na novoizgrađene temelje	komplet	2		

5.4.	Elektromontažni radovi na primarnom i sekundarnom spajanju energetskih transformatora T1 i T2 (radovi na montaži T1 i T2 su obaveza Naručioca koje će izvesti pod supervizijom Dobavljača transformatora)	komplet	2		
5.5.	Elektromontažni radovi na demontaži opreme u transformatorskim poljima T1 i T2: 110 kV, 35 kV i 10 kV	komplet	2		
5.6.	Elektromontažni radovi na montaži i povezivanju opreme u transformatorskim poljima T1 i T2: 110 kV, 35 kV i 10 kV	komplet	2		
5.7.	Zamjena strujnih mjernih transformatora u SN ćelijama	komplet	2		
5.8.	Zamjena naponskih mjernih transformatora u SN ćeliji H02	komplet	1		
5.9.	Ugradnja strujnih mjernih transformatora 12 kV za vanjsku montažu u zvjezdastima T1 i T2 sa pripadajućom izolacionom opremom za montažu na metalnu konstrukciju	komplet	2		
5.10.	Montaža ormarića mjerih polja	komplet	2		
5.11.	Demontaža postojećih ormara zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV	komplet	4		
5.12.	Montaža ormara zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV	komplet	4		
5.13.	Demontaža postojećih ormara zaštite i upravljanja za transformatorsko polje 110 kV	komplet	2		
5.14.	Montaža ormara zaštite i upravljanja za transformatorsko polje 110 kV	komplet	2		
5.15.	Zamjena zaštitno upravljačkih uređaja u SN postrojenju i pripadajućog ožičenja, provjera ispravnosti ožičenja	komplet	1		
5.16.	Izrada, isporuka, montaža, povezivanje, konfiguracija i pripadajuća ispitivanja na ugradnji novog sistema nadzora i upravljanja (SCADA)	komplet	1		
5.17.	Povezivanje novih kablova sa mjernih transformatora na obračunska mjerna mjesta i provjera sistema obračunskog mjerenja	komplet	1		



5.18.	Izrada, isporuka, montaža, povezivanje, konfiguracija i pripadajuća ispitivanja na ugradnji novih glavnih razvoda AC i DC napajanja	komplet	1		
5.19	Ugradnja nove opreme TK, izmještanje postojeće i provjera iste	komplet	1		
5.20	Otpajanje i demontaža postojećih komandnih, signalnih, mjernih i napojnih kablova	komplet	1		
5.21	Polaganje novih komandnih, signalnih, mjernih i napojnih kablova, ožičenje ormara na aparatima, ožičenja ormara OH i RS na T1 i T2, ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja i provjera ispravnosti ožičenja	komplet	1		
5.22	Spajanje vanjske rasvjete novim NN kablovima	komplet	1		
5.23	Povezivanje energetskih transformatora i ugrađene opreme na postojeći uzemljivački sistem TS	komplet	1		
5.24	Proširenje postojećeg sistema vatrodojave	komplet	1		
5.25	Postavljanje natpisnih pločica	komplet	1		
UKUPNO BEZ PDV					

\*) Valuta u kojoj se nudi cijena robe i usluga

**TABELA 6. ISPITIVANJA**

Stavka	Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupna cijena (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)		
6.1.	Ispitivanje energetskih transformatora s dostavljanjem pripadajućih protokola (u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije)	komplet	1		
6.2.	Ispitivanje sistema uzemljenja (u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije)	komplet	1		

6.3.	Funkcionalna i druga ispitivanja opreme, sistema i polja na objektu (u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije)	komplet	1		
6.4.	Ispitivanja građevinskih materijala (u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije)	komplet	1		
6.5.	Sistema vatrodjave (u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije)	komplet	1		
UKUPNO BEZ PDV					

\*) Valuta u kojoj se nudi cijena robe, radova i usluga

Radovi dati u gornjim tabelama su okvirni. Dobavljač je dužan o svom trošku izvesti i sve druge nespacificirane radove i usluge, a koje su potrebne za punu funkcionalnost predmeta ove TD odnosno saniranog i rekonstruisanog dijela TS 110/35/10 kV Brčko 2.

***Oprema, radovi i usluge koji nisu eksplicitno navedeni, a nužni su za realizaciju ugovora, punu funkcionalnost i puštanje TS u pogon, potrebno je također izvesti, bez dodatnog troška za Naručioca.***

**\*Napomena:**

Plaćanje će se vršiti prema predmjeru i predračunu za nabavku materijala, opreme i izvođenje radova iz Glavnog projekta i prema stepenu gotovosti, koji potvrđuje nadzorni organ u građevinskoj knjizi i građevinskom dnevniku. Ukupna cijena u predmjeru i predračunu iz Glavnog projekta se mora slagati sa ukupnom cijenom naznačenom u Obrascu za cijenu ponude. Materijal i oprema će biti plativi po isporuci na skladište Dobavljača, uz sastavljanje Zapisnika o kvantitativnom i kvalitativnom prijemu i obezbjeđenju polise osiguranja od krađe, gubitka ili oštećenja, a sve do ugradnje i puštanja u rad, odnosno na period od 18 (osamnaest) mjeseci, računajući od dana isporuku na skladište Dobavljača (sa mogućnošću produženja iste sve do trenutka primopredaje objekta s pribavljenom upotrebnom dozvolom).

R.b.	<b>Tabela 7.</b> <b>REKAPITULACIJA</b>  <b>Opis</b>	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a (____)*
7.1	<i>Dokumentacija</i>	
7.2	<i>Projektovanje</i>	
7.3	<i>Građevinski dio – Oprema i radovi</i>	
7.4	<i>Oprema za TS</i>	
7.5	<i>Elektromontažni radovi i funkcionalna ispitivanja (SAT)</i>	
7.6	<i>Ispitivanja</i>	
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:		
POPUST ( ____ %):		
UKUPNA CIJENA SA POPUSTOM BEZ PDV-a:		
IZNOS PDV-a (17%):		
UKUPNA CIJENA SA PDV-om:		

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena

Napomena:

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_







**PRILOG 4 - OBRAZAC ZA POVJERLJIVE INFORMACIJE**

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

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**Napomena:**

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

**PRILOG 5 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 45.**

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

Ja, niže potpisani \_\_\_\_\_ (Ime i prezime), sa ličnom kartom broj: \_\_\_\_\_ izdatom od \_\_\_\_\_, u svojstvu predstavnika privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti \_\_\_\_\_ (Navesti položaj, naziv privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti), ID broj: \_\_\_\_\_, čije sjedište se nalazi u \_\_\_\_\_ (Grad/opština), na adresi \_\_\_\_\_ (Ulica i broj), kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabavke: JN-OP-866/2024 – Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema), a kojeg provodi ugovorni organ „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a u skladu sa članom 45. stavovima (1) i (4) pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću

**IZJAVLJUJEM**

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

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

U navedenom smislu sam upoznat sa obavezom ponuđača da u slučaju dodjele ugovora dostavi dokumente iz člana 45. stav (2) tačke od a) do d) na zahtjev ugovornog organa i u roku kojeg odredi ugovorni organ shodno članu 72. stav (3) tačka 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 netačnih podataka u dokumentima kojima se dokazuje lična sposobnost iz člana 45. Zakona o javnim nabavkama predstavlja prekršaj za koji su predviđene novčane kazne od 1.000,00 KM do 10.000,00 KM za ponuđača (pravno lice) i od 200,00 KM do 2.000,00 KM za odgovorno lice ponuđača.

Također izjavljujem da sam svjestan da ugovorni organ koji provodi navedeni postupak javne nabavke shodno članu 45. stav (6) Zakona o javnim nabavkama u slučaju sumnje u tačnost podataka datih putem ove izjave zadržava pravo provjere tačnosti iznesenih informacija kod nadležnih organa.

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

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

Potpis i pečat nadležnog organa: \_\_\_\_\_



**PRILOG 6 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 47.**

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

Ja, niže potpisani \_\_\_\_\_ (Ime i prezime), sa ličnom kartom broj: \_\_\_\_\_ izdatom od \_\_\_\_\_, u svojstvu predstavnika privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti \_\_\_\_\_ (Navesti položaj, naziv privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti), ID broj: \_\_\_\_\_, čije sjedište se nalazi u \_\_\_\_\_ (Grad/opština), na adresi \_\_\_\_\_ (Ulica i broj), kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabavke: JN-OP-866/2024 – Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema), a kojeg provodi ugovorni organ „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a u skladu sa članom 47. stavovima (1) i (4) pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću

**IZJAVLJUJEM**

Dokumenti čije obične kopije dostavlja ponuđač \_\_\_\_\_ u navedenom postupku javne nabavke, a kojima se dokazuje ekonomska i finansijska sposobnost iz člana 47. stav (1) tačka c) Zakona o javnim nabavkama, su identični sa originalima.

U navedenom smislu sam upoznat sa obavezom ponuđača da u slučaju dodjele ugovora dostavi dokumente iz člana 47. stav (1) tačke c) na zahtjev ugovornog organa i u roku kojeg odredi ugovorni organ shodno članu 72. stav (3) tačka 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 netačnih podataka u dokumentima kojima se dokazuje ekonomska i finansijska sposobnost iz člana 47. Zakona o javnim nabavkama predstavlja prekršaj za koji su predviđene novčane kazne od 1.000,00 KM do 10.000,00 KM za ponuđača (pravno lice) i od 200,00 KM do 2.000,00 KM za odgovorno lice ponuđača.

Mjesto i datum davanja izjave:

Izjavu dao:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_



**PRILOG 7 - IZJAVA U SKLADU S ČLANOM 52.**

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

Ja, niže potpisani \_\_\_\_\_ (Ime i prezime), sa ličnom kartom broj: \_\_\_\_\_ izdatom od \_\_\_\_\_, u svojstvu predstavnika privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti \_\_\_\_\_ (Navesti položaj, naziv privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti), ID broj: \_\_\_\_\_, čije sjedište se nalazi u \_\_\_\_\_ (Grad/opština), na adresi \_\_\_\_\_ (Ulica i broj), kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabavke: JN-OP-866/2024 – Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema), a kojeg provodi ugovorni organ „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a u skladu sa članom 52. stav (10) Zakona o javnim nabavkama pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću

**IZJAVLJUJEM**

- 1) Nisam ponudio mito ni jednom licu uključenom u proces javne nabavke, u bilo kojoj fazi procesa javne nabavke.
- 2) Nisam dao, niti obećao dar, ili neku drugu povlasticu službenom ili odgovornom licu u ugovornom organu, uključujući i strano službeno lice ili međunarodnog službenika, u cilju obavljanja u okviru službene ovlasti, radnje koje ne bi trebalo da izvrši, ili se suzdržava od vršenja djela koje treba izvršiti on, ili neko ko posreduje pri takvom podmićivanju službenog ili odgovorna lica.
- 3) Nisam dao ili obećao dar ili neku drugu povlasticu službenom ili odgovornom licu u ugovornom organu uključujući i strano službeno lice ili međunarodnog službenika, u cilju da obavi u okviru svoje službene ovlasti, radnje koje bi trebalo da obavlja, ili se suzdržava od obavljanja radnji, koje ne treba izvršiti.
- 4) Nisam bio uključen u bilo kakve aktivnosti koje za cilj imaju korupciju u javnim nabavkama.
- 5) Nisam sudjelovao u bilo kakvoj radnji koja je za cilj imala korupciju u toku predmeta postupka javne nabavke.

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 organa: \_\_\_\_\_



## **PRILOG 8 - TEHNIČKI ZAHTJEVI I SPECIFIKACIJE**

### **A. OBIM ISPORUKE DOKUMENTACIJE, OPREME I RADOVA**

Nabavka opreme i usluga koje treba da izvrši Dobavljač obuhvataju sljedeće:

- Pribavljanje potrebne dokumentacije (uslovljene rješenjem o urbanističkoj saglasnosti i urbanističko-tehničkim uslovima iz iste) za potrebe izrade tehničke dokumentacije, izvođenja radova i puštanja u pogon u skladu sa zakonima i propisima BiH/Brčko Distrikta;
- Izrada tehničke dokumentacije: Idejni projekat, Glavni projekat, Projekat izvedenog stanja, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama, uvezani u tvrdi uvez (mape);
- Isporka opreme u obimu koji je definiran predmetnim tenderom i projektnom dokumentacijom;
- Osiguranje opreme na gradilištu uključujući i energetske transformatore;
- Izvođenje građevinskih i elektromontažnih radova koji su definirani predmetnim tenderom i projektnom dokumentacijom;
- Sva potrebna funkcionalna i druga ispitivanja za puštanje objekta u rad;
- Pribavljanje svih potrebnih dozvola i saglasnosti zaključno sa upotrebom dozvolom;
- Prevoz demontirane opreme i sekundarnih sirovina u skladište OP Tuzla (Ljubače bb);
- Obuka uposlenika Naručioca (OP Tuzla) na objektu u toku implementacije projekta;
- Garancija za opremu i izvedene radove.

Ovaj opis nije definisao ili opisao kompletnu opremu i materijal koji se isporučuje kao ni sve usluge koje se trebaju uraditi. Sva oprema i materijal se moraju obezbijediti prema zahtjevu, kompletna, ispravno funkcionalno instalisana i mora odgovarati najstrožijim standardima inženjerskog projektovanja i izgradnje.

**Dobavljač je u obavezi da obezbijedi kompletnost rekonstruisanog dijela TS, čak i ako oprema, radovi ili usluge koje treba obezbijediti, nisu posebno navedeni u obimu tenderske dokumentacije.**

Budući da ne postoji projekat rekonstrukcije TS (isti je predmet ove nabavke zajedno sa opremom i radovima) nije moguće napraviti precizan popis opreme koja je predmet ove nabavke. Isti je napravljen okvirno. Gdje je god moguće stavljen su količine i detaljna specifikacija opreme. Tamo gdje to nije moguće (npr. za opremu kojoj će količine i karakteristike odrediti projekat) to je napravljeno opisno sa što je moguće više ulaznih podataka. Dobavljač je u obavezi da osigura kompletan predmet sanacije/rekonstrukcije te da isti dovede u funkcionalno stanje, čak i ako oprema ili usluge koje treba osigurati, nisu posebno navedeni u obimu radova.

Radovi na zamjeni opreme u TS 110/x kV Brčko 2 su uslovljeni isključivanjem iz pogona pojedinih dijelova postrojenja.

Mjesto rada će biti podijeljeno na građevinske zone i rad u tim zonama biće moguć samo kada se odgovarajući dio postrojenja isključi, s napomenom da će i dalje u blizini biti prisutan napon, što će zahtijevati stalnu stiktnu primjenu mjera zaštite na radu i zaštite od požara u skladu sa važećim zakonima, pravilnicima i tehničkim propisima kao i da su susjedna polja u funkciji i da se mora obratiti pažnja da sa ne oštete komandno-signalni kablovi i time prekine lokalni i daljinski nadzor i

upravljanje poljima (u tom slučaju Dobavljač je dužan odmah pristupiti odklanjanju kvara kojeg je prouzročio).

Iz prethodno navedenih razloga dinamike radova su podložne korekcijama i Dobavljač mora biti svjestan da mora svoje radove tako i planirati. Dobavljač u svojoj ponudi treba ukalkulisati i trošak zbog eventualne promjene dinamike radova uzrokovane nemogućnošću isključenja kao i trošak zbog rada u dane vikenda i preznika.

Da bi se osigurali uslovi za dobijanje što kvalitetnijih ponuda zainteresiranim ponuđačima biće omogućen zajednički obilazak objekta koji je predmet rekonstrukcije. Termin obilaska objekta naveden je u tački 10.2. ove tenderske dokumentacije.

## **B. PROJEKTNA I OSTALA DOKUMENTACIJA, DOZVOLE**

### **1. Zahtjevi za dokumentaciju**

#### Projektna dokumentacija:

Dobavljač je obavezan da izradi kompletnu projektnu dokumentaciju za potrebe rekonstrukcije transformatorske stanice TS 110/x kV Brčko 2 sa ugradnjom opreme:

A. Idejni projekat za potrebe pribavljanja urbanističke saglasnosti

B. Glavni projekat u skladu sa:

- Projektom zadatkom za izradu Glavnog projekta;
- Urbanističkom saglasnošću i urbanističko – tehničkim uslovima iz iste;
- Tehničkim zahtjevima i specifikacijam navedenim u tenderskoj dokumentaciji,
- Glavni projekat treba da sadrži razradu detalja potrebnih za izvođenje radova.

\*Napomena:

Ukupna cijena u predmjeru i predračunu iz Glavnog projekta se mora slagati sa cijenom naznačenom u Tabeli 3. Obrasca za cijenu ponude, stavka 3.1. „Nabavka opreme i materijala, izvođenje građevinskih i elektromontažnih radova i usluga za kompletan završetak i potpunu funkcionalnost objekta TS 110/x kV Brčko 2“. Materijal i oprema će biti plativi po isporuci na skladište Dobavljača, uz sastavljanje Zapisnika o kvantitativnom i kvalitativnom prijemu i obezbjeđenju polise osiguranja od krađe, gubitka ili oštećenja, a sve do ugradnje i puštanja u rad, odnosno na period od 18 mjeseci (s mogućnošću produženja iste), računajući od dana isporuku na skladište Dobavljača.

C. Projekat izvedenog stanja, uz poštivanje Zakona i propisa o građenju i projektovanju BiH/Brčko Distrikta za ovu vrstu objekata.

Sva zahtjevana dokumentacija treba biti dostavljena u sjedište Operativnog područja Tuzla (na protokol) na odobrenje. Dokumentaciju treba dostaviti u štampanom (jedna hard copy) i digitalnom (za pregled i odobrenje u zaštićenom (pdf) formatu, a nakon odobrenja i u pdf i u editabilnom (.dwg ili .dxf) formatu i treba biti na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini.

Softver koji će Dobavljač koristiti za nacрте i dokumente, biće dogovoren sa Naručiocem.

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

Elektroprenos BiH a.d. BANJA LUKA  
OP Tuzla  
Zamjena opreme u TS 110/x kV Brčko 2  
Stavka .....



*Dozvole i saglasnosti:* Dobavljač je obavezan da obezbjedi:

- Urbanističku saglasnost,
- Tehničku dokumentaciju navedenu u urbanističkoj saglasnosti definisanu urbanističko-tehničkim uslovima iste,
- Zahtjevane saglasnosti potrebne za pribavljanje odobrenja za građenje,
- Odobrenje za građenje,
- Svu potrebnu, zakonom definiranu dokumentaciju za prijavu gradilišta i izvođenje radova,
- Upotrebnu dozvolu.

*Ostala dokumentacija:* Dobavljač je obavezan da obezbjedi kompletnu atestnu dokumentaciju i certifikate za svu ugrađenu opremu i materijale:

- Protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima uz isporuku opreme,
- Protokole o provedenim funkcionalnim ispitivanjima na licu mjesta,
- Uputstva za transport, skladištenje, montažu i održavanje opreme, dostavljena na jednom od službenih jezika BiH,
- Podloge za izradu Pogonskog uputstva za rad i eksploataciju objekta.

Po dostavi Glavnog projekta od strane Dobavljača Naručilac ima obavezu da organizuje internu reviziju Glavnog projekta.

Obaveza Dobavljača je da u skladu sa zakonskom regulativom obezbjedi reviziju Glavnog projekta urađenu od strane ovlaštenih trećih lica.

Obaveza Dobavljača je da izradi Projekat izvedenog stanja.

Svi crteži i projekti podliježu pregledu, reviziji i suglasnosti Naručitelja prije početka bilo kakvih radova na objektu.

#### Greške u projektnoj dokumentaciji

Dobavljač će biti odgovoran za sva neslaganja ili omaške u projektnoj dokumentaciji kao i za druge razlike koje je on uradio, bilo da je takvu dokumentaciju i razlike prihvatio Naručilac ili nije. Dobavljač mora biti odgovoran za provjeru i verifikaciju sve dokumentacije i informacija isporučenih u pisanoj formi od strane Naručioca i za utvrđivanje detalja specijalnih radova koje je bilo ko od njih specificirao.

Dokumentacija koju dostavlja Naručilac sa specifikacijama koji čine dio dokumenata za svrhu tendera, predviđena je tako da opisno definiše karakter poslova i da se koristi u vezi sa zahtjevima specifikacija i ne smiju ni na koji način da ograniče odgovornost Dobavljača da isporuči opremu, materijale i neophodne usluge radi obezbjeđenja kompletne funkcionalnosti objekta. Svako izostavljanje iz dokumentacije ili specifikacije ili pozivanje na neki detalj ili posao neophodan i očigledno predviđen, ne oslobađa Dobavljača njegove odgovornosti da uključi ovakav detalj ili posao u svoju isporuku.

#### Uputstvo za rad i eksploataciju objekta

Prije obavljanja internog tehničkog pregleda objekta, Dobavljač mora dostaviti Naručiocu podloge za izradu Pogonskog uputstva za rad i eksploataciju objekta. Podloge koje se predaju Naručiocu moraju biti dovoljne za izradu Pogonskog uputstva.

Sadržina Uputstva mora da odgovara navedenom sadržaju što je moguće kompletnije. Dokumentacija mora odgovarati isporučenom materijalu i opremi u skladu sa Ugovorom. Nomenklatura ili reference za svaku poziciju moraju biti dosljedne kroz cijelo Uputstvo.

Uputstva za rad moraju biti tačna i laka za razumijevanje i moraju sadržavati redoslijed, pojedinačnih manipulacija koje se zahtijevaju u radu. Informacija mora da bude tako pripremljena da se sadržaj može koristiti za obučavanje osoblja u radu i upravljanju sistemom i njegovim komponentama.

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

Jedno poglavlje treba da obrađuje redovno i preventivno održavanje i mora da utvrdi zahtijevane preglede u redovnim intervalima, proceduru pregleda, pravila za kalibraciju i podešavanje, redovne provjere bezbjednosti i slične korake.

Sve podloge trebaju biti pisana na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini.

### Projektna dokumentacija

Projektna dokumentacija mora biti adekvatno označena, imati ispravan naslov, numerisanu i ovjerenu svaku stranicu, urađena u odgovarajućem formatu A3 ili A4.

Pri izradi projektne dokumentacije (Idejni projekat, Glavni projekat, Projekat izvedenog stanja) Dobavljač mora da koristi komercijalni PC kompatibilan softver (Word, Adobe Acrobat, AutoCAD i sl.).

Projektna dokumentacija (finalno odobrena) se dostavlja u najmanje 4 (četiri) kopije u print formi i 1 (jednu) kopiju na elektronskim medijima (USB) u svrhu arhiviranja i korištenja tokom realizacije projekta rekonstrukcije uvezana u tvrdi uvez (mape). Kopija mora biti čista i sadržati samo finalnu verziju svakog dokumenta. Osim elektronske verzije u .pdf formatu, dokumentaciju je neophodno dostaviti i u .dwg ili ekvivalentnom editabilnom formatu.

Dobavljač mora da obezbijedi kompletan set usvojenih izvještaja o rutinskim, funkcionalnim i drugim ispitivanjima i odgovarajuće ateste za ugrađenu opremu i materijale (4 seta).

## **2. Procedura odobrenja**

Prije otpočinjanja procedure sa Proizvođačima opreme, Dobavljač mora podnijeti Naručiocu opšte crteže sklopova, dovoljno crteža pod-sklopova, i detalje koji pokazuju da će svi dijelovi potpuno zadovoljiti uslove i odredbe ugovornih dokumenata i zahtjeve njihovih instalacija, rada i održavanja. Ovi crteži moraju prikazati sve neophodne dimenzije i pod-sklopove u koje Dobavljač namjerava da postavi opremu na određeno mjesto, šematski i pomoću šema delovanja i vezivanja, priključne kutije i dimenzije provodnika za električna kola.

### Pregled i odobrenje dokumenata

Dobavljač mora da pripremi i obezbijedi Naručiocu dokumente za odobrenje (pojedinačno i/ili u sklopu Projekata) sa naznakom „*Za odobrenje*“. Dokumenti za odobrenje se dostavljaju u dva primjerka (original i kopija) te u elektronskom obliku (pdf.).

U roku od četrnaest (14) dana od datuma prijema, Naručilac će vratiti kopiju dokumentacije Dobavljaču sa sljedećim oznakama i/ili komentarima:

“*Odobreno*”. U ovom slučaju Dobavljač može početi aktivnosti na osnovu dokumentacije.

“*Odobreno s primjedbama*”. U ovom slučaju Dobavljač može početi aktivnosti na osnovu dokumentacije u skladu sa primjedbama Naručioca, i ispraviti će nacрте u skladu s tim.

“*Treba revidovati*”. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženo revidovanje, ali je zabranjeno da se nastavi sa daljnjim aktivnostima na osnovu dokumentacije. Za slučaj oznake „*treba revidovati*“ Naručilac će pismeno da obavijesti Dobavljača o razlozima za to i izmjenama koje predlaže.

U roku od deset (10) dana od prijema dokumentacije sa oznakom „Trebalo revidovati“ i „Odobreno s primjedbama“, Dobavljač će dostaviti Naručiocu korigovane dokumente na ponovno odobrenje.

Nakon provedene procedure pregleda i odobrenja, za „Odobrenu“ dokumentaciju Dobavljač dostavlja Naručiocu četiri (4) primjeraka Projektne dokumentacije sa oznakom „Odobreno“.

Naručilac ne smije da odbaci ni jedan dokument, osim na osnovu neusaglašenosti sa nekom specificiranom odredbom Ugovora ili ako je u suprotnosti sa pravilima dobre inženjerske prakse.

Ako Naručilac odbaci dokument, Dobavljač mora izmijeniti dokument i ponovo ga dostaviti Naručiocu na odobrenje. Ako Naručilac odobri dokument koji je predmet izmjene, Dobavljač mora da izvrši zahtijevane izmjene, posle čega se dokument mora smatrati odobrenim.

Odobrenje od strane Naručioca, sa ili bez izmjena dokumenta koji je dostavio Dobavljač, ne smije osloboditi Dobavljača odgovornosti koja se utvrđuje odredbama Ugovora.

Dobavljač ne smije odustati od bilo kojeg odobrenog dokumenta osim ako je Dobavljač dostavio Naručiocu izmijenjen dokument i dobio na njega saglasnost Naručioca u skladu sa gore navedenim uslovima.

Dobavljač mora obezbijediti da je sva dokumentacija prosljeđena Naručiocu i da ima dovoljno vremena za pregled dokumenata u prostorijama Naručioca. Dobavljač mora takođe da obezbijedi da je dokumentacija ponovo podnijeta radi odobrenja bez odlaganja.

Odobreni crteži moraju biti dostupni prije nego što se oprema ispita u fabrici ili prije nego što otpočinu radovi postavljanja/izgradnje na terenu.

Dobavljač mora da bude odgovoran za neslaganja i greške ili propuste u crtežima, osim ako je predviđeno u uslovima Ugovora bilo da su takvi crteži odobreni ili ne od strane Naručioca, i nikakvo odobrenje od strane Naručioca ne može osloboditi Dobavljača od obaveze da završi ugovorene radove u skladu sa ovom specifikacijom i uslovima ugovora ili ga oslobodi bilo kakvih garancija.

Ako Dobavljač mora da zahtijeva odobrenje crteža u kraćem periodu od njihovog predavanja da bi se izbjeglo kašnjenje završetka radova on mora da upozori Naručioca na takve efekte kad predaje crteže.

Crteži, uzorci i modeli koje je Dobavljač već predao, a Naručilac odobrio ne smiju biti razdvojeni od pisanih uputstava Naručioca.

Dobavljač mora takođe da obezbijedi besplatno crteže i/ili kopije crteža koje traži Naručilac.

Ukoliko bi se otkrila greška u crtežima Dobavljača za vrijeme postavljanja konstrukcije ili montaže opreme, korekcije, uključujući izmene u projektu koje se smatraju neophodnim, moraju se zapisati na crtežu i on se ponovo mora podnijeti radi odobrenja a u napomeni treba zapisati "Promjena narudžbe".

#### Greške u crtežima i informacije

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

#### Crteži specifikacija

Crteži koje dostavi Naručilac sa specifikacijama koji čine dio dokumenata za svrhu tendera, predviđeni su tako da opisno definišu karakter poslova i da se koriste u vezi sa zahtjevima specifikacija i ne smiju ni na koji način da ograniče odgovornost Dobavljača da isporuči opremu, materijale i neophodne usluge radi osiguranja kompletnog funkcionalnog kompleksa. Svako izostavljanje iz crteža ili specifikacije ili pozivanje na neki detalj ili posao neophodan i očigledno

predviđen, ne smije osloboditi Dobavljača njegove odgovornosti da uključi ovakav detalj ili posao u svojoj isporuku.

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

Dobavljač mora dostaviti zajedno sa crtežima, shemama, grafikonima, i sve informacije neophodne za potpuno razumijevanje sa tehničkog, finansijskog i administrativnog gledišta.

#### Dispozicijski crtež

Dobavljač mora da dostavi Naručiocu na pregled i usvajanje dispozicijski crtež opreme koja se nabavlja prema ovom ugovoru zajedno sa utvrđenim težinama, detaljima vješanja, i dovoljnim ukupnim dimenzijama, kako bi se olakšala priprema finalnog projektovanja strukture u koju oprema treba da se ugradi.

#### Sheme djelovanja i vezivanja

Dobavljač mora pripremiti i dostavi Naručiocu kompletne sheme djelovanja i vezivanja za svu opremu koja je predmetom rekonstrukcije. Crteži moraju prikazivati vanjske veze svih uređaja kao i unutarnje sheme povezivanja za sve instrumente, releje i druge uređaje. Sheme moraju prikazivati oznaku za sve uređaje, broj klemata, broj provodnika ili boju i oznaku.

#### Proračuni/kriteriji za projektovanje

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

#### Montaža i upute za puštanje u rad

Za opremu koju isporučuje, Dobavljač mora dostaviti Naručiocu na odobrenje:

- dokumentaciju neophodnu da se obavi montaža, povezivanje i puštanje opreme u rad,
- upute i crteži moraju sadržati informacije za rukovanje opremom, montažu, tolerancije i mjere predostrožnosti pri montaži.

#### Upute za rad i održavanje

Dva mjeseca prije završetka radova, Dobavljač mora dostaviti Naručiocu radi odobrenja kopiju Uputa za rad i održavanje.

Poslije provjere i prihvaćanja od strane Naručioca, Dobavljač mora osigurati minimalno 4 (četiri) hard kopije Uputa za rad i održavanje i jednu kopiju u elektronskoj verziji (.pdf).

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

Upute za rad moraju biti tačne i lake za razumijevanje i moraju sadržati redoslijed, pojedinačnih manipulacija koje se zahtijevaju u radu. Informacije moraju biti tako pripremljene da se sadržaj može koristiti za obučavanje osoblja u radu i upravljanju sistemom i njegovim komponentama.

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

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

#### Dokumentacija izvedenog stanja

Nakon završetka radova sva dokumentacija o montaži mora se revidovati gdje je to neophodno kako bi se prikazala oprema onako kako je montirana i instalirana. Mora se osigurati kompletan set usvojenih izvještaja, što podrazumijeva kopije u punoj veličini. Crteži sa izvještajima moraju biti označeni sa "Izvedeno stanje" i moraju imati ispravan naslov i nositi broj odobrenja Naručioca, broj crteža Dobavljača i gdje je prikladno pridruženi broj Naručioca.

Nakon što koriguje dokumentaciju u skladu sa primjedbama Naručitelja, Dobavljač je dužan dostaviti četiri (4) primjeraka Projekta izvedenog stanja u hard kopiji i jedan primjerak u elektronskom obliku sa mogućnošću unošenja kasnijih izmjena (u programima AutoCAD, Word i sl.) na USB stiku.

### **3. Početak projekta, planiranje radova i izvještavanje**

#### Sastanak u vezi sa projektom i zapisnici

Nakon obostranog potpisivanja ugovora, u što kraćem roku potrebno je održati sastanak o detaljima Projekta („Kick off Meeting“), na kojem će se usaglasiti izrada detaljnog dinamičkog plana.

Sastanci u vezi sa realizacijom ugovora moraju biti održavani periodično, svakih 30 dana, radi kontrole statusa Projekta da bi se osiguralo ispunjavanje i korektna interpretacija specifikacija, pregledao projekat i održala opšta koordinacija između osoblja koje učestvuje u realizaciji projekta ispred Naručioca i Dobavljača.

Sastanci će biti održavani bilo u prostorijama Naručioca ili Dobavljača, tako da se približno jednako koriste obje lokacije. Dobavljač mora da pripremi dnevni red prije svakog sastanka za pregled i odobrenje od strane Naručioca.

Dobavljač mora da sačini zapisnike sa svakog sastanka i da podnese kopije u roku od pet radnih dana poslije sastanka. Bilo kakvo neslaganje u vezi sa zapisnikom sa sastanka mora se riješiti prije ili na narednom sastanku. Odluke sa prethodnog sastanka moraju biti zapisane u zapisniku narednog sastanka i moraju postati zvanične.

#### Planiranje radova

Dobavljač mora da bude informisan i da pravi raspored u svom programu za situaciju na terenu u periodu neradnih dana, nacionalnih i vjerskih praznika.

#### Mjesečni izvještaj o radu

U mjesečnim intervalima najkasnije petog dana tekućeg meseca u toku trajanja Ugovora, Dobavljač mora da dostavi Timu za realizaciju ugovora detaljan Izvještaj o radu. Formu izvještaja će usaglasiti Dobavljač i Naručilac.

Izvještaji moraju jasno i tačno da pokažu stepen gotovosti svih aktivnosti vezanih za projektovanje, nabavku opreme, proizvodnju, ispitivanja kod proizvođača, utovar, postavljanje na terenu, ispitivanja i puštanje u rad.

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

Pozicija o nabavkama opreme mora da ima datum i detalje o naručivanju sa podatkom o isporuci proizvođača. Ukoliko datum isporuke ima suprotan efekt na dinamiku realizacije Ugovora, Dobavljač mora da ustanovi poboljšanja kako ne bi došlo do kašnjenja.

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

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



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

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

Izvještaj o napredovanju montaže na objektu mora se voditi i uraditi tako da se jasno odvoje djelovi glavnih i pomoćnih građevinskih radova, mašinskih i električnih radova i svaka pozicija ovih radova se mora nadgledati i njen obim procentualno prikazati u odnosu na predviđeni datum završetka radova a u skladu sa usvojenim dinamičkim planom realizacije ugovora.

Svako kašnjenje koje može uticati na završetak radova, ispitivanje i primopredaju a koje se odnosi na bilo koji dio postrojenja mora se detaljno prikazati od strane Dobavljača sa naznačenim aktivnostima koje će preduzeti kako bi kompletirao svoje radove prema detaljnom dinamičkom planu.

Ako smatra potrebnim, Naručilac može zahtijevati od Dobavljača da mu dostavlja nedjeljne pa čak i dnevne izvještaje.

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

*Armin H. H. H.*



## **C. GRAĐEVINSKI DIO – OPREMA I RADOVI**

### **UVOD**

Izrada projektne dokumentacije (idejni, glavni i projekat izvedenog stanja, uvezani u tvrdi uvez (mape)) koja će obuhvatiti sve potrebne radove neophodne za rekonstrukciju TS 110/x kV Brčko 2. **Ponudač je u obavezi da obezbijedi svu potrebnu opremu, radove i usluge neophodnu za potpunu funkcionalnost rekonstruisane TS 110/x Brčko 2, čak i ako oprema, radovi ili usluge koje treba obezbijediti, nisu posebno navedeni u TD.**

### **Opšte**

Građevinski radovi će se izvoditi u skladu sa nacionalnim zakonima, standardima i propisima Bosne i Hercegovine, BAS/IEC ili ekvivalentnim standardima kako je navedeno u ovom odjeljku, a posebna pažnja se mora posvetiti lokalnim općinskim propisima.

Izvođač je dužan organizirati i prijaviti gradilište u skladu sa zakonskom regulativom.

Smatrat će se da je Ponudač obišao gradilišta prije izrade ponude da bi utvrdio lokalne uslove u kojima će se vršiti radovi.

Nakon dodjele Ugovora, Izvođač mora da sprovede sopstvena snimanja terena i terenska ispitivanja, prije nego što započne izvođenje građevinskih radova. Neophodno je izvesti odgovarajuća geotehnička istraživanja terena, odnosno obezbijediti odgovarajuće geotehničke podloge za nivo glavnog projekta. Isto tako, potrebno je pribaviti nivo stogodišnjih voda od nadležne institucije kako bi se odredila kota platoa i objekta.

Projektant je dužan da pribavi ili izradi neophodne geodetske podloge sa poprečnim profilima u odgovarajućoj razmjeri, uradi projekat odgovarajućih geotehničkih istraživanja predmetne lokacije, izvrši odgovarajuće terensko-istražne radove i laboratorijska ispitivanja.

Na osnovu prethodnog, projektant je dužan da izradi Elaborat o izvršenim geotehničkim istraživanjima terena predmetne lokacije.

Projekat i Elaborat je neophodno uraditi u skladu sa Zakonom o geološkim istraživanjima važećim na teritoriji Bosne i Hercegovine.

Izvođač će takodje biti dužan da poštuje lokalne zakone i nabavlja saglasnosti i dozvole, kada to ne učini Naručilac, od svih relevantnih organa vlasti, prije početka izgradnje.

Ponudač će predati uz svoju ponudu dinamički plan izvođenja radova gdje se prikazuje kako će se radovi izvršiti u predviđenim rokovima. Nakon usvajanja njegove ponude a prije nego što Naručilac odobri početak radova na gradilištu, Izvođač će pripremiti i predati Naručiocu na saglasnost detaljni program građevinskih radova. Nakon što program dobije saglasnost, od istog se ne smije odstupati bez saglasnosti Naručioca.

Naručilac može u svakom trenutku da zatraži uzorke materijala i načina izrade koji se predlažu, a Izvođač će iste dostaviti bez odlaganja. Kada Naručilac da saglasnost na uzorke, svi materijali i izrada koji ne odgovaraju kvalitetu i karakteru tih uzoraka biće odbijeni. Na zahtjev Naručioca prije naručivanja materijala, Izvođač će predati na saglasnost imena predloženih proizvođača ili Dobavljača. Na zahtjev Naručioca, Izvođač će obezbijediti ateste proizvođača ili dokazne certifikate. Ako Naručilac procijeni da je to potrebno, može poslati inspekciju u prostorije proizvođača ili isporučioca, radi ispitivanja materijala prije upućivanja na gradilište. Smatra se da su troškovi takve inspekcije obuhvaćeni Ugovorom.

Po završetku radova Izvođač će podnijeti zahtjev za upotrebnu dozvolu.

### **Instalacije**

Izvođač će biti odgovoran za snabdijevanje električnom energijom, vodom, kanalizacijom i drugim instalacijama, u obimu i kapacitetu neophodnom za propisno izvršenje radova.

Mjesta priključivanja na gradske instalacije Izvođač će dobiti od nadležnog Ministarstva kroz Urbanističko-tehničke uslove izgradnje.

### **Obavještanje**

Prije početka radova ili nekog njihovog dijela, Izvođač će predati na saglasnost metodologiju koja mora da obuhvata sve relevantne crteže i proračune za sve predložene privremene radove.

Bez obzira na saglasnost Naručioca na Izvođačev program, nijedan važan postupak se neće vršiti bez pismene saglasnosti Naručioca, ili bez potpunog i kompletnog obavještenja, također pismenog, koje će biti dostavljeno Naručiocu u razumnom roku prije takvog postupka da bi mogao da izvrši sve neophodne pripreme za inspekciju.

Izvođač će obavijestiti Naručioca najmanje 24 sata ranije o svojoj namjeri da izvrši iskolčavanje svih važnih dijelova radova, ili da izvrši betoniranje, da bi se organizovala provjera i/ili uzimanje probnih uzoraka.

Izvođač će obezbijediti pismeno odobrenje Naručioca prije bilo kakvog betoniranja, injektiranja i sl.

### **Dozvola za iskopavanje**

Prije početka iskopavanja na gradilištu, Izvođač će obavijestiti nadzornog organa (Naručioca) i obezbijediti pismenu "Dozvolu za iskopavanje". Ako se ne mogu precizno locirati instalacije na gradilištu, Izvođač će pažljivo izvršiti radove kada je upozoren na mogućnost da postoje instalacije na gradilištu. Izvođač će takodje skrenuti nadzornom organu (Naručiocu) pažnju na sve instalacije koje su izložene tokom izgradnje.

Izvođač će takođe obezbijediti pismenu dozvolu za radove upisom u građevinski dnevnik od nadzornog organa (Naručioca) kad god predloži da pristupi radovima u zonama gdje su u upotrebi postrojenja, cijevi, kablovi, razvodna postrojenja ili drugi uređaji. Slične dozvole će biti potrebne prije priključenja na postojeće instalacije kao što je vodovod, kanalizacija, gasovod, itd.

Izvođač će predavati zahtjeve za sve takve dozvole u dovoljno ranijem roku.

### **Radovi na zatrpavanju**

Prije zatrpavanja betonskih radova, kanalizacije, itd., Izvođač će obavijestiti nadzornog organa (Naručioca) 24 sata ranije, sa zahtjevom da obezbijedi kontrolu radova koji se zatrpavaju. Radovi se ne smiju zatrpavati bez pismene dozvole nadzornog organa (Naručioca).

### **Jedinice mjere**

Ovaj Ugovor se zasniva na upotrebi SI jedinica mjere.

### **Postojeće instalacije**

Sve instalacije zatečene tokom radova ostaće u istom položaju i pažljivo poduprte i zaštićene od oštećenja, da bi ostale u punoj upotrebi do završetka radova, ili dok više ne budu potrebne. Izvođač je odgovoran da nabavi od relevantnih organa podatke o svim postojećim instalacijama. Troškove nadoknade štete snosiće Izvođač u skladu sa lokalnim propisima.

### **Gradilišna evidencija**

Izvođač je dužan da na gradilištu obezbijedi uredno čuvanje i vođenje gradilišne dokumentacije: građevinskog dnevnika, građevinske knjige i knjige inspekcije, kao i ostale dokumentacije u skladu sa važećom Zakonskom regulativom.

Naručiocu će gradilišna dokumentacija biti na raspolaganju za čitavo vrijeme izvođenja radova i isti je dužan vršiti redovno ovjeravanje i uzimanje svog primjerka iste u skladu sa Zakonskom regulativom i dinamikom izvođenja radova.

### **Nadzor**

Nadzor na izvođenju predmetnih radova će imenovati Naručilac, a sve u skladu sa Ugovorom.

## Projekat izvedenog stanja i upotrebna dozvola

Po zaključenju građevinskih radova, Izvođač je dužan izraditi i predati Naručiocu Projekat izvedenog stanja, sačinjen u svemu prema važećim Zakonskim aktima, pravilnicima i standardima. Ovaj projekat će sadržati dokumentaciju koja detaljno prikazuje radove onako kako su izgrađeni, uključujući lokacije cijevi, instalacija, temelja, puteva, itd.

Obaveza Izvođača radova je podnošenje zahtjeva, te ishođenje Upotrebne dozvole.

## C.1. REKONSTRUKCIJA TS 110/x kV BRČKO 2

U arhitektonsko-građevinskom smislu na građevini će se izvoditi radovi na rekonstrukciji platoa (pripremni radovi, zemljani radovi, temelji transformatora sa kadama za prihvatanje ulja, odvodnja iz uljnih jama, kablovski kanali, kablovski rovovi, plato za odlaganje transformatora, temelji i nosači za opremu, krečenje, ...).

## PRETPOSTAVLJENI PROJEKTNI KRITERIJUMI (za orijentaciju)

### Opterećenja

#### Stalno opterećenje

Svi konstruktivni materijali, podovi i razni trajni elementi koji čine dio zgrade smatraće se stalnim opterećenjem.

#### Povremeno/Pokretno/korisno opterećenje

Projektovano korisno opterećenje biće u skladu sa Tehničkim standardima za noseće konstrukcije građevinskih objekata.

Korisno opterećenje će se utvrđivati u skladu sa BAS ISO 2103:2011 ili ekvivalentnim standardom (Korisno opterećenje stambenih i javnih građevina), niza normi BAS EN 1991 ili ekvivalentnim standardom (Utvrđivanje korisnih podnih opterećenja u industrijskim objektima i magacinima) ili drugim odobrenim standardima/propisima.

#### Opterećenje opremom

Sve konstrukcije koje nose opremu, poput transformatora, razvodnih postrojenja itd., biće projektovane tako da podnose naredna opterećenja:

Dinamičke sile (gdje je primjenljivo).

Težinu opreme (statičko i pokretno opterećenje) koja će se odrediti iz podataka Proizvođača.

Radnu težinu sa dinamičkim efektima.

#### Opterećenje od vjetra

Opterećenje od vjetra će se računati u skladu sa BAS EN 1991-1-1 ili ekvivalentnim standardima/propisima.

Konstrukcije će biti projektovane za baznu brzinu vjetra u skladu sa podacima dobijenim od Hidrometeorološkog zavoda, ili drugim odobrenim standardima/propisima.

#### Seizmičko opterećenje

Seizmičko opterećenje će se izračunati u skladu sa "Tehničkim propisima za izgradnju u seizmičkim područjima" i u svemu prema BAS EN 1998-1 ili ekvivalentnim standardom.

Radi utvrđivanja faktora intenziteta, dobaviće se podaci o mikrolokaciji od nadležne institucije za navedenu oblast.

### Kombinacije opterećenja

Sve noseće konstrukcije će se proračunavati u kombinacijama stalnog, povremenog i dinamičkih opterećenja u skladu sa propisima.

Faktori opterećenja koji će se koristiti biće u skladu sa primjenljivim projektnim propisima/standardima.

Za ostale konstrukcije, uzimat će se u obzir najnepovoljniji uslovi opterećenja u skladu sa primjenljivim propisima.

### ARMIRANO BETONSKE KONSTRUKCIJE

#### Opšte

Proizvodnja, ugradnja, njegovanje i održavanje betona moraju se izvoditi u svemu prema važećim Pravilnicima i propisima.

Beton je građevinski proizvod sastavljen od cementa, agregata, dodataka betonu (aditiva) i vode. Građevinski proizvodi moraju imati tehnička svojstva i druge zahtjeve određene normama te moraju imati dokumente o usklađenosti shodno odredbama „Pravilnika o certifikaciji građevinskih proizvoda, materijala i opreme koji su u upotrebi odnosno koji se ugrađuju“. Dokumentacija s kojom se isporučuje građevinski materijal mora sadržavati podatke kojim se osigurava sljedivost identifikacije građevinskog proizvoda i certifikat o usklađenosti.

Projekat i detalji betona za konstrukcije biće u skladu sa važećim BAS ili ekvivalentnim standardima uz naredna ograničenja/izuzetke:

1. Sav nadzemni beton izložen atmosferskim uticajima biće projektovan sa ograničenjem širine pukotina na 0,2 mm.
2. Projekat armirano-betonskih konstrukcija za skladištenje tečnih ili gasovitih materija (kao što su temelji transformatora, uljna jama, septičke jame, itd.) biće u skladu sa važećim BAS ili ekvivalentnim standardima.

#### Zahtjevi u vezi materijala

##### Cement

Cement za konstruktivni armirani beton biće Portland cement (OPC) prema važećim BAS ili ekvivalentnim standardima. Ako će se zbog stanja zemljišta koristiti cement otporan na sulfate (SRC), isti će biti prema važećim BAS ili ekvivalentnim standardima.

##### Marke betona

Betonski radovi će se projektovati koristeći marke betona:

Marka betona	Tip cementa	28-dnevna projektna čvrstoća- (MPa)	Nominalna veličina fB agregata (mm)
Konstruktivni (Nadzemni)	MB 30 Obični Portland cement	20.5	32
Za temelje MB 20	MB 30 i/ili OPC ili SRC (u zavisnosti od stanja zemljišta)	20.5 14.0	32 32
Površinski (podložni sloj)	MB15 OPC ili SRC (u zavisnosti od stanja zemljišta)	10.5	16

## Čelik za armiranje

Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opšte i posebne zahtjeve i moraju biti specificirani prema normi BAS EN 10080 ili ekvivalentnim. Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje karakteristika čelika za armiranje provodi se prema normama BAS EN 10080 ili ekvivalentnim i prema normama niza BAS EN ISO 15630 ili ekvivalentnim.

Čelik za armiranje može biti:

Neobložena rebrasta armatura visoke otpornosti na razvlačenje RA 400/500 sa karakterističnom čvrstoćom od 400 N/mm<sup>2</sup>.

Čelična mrežna armatura (MAG 500/560 i MAR 500/560) imaće karakterističnu čvrstoću 500 N/mm<sup>2</sup>.

Sve čelične armaturne šipke biće savijene u skladu sa naprijed navedenim standardom.

## Ankerni zavrtnji

Ankerni zavrtnji biće u skladu sa Klasom S355 Heksagonalne navrtke i podloške (ravna i elastična) biće u skladu sa BAS EN ISO 7040:2001 ili ekvivalentnim standardima.

Prihvatljive su i ekvivalentne specifikacije. Ankerni zavrtnji, navrtke i podloške za spoljnu upotrebu biće pocinkovani u skladu sa BAS EN ISO 1461 ili ASTM-A 123 i ASTM-A385 ili ekvivalentnim standardima.

## KONSTRUKTIVNI ČELIK

Tehnička svojstva proizvoda od čelika moraju ispunjavati opšte i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjeru i moraju biti specificirane u projektu čeličnih konstrukcija. Čelične konstrukcije se izvode u skladu sa projektom čelične konstrukcije, odredbama „Pravilnik-u o tehničkim propisima za čelik i čelične proizvode koji se ugrađuju u čelične konstrukcije“ i u svemu prema normama BAS EN 10020, BAS EN 10021, BAS EN 10024, BAS EN 10025, BAS EN 10027, BAS EN 10029 i dr ili ekvivalentnim.

Proizvodi od čelika koji se ugrađuju u čelične konstrukcije moraju imati tehnička svojstva i druge zahtjeve određene predhodno navedenim normama te moraju imati dokumente o usklađenosti shodno odredbama „Pravilnika o certifikaciji građevinskih proizvoda, materijala i opreme koji su u upotrebi odnosno koji se ugrađuju“.

Dokumentacija s kojom se isporučuje građevinski materijal mora sadržavati podatke kojim se osigurava sljedivost identifikacije građevinskog proizvoda i certifikat o usklađenosti.

Čelična konstrukcija se mora štiti od korozije na jedan od načina: vrućim pocinčavanjem u svemu prema BAS EN ISO 1461 ili ASTM-A 123 i ASTM-A 385 ili ekvivalentnim standardima te zaštitnim sistemom boja u svemu prema BAS ISO 12944 ili ekvivalentnim standardom.

## Opšte

Naredne odredbe se primjenjuju na čelične konstrukcije i zgrade, stepeništa i razne druge čelične predmete. Dizajn, detalji, izrada i montaža konstruktivnog čelika biće u skladu sa BAS/IEC ili ekvivalentnim standardima prema pravilniku o tehničkim propisima za čelik i čelične proizvode koji se ugrađuju u čelične konstrukcije ili nekim drugim odobrenim standardima.

Sav konstruktivni čelik biće klase S235 i S355 u skladu sa BAS EN 10020 ili ekvivalentnim standardima.

Za povezivanje čeličnih elemenata koristiće se zavrtnji klase 5.6 ili zavrtnji nosećeg tipa klase 8.8, također u skladu sa BAS EN 10020 ili ekvivalentnim standardima.

## ZEMLJANI RADOVI

Zemljani radovi vrše se mašinama za iskop ili ručnim alatom. Prije početka zemljanih radova mora se geodetski utvrditi kota 0,00 i ostale kote bitne za izvođenje te utvrditi da li ima podzemnih instalacija. U toku izvođenja radova naročito obratiti pažnju na osiguranje iskopa od zarušavanja i



ugrožavanja ljudi i opreme. Iskopi se vrše prema projektnoj dokumentaciji koja mora biti usaglašena sa geološkim izvještajem. Geološki izvještaj sadrži uslove za temeljenje koji moraju biti potvrđeni na terenu. Nasipanje zemlje ili drugog materijala vršiti u slojevima sa nabijanjem do propisanog modula stišljivosti. Materijal, oprema i radovi moraju biti u skladu sa normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji.

Uklanjanje humusa: Zbog svojih svojstava, promjena zapremine i nosivosti, humus nije pogodan kao osnova za bilo kakve radove stoga se obavezno mora odstraniti te deponovati na pogodnu lokaciju. Debljina sloja humusa određuje se na licu mjesta na osnovu boje, mirisa i sastojaka biljnih i životinjskih ostataka. Ako humusni sloj nije moguće jasno vizuelno odrediti, debljina sloja humusa se određuje laboratorijskim ispitivanjima. Površine sa kojih je uklonjen humus moraju se štititi od prekomjernog vlaženja. Humus se može koristiti za huminiziranje zelenih površina.

Uklanjanje rastinja: Sa lokacije objekta uklanja se rastinje. Šiblje i sitno rastinje mogu se uklanjati zajedno sa humusom ali se moraju razdvojiti prije korištenja humusa.

Široki iskop: Široki iskopi izvode se prema projektu pri izradi usjeka, zaszeka i otkopa za izradu temelja objekta. Iskop se obavlja prema visinskim kotama i propisanim nagibima iz projekta. Pri izradi treba voditi računa da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja kosina uslijed čega bi moglo doći do odrona i klizišta. Eventualno potkopavanje treba odmah sanirati. Iskopi mogu biti i u materijalu kategorije A gdje je potrebno miniranje, kategorije B gdje je potrebno djelimično miniranje i kategorije C koji se mogu izravno kopati.

Iskopi za temelje i građevinske jame: Iskop se obavlja prema mjerama definisanim u projektu. Po potrebi jame se podgrađuju ili razupiru. U slučaju pojave podzemne ili površinske vode mora se pristupiti sabiranju i crpljenju iste.

Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem: U skladu sa projektnom dokumentacijom, temeljno tlo mora biti sposobno da preuzme projektovano opterećenje. Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema usvojenoj tehnologiji. Ispitivanja tla obuhvaćaju određivanje zbijenosti tla u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms).

Izrada nasipa: U skladu sa projektom vrši se nasipanje, razastiranje, planiranje i zbijanje materijala. Svaki sloj nasutog materijala mora biti razastrt horizontalno ili u nagibu koji je jednak projektovanom nagibu nivelete. Visina sloja mora biti u skladu sa vrstom materijala za nasipanje i dubinskim učinkom mašina za zbijanje. Zbijenost se ispituje standardnim metodama.

Kontrolisano zatrpavanje zemljom vršiće se koristeći materijal (pijesak, šljunak, itd.) dovezen sa prostora koji odobri Naručilac.

Materijal za zatrpavanje razastiraće se u slojevima debljine 20 – 25 cm u nabijenom stanju i sa minimalnom gustoćom jednakom 95% u skladu sa standardnim Proktorom.

## **PREDVIDENI PROJEKAT RADOVA (za orijentaciju, kako je primjenljivo)**

### **Građevinski dio ponude:**

Izrada idejnog, glavnog i projekta izvedenog stanja nabavka materijala i izvođenje građevinsko-zanatskih radova na rekonstrukciji TS 110/x kV Brčko 2, a sve u skladu sa tehničkom specifikacijom i opisom radova iz ove Tenderske dokumentacije.

### **Glavni projekat građevinskog dijela dokumentacije podijeliti u slijedeće faze i to:**

Vanjsko postrojenje (plato, temelji transformatora sa kadama za prihvata ulja, kablovski kanali i rovovi, odvodnja iz kada transformatora, ugradnja separatora, ...)



### **Proračuni i crteži**

Od Izvođača se zahtijeva da sačini sve potrebne proračune za sve temelje, konstrukcije, itd. i kompletne detaljne izvođačke crteže sa planom oplata i armature. On će biti odgovoran za izvođačke projekte, čvrstoću i bezbjednost konstrukcija, u cilju ispunjenja konstruktivnih i ekoloških zahtjeva. Biće odgovoran da osigura da projekat zadovoljava zahtjeve svih ovlašćenih lokalnih i nacionalnih organa.

Radovi će se izvoditi u strogoj saglasnosti sa odobrenim radnim crtežima osim ukoliko su detaljni podaci o svakoj izmjeni koja bi se mogla smatrati neophodnom predati i odobreni od strane Naručioca ili ukoliko je Naručilac izdao specifična uputstva u pismenoj formi.

### **Vodootpornost**

Sve konstrukcije koje zadržavaju vodu ispod nivoa podzemnih voda (cjelokupna konstrukcija ili neki njen dio) kao što su dijelovi temelja transformatora, uljne jame, kablovski rovovi i slično, moraju se zaštititi primjenom vodootpornih zaštitnih premaza ugrađenih i zaštićenih po uputama proizvođača.

### **Ispitivanje podtla**

Bez obzira na svako prethodno ispitivanje terena i geomehaničke izvještaje koji će biti predati u vezi sa istražnom dokumentacijom, Izvođač će biti odgovoran da organizuje sopstvena ponovna ispitivanja terena i da pregleda i u potpunosti prihvati geomehanička ispitivanja radi samostalnog utvrđivanja stanja podtla na gradilištu i izrade odgovarajućih projekata temelja.

### **Zaštita betona ispod nivoa terena**

Ako je potrebno, zbog agresivnog tipa zemljišta, obezbijediće se sve neophodne mjere predostrožnosti radi zaštite temelja i svih drugih radova ispod nivoa terena. Ovo bi moglo da obuhvata, uz upotrebu cementa otpornog na sulfate gdje je to preporučeno, i upotrebu jednog sloja bitumenske membrane min. debljine 2,7 mm na prvom sloju betona, propisno zaštićene sistemom koji odobri Naručilac. Bitumenska membrana na spoljnim vertikalnim površinama izbijaće iznad završenog nivoa terena. Prije zatrpavanja, membrana će biti zaštićena od oštećenja i UV dejstva, itd.

### **Kablovski rovovi, kanali i prolazi**

Izvođač će biti odgovoran za izvođenje svih građevinskih radova u vezi sa kablovskim trasama bilo da su kablovi zakopani u rovovima ili idu kroz kanale. Kablovski kanali će se praviti od armiranog betona. Širina i dubina kanala biće u skladu sa elektro zahtjevima. Zidovi kanala biće izgrađeni sa nivoom vrha minimalno 10 cm iznad završnog nivoa terena. Obezbijedit će se odgovarajući drenažni sistem za sve kablovske i cjevovodne kanale da bi u svakom trenutku obezbijedilo odsustvo vode.

Svi unutrašnji kablovski kanali biće pokriveni metalnim pločama debljine najmanje 6 mm u vidu šahovskog polja, izrađenim tako da se precizno međusobno uklapaju. Veličina ploča biće pogodna za lako podizanje sa prorezima za hvatanje radi pomjeranja. Potporne strane će imati pocinkovane čelične uglove pogodne veličine, fiksirane na takav način da pokrivka u vidu šahovskih polja bude u istoj ravni sa okolnim podom, bez denivelacije.

Svi spoljni betonski kablovski kanali će imati pokrivku od armirano betonskih ploča projektovanu tako da može da izdrži maksimalno opterećenje. Pokrivke će imati po dva proreza za podizanje i biće razumne težine. Projekat rovova i kanala i njihovih pokrivki podliježe saglasnosti Naručioca.

Kablovski kanali će biti od odobrenih PVC cijevi. Kanali u betonu će biti postavljeni prije betoniranja i zaptiveni gdje god se to procijeni kao neophodno. Tip i veličina kanala i njihova generalna dispozicija i detalji podliježu saglasnosti Naručioca.

Svi kanali će biti u potpunosti utisnuti u beton sa minimalnom debljinom okolnog betona od 10 cm sa svih strana kanala.

## TEMELJI

### Opšte

Projekat i detalji temelja zasnivaće se na izvještajima o geotehničkim ispitivanjima, specifikacijama, propisima i standardima.

Temelji će biti projektovani tako da bezbjedno podnose momente preturanja, sile smicanja, sabijanja i pritiska, izračunate u skladu sa najnepovoljnijim uslovima opterećenja.

Izvođačev projekat temelja podlijeगाće reviziji Naručioca, koji može zahtijevati drugačiji tip temelja ukoliko smatra da su Izvođačevi prijedlozi nezadovoljavajući.

Ugovorna cijena neće trpjeti nikakve korekcije usljed bilo kakvih izmjena u tipu temelja prije finalizacije projekta.

Tamo gdje se ispod temelja i podnih ploča nalazi mekan materijal, neželjeni materijal će biti uklonjen na gradsku deponiju ili na lokaciju koju odabere izvođač. U završni sloj posteljice koristit će se odobreni materijal za nasipanje ili nearmirani beton, prema potrebama. Izvođač ostaje u potpunosti odgovoran za sve aspekte geotehničkog i konstruktivnog projekta temelja.

### Injektiranje postrojenja i čeličnih konstrukcija

Montaža konstrukcija i postrojenja na temeljima na gradilištu obuhvataće injektiranje ispod baznih ploča i oko ankernih zavrtnja u cilju:

Jednakih tolerancija dimenzionisanja između čeličnih radova i betonske površine.

Prenošenja opterećenja sa konstrukcije na temelje.

Izvođač će isporučiti sve zavrtnje, bazne ploče, navrtke, podloške, klinove i pakovanja koji su potrebni za pravilnu instalaciju postrojenja koje se isporučuje.

Izvođač je odgovoran da osigura da nivoi i podešavanje koja je napravio kako je gore navedeno ne budu poremećeni injektiranjem ili betoniranjem i da ti radovi budu zadovoljavajući za Naručioca. Bazne konstrukcije će se bušiti da bi se obezbijedili neophodni otvori tokom radova na injektiranju ili betoniranju.

Injekciona masa će biti neskupljajući sitnozrni beton maksimalne veličine agregata 8 mm ili specijalni gotov ekspanzioni materijal. Injektiranje će se vršiti strogo u skladu sa uputstvima proizvođača uz nadzor iskusnog lica. Injektiranje neće početi dok Naručilac ne izda saglasnost za injekcioni materijal i postupak. 7 dana nakon injektiranja rupa zavrtnja, Izvođač će zategnuti zavrtnje i izvršiti finalnu proveru poravnanja. Nakon dobijanja potvrde Naručioca da je finalno poravnanje odobreno, Izvođač će završiti injektiranje ispod baznih ploča, vodeći računa da injekciona masa potpuno ispuni prostor koji je temeljno nabijen i bez vazdušnih džepova.

### Faktori sigurnosti

Faktori bezbjednosti od loma baze, preturanja, izdizanja usljed pritiska i klizanja nabrojani su u donjoj tabeli. Međutim, faktor bezbjednosti treba generalno da se uveća ako nisu izvršena detaljna geomehanička ispitivanja.

Vrsta kvara	Faktor bezbjednosti za kombinacije opterećenja
Lom baze	2 – 3 (prosječno 2.5)
Preturanje	1.5
Izdizanje usljed pritiska	1.5
Klizanje	1.5.

## RAŠČIŠĆAVANJE GRADILIŠTA, ISKOPAVANJE I ZEMLJANI RADOVI

### Priprema gradilišta

*Armin H. H. H.*

Izvođač će se upoznati sa uslovima na gradilištu i u potpunosti uzeti u obzir svako neophodno zatrpavanje zemljom sa dovezenim odobrenim materijalom, iskopavanja, nivelisanje, nabijanje do potrebnog stepena kako je prikazano na crtežima i odobreno od strane Naručioca. Svi radovi ove vrste i materijali potrebni radi ispunjenja specifikacija smatraće se obuhvaćenim Ugovornom cijenom.

Izvođač će očistiti gradilište gdje je to potrebno. Ovi radovi će se sastojati od kompletnog uklanjanja i odlaganja svakog otpada, drveća, panjeva, grmlja i druge vegetacije koja se neće zadržavati, ili njenih ostataka, pronađenih unutar granica gradilišta. Sav otpad će se odvesti na odobrenu lokaciju.

### **Uopšteno o iskopima**

Svi iskopi će se vršiti do širina, dužina i dubina koje su opisane ili naložene, i neće biti dozvoljeno nikakvo neovlašćeno ili nekritičko kopanje.

Izvođač će biti svjestan rizika od nailaženja na, ili iskope u bilo kojoj vrsti materijala, uključujući stijene.

Izvođač može vršiti iskope bilo kojom metodom koju smatra pogodnom (osim na postojećim lokacijama), osim eksploziva, u skladu sa odobrenjem Naručioca, i dopustit će upotrebu tipova mašina koje su najpogodnije za iskope na bilo kojoj lokaciji u bilo kom trenutku.

### **Materijal iz iskopa**

Materijal iz iskopa će se nasipati gdje je potrebno ili odložiti gdje je određeno, na bilo kom mjestu na gradilištu. Izvođač će ukloniti višak materijala sa gradilišta. Izvođač će u svakom trenutku održavati gradilište bez viška materijala, smeća i ofanzivnih materija.

### **Iskopi**

Nivoi do kojih će Izvođač vršiti iskope bit će prikazani na odobrenim crtežima. Tokom iskopa temelja, sloj od najmanje 10 cm na dnu će ostati netaknut i kasnije će biti uklonjen ručno, neposredno prije ugradnje izravnavajućeg sloja betona, da bi se izbjeglo omekšavanje ili narušavanje površina iskopa. Dno i svi iskopi bit će formirani do tačnih nivoa, kako je prikazano na odobrenim crtežima i bit će uređeni, poravnati i dobro očišćeni prije ugradnje betona. Nakon što se završi svaki iskop, Izvođač će obavijestiti Naručioca i beton se neće ugrađivati dok Naručilac ne odobri iskop i nabijanje temeljnog materijala.

### **Nasipanje i ispuna**

Odobreni odgovarajući materijal iz iskopa će se upotrijebiti za nasipanje i ispunu pored temelja, podzemnih konstrukcija, ispod podne podloge, itd., i postavljat će se u slojevima ne debljim od 20 cm sa nabijanjem, kako odobri Naručilac.

Neće se vršiti nasipanje dok se ne izvrši kontrola radova i dok ih Naručilac ne primi. Višak materijala iz iskopa će se ukloniti sa gradilišta na odobrenu deponiju.

### **Sloj na dnu iskopa**

Dno svih iskopanih površina bit će uređeno, poravnato i dobro nabijeno tako da postigne zbijenost od najmanje 98 %. Dno temeljnog iskopa će biti pregledano i odobreno od strane Naručioca prije izgradnje temelja.

### **Zaštita iskopa od vode**

Izvođač će biti odgovoran za održavanje iskopa bez vode iz bilo kog razloga i obezbijediće crpne kapacitete i druge privremene radove koji su neophodni u te svrhe.

Odlaganje podzemne vode odvodnjavanjem vršit će se van gradilišta u skladu sa odobrenjem nadležnog institucija ili lokalnih organa vlasti.

Izvođač će o sopstvenom trošku popraviti svaku štetu nanijetu privremenim ili trajnim radovima, koja proistekne iz njegovog propusta da održava iskope u suhom stanju.

### **Zatrpavanje i vraćanje u prvobitno stanje**

Osim ukoliko je drugačije precizirano, zatrpavanje rovova, iskopa i nivelisanje terena vršit će se u slojevima ne debljim od 25 cm u nezbijenom stanju i svaki sloj će biti pokvašen kada je potrebno i dobro nabijen ili na drugi način konsolidovan, tako da dostigne kompaktnost od 95 % u skladu sa standardnim Proktorovim postupkom (Sz) ili određivanja modula stišljivosti (Ms).

Kada su iskopi, bilo u stijeni ili drugom materijalu, napravljeni do veće dubine od zahtijevane, taj prostor će biti doveden do odgovarajućeg nivoa šljunkom ili mršavim betonom, o trošku Izvođača.

### **Klizišta i slijeganje**

Ukoliko se pojave bilo kakva klizanja u iskopima ili ispuni tokom izvođenja radova ili tokom perioda održavanja, iz bilo kog razloga, Izvođač će izvršiti sve neophodne radove na popravci, na način i u obliku i sa onakvim materijalima kako naloži Naručilac.

Izvođač će ispraviti svako slijeganje ispune koje bi moglo da nastane do kraja perioda održavanja.

### **Nabijanje**

Izvođač će izvršiti nabijanje zemljanog materijala nakon ravnjanja i nivelisanja površine koja se nabija. Na površinama koje se zatrpavaju, nabijanje će obuhvatati dodavanje neophodne zemlje, vode, itd. i nabijanje prvog sloja kao dodatak uz nabijanje kasnijih slojeva do predloženih nivoa. Na površinama koje su već iskopane do zahtijevanog nivoa, nabijanje će obuhvatati dodavanje neophodne vode i nabijanje površine.

### **Usvajanje zemljanih radova i ispune**

Usvajanje zemljanih radova i ispune utvrdit će se ispitivanjem stepena kompaktnosti i nivoa ravnomjernosti površine od odobrenog materijala. Takvo ispitivanje i usvajanje će se vršiti u skladu sa progresom radova. Svaki sloj će biti ispitan i odobren prije nego što se pristupi izradi narednog. Naručilac će imati pravo da ponovi ispitivanje svih površina u bilo kom trenutku, a Izvođač će biti dužan da ispravi sve nedostatke.

### **Nivoi i ujednačenost površine**

Naručilac će da ispita sve nivoe i ujednačenost posteljice i/ili završene površine da bi utvrdio usklađenost sa crtežima i specifikacijama.

## **BETONSKI RADOVI**

### **Opšte**

Sav beton i betonski radovi će biti u svakom pogledu u skladu sa Pravilnikom o tehničkim propisima za građevinske proizvode koji se ugrađuju u betonske konstrukcije, drugim važećim pravilnicima i standardima.

Sav beton upotrijebljen na objektu bit će beton kategorije BII, gotov, spravljen mašinski i dopremljen iz fabrike betona na gradilište odgovarajućim transportnim sredstvom (automikser). Nije dozvoljena upotreba betona spravljenog na gradilištu.

Prije izvođenja radova, Izvođač je dužan da sačini odgovarajući Projekat betona i dostavi ga Naručiocu na odobrenje. Za izbor fabrike betona sa koje će se dopremiti gotov beton takođe je potrebna saglasnost Naručioca.

Ugrađivanje betona će se vršiti u oplati uz vibriranje ugrađene betonske smješe (vibracionim iglama) u skladu sa odgovarajućim propisima i standardima.

Aditivi za beton će biti korišteni isključivo uz pisanu saglasnost Naručioca, a u količini i na način kako to propisi i standardi predviđaju.

### Ispitivanje – uopšteno

Metode ispitivanja će biti u skladu sa relevantnim BAS EN 12350 i BAS EN 12390 ili ekvivalentnim standardima.

Ispitivanje betona će se vršiti svakodnevno, odnosno, svakog dana betoniranja i to uzimanjem probnih uzoraka u samoj fabrici betona kao i na gradilištu. Broj uzoraka koji se uzimaju na gradilištu će biti određen u odnosu na marku betona, količinu betona za ugradnju, broj i vrstu pozicija koje se betoniraju tog dana. Najmanji broj uzoraka će biti 3 (tri) za istu poziciju po danu betoniranja.

Izvođač radova je dužan da uzorke uzme i označi u prisustvu Nadzornog organa, da iste čuva i njeguje u skladu sa propisima i nakon perioda njege transportuje i izvrši ispitivanje u ustanovi za čije je angažovanje Naručilac dao saglasnost.

### Cement

Cement će biti u skladu sa svim zahtjevima prema važećim BAS ili ekvivalentnim standardima na koje je ta norma upućena.

Portland cement otporan na sulfate bit će upotrijebljen tamo gdje je to preporučeno usljed stanja zemljišta, a u ostalim slučajevima će se koristiti običan Portland cement.

Izvođač će obavijestiti Naručioca o marki, proizvođaču i porijeklu cementa koji predlaže za upotrebu u radovima i o metodi isporuke. Izvođač neće naručiti cement prije nego što dobije saglasnost Naručioca. Naručilac mora da bude obaviješten i da izda saglasnost za sve predložene izmjene u isporuci cementa prije nego što se isti naruči.

Sav cement isporučen na gradilište imat će uvjerenja proizvođača koja dokazuju usklađenost sa priznatim standardima. Kopije ovih uvjerenja bit će date Naručiocu.

### Agregati

Agregati će biti tvrdi, trajni i čisti, i neće sadržavati nikakve nepoželjne materije u obliku ili količini koji negativno utiču na čvrstoću i trajnost betona bilo koje starosti. Nabavljat će se iz odobrenih izvora od strane Naručioca i biće u skladu sa normama BAS EN 12620 : 2009 ili ekvivalentnim, osim ukoliko je drugačije navedeno. Agregati će biti bilo od prirodnog agregata ili drobljenog kamena, bez prašine, i neće biti podložni reakciji na alkalije/silicijum-dioksid.

Sitan agregat za beton bit će dobro granulisan. Prilikom ispitivanja laboratorijskim sitom, sitan agregat će biti u skladu sa odgovarajućim BAS ili ekvivalentnim standardima.

### Voda

Voda za pranje agregata i miješanje betona bit će svježja, čista voda, u potpunosti lišena ulja, masti, naftnih derivata ili šećera i bit će u skladu sa BAS EN 1008 ili ekvivalentnim i normama na koje ta norma upućuje, pH-vrijednost će biti između 5,5 i 9,5.

Neće sadržati hloride preko 300 mg/l za armirani beton ili 100mg/l za prednapregnuti beton. Neće sadržavati nikakve nečistoće u količini dovoljnoj da izazove promjene u vremenu vezivanja Portland cementa više od 30 minuta u poređenju sa rezultatima dobijenim iz destilovane vode. Koncentracija sulfata (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) u vodi ne treba da bude veća od 2700 mg/l za armirani beton ili 1000 mg/l za prednapregnuti beton.

### Gotov beton

Proizvodnja, ugradnja, njegovanje i održavanje betona moraju se izvoditi u svemu prema važećim pravilnicima, propisima i standardima.

Beton je građevinski proizvod sastavljen od cementa, agregata, dodataka betonu (aditiva) i vode. Građevinski proizvodi moraju imati tehnička svojstva i druge zahtjeve određene normama te moraju imati dokumente o usklađenosti shodno odredbama „Pravilnika o certifikaciji građevinskih proizvoda, materijala i opreme koji su u upotrebi odnosno koji se ugrađuju“. Dokumentacija s



kojom se isporučuje građevinski materijal mora sadržavati podatke kojim se osigurava sljedivost identifikacije građevinskog proizvoda i certifikat o usklađenosti.

Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opšte i posebne zahtjeve i moraju biti specificirani prema važećim BAS ili ekvivalentnim standardima. Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje karakteristika svježeg betona provodi se prema normama BAS EN 12350 ili ekvivalentnim, a ispitivanje očvrslog betona prema normama niza BAS EN 12390 ili ekvivalentnim.

Prije ugradnje betona kontrolišu se dimenzije i kote iskopa, priprema površine na koju dolazi beton, oplata i armatura. Kontrola oplata vrši se u pogledu njenih dimenzija i detalja predviđenih projektom, visinskih kota, kao i u pogledu otpornosti i sigurnosti same oplata, tako i kosnika i podupirača ispod nje.

Beton mora odgovarati projektovanoj marki betona, ugrađivanje vršiti u slojevima uz propisno nabijanje-vibriranje. Sastav betona (vrsta i granulometrijski sastav agregata, vrsta i količina cementa, voda i aditivi) određuje se na osnovu prethodnih ispitivanja svježeg i očvrslog betona. Beton se kontroliše od strane proizvođača do predaje betona izvođaču radova, na licu mjesta, od prijema do ugradnje betona.

### **Projekat betona**

Prije početka izvođenja konstrukcije i elemenata od betona izvođač mora izraditi projekat betona koji sadrži:

Sastav betonskih mješavina,  
Način transporta i ugradnje betona,  
Način njegovanja ugrađenog betona,  
Program kontrolnih ispitivanja sastojaka betona,  
Program kontrole betona, uzimanje uzoraka i ispitivanje betona po partijama,  
Projekat skele,  
Ateste glavne i rezervne betonare.

Projekat betona izvođač dostavlja na ovjeru projektantu konstrukcije. Prekid betoniranja, pozicije i obrade detalja izvođač je dužan definisati uz konsultacije sa projektantom.

### **Čelik za armirani beton**

Kvalitet i isporuka čelika

Čelična armatura bit će kao što slijedi:

- Neobložena rebrasta armatura visoke otpornosti na razvlačenje RA 400/500 karakteristične čvrstoće 400 N/mm<sup>2</sup> prema nizu normi BAS EN 10080 i BAS ISO 10138 ili ekvivalentnim standardima/propisima.
- Armatura mreža (MAG 500/560 & MAR 500/560) imat će karakterističnu čvrstoću 500 N/mm<sup>2</sup> u skladu sa nizom normi BAS EN 10080 i BAS ISO 10138 ili ekvivalentnim standardima/propisima
- Sve armaturene šipke bit će savijene u skladu sa BAS standardima ili ekvivalentnim koji su odobreni za tu vrstu radova.

Šipke prečnika 36 mm ili više generalno se neće koristiti.

Izvođač će isporučiti Naručiocu uvjerenje za svaku isporuku od proizvođača čelika, koje potvrđuje da čelik zadovoljava zahtjeve traženih specifikacija.

Armaturene čelične šipke održavat će se u čistom stanju i bez šupljina usljed korozije, slobodne hrđe, kovine poslije zavarivanja, ulja, masti, maltera, zemlje, farbe ili bilo kog drugog materijala koji bi mogao da ugrozi vezu između betona i armature ili koji bi mogao da izazove koroziju armature ili dezintegraciju betona.



Neće biti dozvoljeno zavarivanje armature bez pismene saglasnosti naručioca.

### **Savijanje i fiksiranje**

Armatura može biti savijana na gradilištu ili alternativno izvan gradilišta, primjenom odobrene metode. Izvođač će obezbijediti opremu za savijanje pogodnu za savijanje armaturnih šipki. Visokovrijedni čelik će da se grije ili zavaruje samo ako proizvođač izda pismenu garanciju za njegovo kasnije ponašanje. Oblici savijanja i dužine moraju biti u skladu sa priznatim tehničkim propisom ili preporukama PBAB 87 (Odredbe 139-147) ili kako je precizirano na crtežima i programima savijanja šipki. Sve šipke će biti bez hrđe i šupljina usljed korozije.

Mrežasta armatura će biti fiksirana ravno preko cijelih površina naznačenih na crtežima. Susjedni listovi mreže će se preklapati u skladu sa priznatim tehničkim propisom ili PBAB 87, Dio 2, Tabela 28. Slobodni mali komadi mreže će se koristiti tamo gdje su od suštinskog značaja za uklapanje u male ograničene dijelove radova.

### **Oplata**

Oplata će biti konstruisana od zdravih materijala dovoljne čvrstine, propisno ojačana, sa potporom i podogradom tako da bude obezbijedena rigidnost tokom postavljanja i nabijanja betona bez vidljivih deformacija. Bit će konstruisana tako da obezbijedi ispravan oblik, linije i dimenzije betona koje su prikazane na crtežima. Oplata će biti tako konstruisana da može da primi sva opterećenja izazvana ugradnjom betona.

Sve spojnice će biti čvrsto uklopljene da bi se spriječilo curenje inekcione mase, a na radnim spojnicaama će oplata biti čvrsto pričvršćena za prethodno izliven ili očvrstnut beton da bi se spriječilo stvaranje stepenika ili izbočina na izloženim površinama.

Prije ugradnje betona, oplata će biti temeljno očišćena i lišena piljevine, opiljaka, prašine ili drugog otpada crijevom za vodu, mlazom vode, ili na drugi efikasan način. Bit će ostavljeni privremeni otvori za uklanjanje vode i otpada.

Sve spojnice na oplati, armatura, itd. bit će pregledani prije postavljanja betona da bi se obezbijedilo ispunjenje svih zahtjeva u vezi linije, nivoa i kvaliteta, navedenih u Specifikacijama.

Vrijeme otpuštanja oplata bit će odgovornost Izvođača i prema odgovarajućim BAS ili ekvivalentnim standardima/propisima.

Oplata će biti konstruisana tako da se bočni elementi mogu ukloniti bez remećenja podsvoda, a ako podupirači treba da ostanu na mjestu kada se podsvode ukloni, ti podupirači neće biti remećeni tokom otpuštanja oplata.

Ako Metodologija uklanjanja oplata nije unaprijed definisana, oplata će biti uklonjena kada se postignu naredni uslovi:

- min 30% projektne čvrstoće betona za stubove, zidove, temelje i vertikalne strane greda,
- min 70% projektne čvrstoće betona za ploče i donje strane greda.

### **SASTAV I ČVRSTOĆA BETONA**

#### **Opšte**

Sve betonske mješavine će biti u skladu sa važećim pravilnicima, propisima i standardima.

Prije spravljanja betona svi materijali za izradu betona bit će prethodno odobreni od strane Naručioca uz zadovoljavajuće dokaze o usklađenosti tih materijala sa fizičkim i hemijskim ispitivanjima razrađenim u priznatim standardima. Izvođač će predati detaljne opise svih mješavina koje predlaže za upotrebu u radovima, uključujući njihove karakteristične čvrstine, osnovne namjene, izvore materijala, tipove cementa, komponente mješavine po težinama, minimalni sadržaj cementa, maksimalni odnos vode i cementa, nominalnu veličinu agregata i granice granulacije, obradivost, itd.

U narednoj tabeli se navode preporučene marke konstruktivnog betona i njihove čvrstoće:

Marka	Karakteristična čvrstoća kocke na pritisak (MPa) 28.-og dana	Dozvoljeno naprezanje (MPa)	Maksimalna veličina agregata (mm)
MB30	30	20.5	32
MB20	20	14.0	32 (16)
MB15	15	10.5	16

MB30 – SVI KONSTRUKTIVNI RADOVI

MB20 – NEKI TEMELJI (POTREBNO ODOBRENJE NARUČIOCA)

MB15 – IZRAVNAVAJUĆI SLOJ

### Probne mješavine

Izvođač će dostaviti Naručiocu najmanje 3 sedmice prije početka proizvodnje preliminarnih probnih mješavina naredne informacije u vezi sa svakom markom betona:

Naziv konkretne probne mješavine,

Granulacija agregata,

Težinski odnos svih komponenti betona,

Očekivani faktor zbijanja i slijeganja,

Detaljan opis predložene kontrole kvaliteta na gradilištu,

Detaljan opis predložene laboratorije za ispitivanja.

Preliminarne ispitne kocke će se uzimati iz predloženih mješavina kao što slijedi:

Kocke će biti napravljene, njegovane, skladištene, transportovane i ispitane pri pritisku u skladu sa BAS EN 12390 ili ekvivalentnim. Rezultati ispitivanja će biti procjenjeni u skladu sa nizom normi BAS EN 12390 ili ekvivalentnim.

Ispitivanje će se vršiti u laboratoriji koju odobri Naručilac.

### Postupak sa ispitnim kockama

Uzorcima betona za ispitivanje će se uzimati, a kocke napravljene kada i kako naloži Naručilac, u skladu sa važećim propisima i standardima.

Broj ispitnih kocki će biti kao što slijedi:

a)	Za konstruktivne elemente	Jedan set od tri kocke na 50 kubnih metara betona ili jedan set od tri kocke dnevno, u zavisnosti šta je od ta dva veće.
b)	Za nearmirani beton	Kako naloži Naručilac

Ovaj broj kocki će biti uvećan za beton koji će se koristiti za konstrukciju za zadržavanje vode radi sprovođenja ispitivanja za nepropustivost betona.

### Promjene u materijalu ili proporcijama mješavine

Ni proporcije mješavine ni izvor isporuke materijala neće se mijenjati bez prethodnog odobrenja Naručioca, osim što će Izvođač podešavati proporcije mješavine prema potrebi, da bi se uzele u obzir dopuštene varijacije u materijalima. Takvo odobrenje podliježe vršenju ovdje opisanih postupaka sa probnom mješavinom.

### Neispunjenje ispitnih zahtjeva

Ako čvrstoća ispitnih kocki, proporcije propisanih mješavina ili granice sadržaja cementa ne budu u skladu sa onim koje su specificirane, ili ukoliko po mišljenju Naručioca beton ne ispuni precizirane zahtjeve u nekom drugom pogledu, smatrat će se da beton u dijelu radova iz kog je uzet uzorak nije u skladu sa specificiranim zahtjevima.

### **Proizvodnja i postavljanje betona**

Angažovani nadzor i oprema treba da budu takvi da obezbijede tražene standarde kontrole materijala i izrade i podliježu odobrenju Naručioca.

Kada se na crtežima traži specifična obradivost, provjera će se održavati mjerenjem slijeganja po stopi od tri testa za jednu istu mješavinu ili jedan test za svaku isporuku gotovog betona.

Slijeganje betona po BAS EN 12350-2:2003 ili ekvivalentnom treba da bude kao što slijedi:

- za vlažan beton do 5 cm
- za plastični beton: od 5 cm do 18 cm
- za tečni beton: preko 18 cm

### **Transport betona**

Beton će se transportovati sredstvima koja služe za isključivo tu namjenu (automikseri), sprečavaju kontaminaciju (prašinom, kišom, ili na drugi način), segregaciju ili gubitak sastojaka. Transportna sredstva će obezbijediti da beton ostane u skladu sa specifikacijama i da ima traženu obradivost u vrijeme i na mjestu postavljanja.

### **Ugradnja betona**

Beton će se ugrađivati na mjesta i po redoslijedu prikazanom na crtežima. Beton se neće ugrađivati prije nego što se ispita pozicioniranje, fiksiranje i stanje armature i svih drugih elemenata koji se utiskuju u beton, čistoća, centriranje i podobnost površina ili oplata. Naručilac će dobiti dogovoreno obavještenje da bi mogao da provjeri radove, a beton se neće ugrađivati na bilo kom dijelu radova sve dok se za to ne dobije saglasnost Naručioca. Ako betoniranje ne počne u roku od 24 sata nakon dobijanja saglasnosti, saglasnost se ponovo izdaje. Po dolasku na mjesto isporuke, vozači kamiona sa betonom moraju predati Naručiocu na njegov zahtjev dokaznicu od proizvođača betona gdje se navodi marka betona, obradivost, veličina agregata, tip cementa i vrijeme doziranja betona.

Beton će se odložiti što je bliže moguće svom konačnom položaju, bez pretovara ili segregacije, i na takav način da se izbjegne pomjeranje armature, drugih utisnutih elemenata ili oplata. Kad god je to moguće, koristit će se otvori na dnu ili pumpe. Kada se koriste otvoreni kanali za prenos betona, njihovi nagibi neće biti takvi da izazovu segregaciju, a po potrebi će biti obezbijedene pogodne cijevi ili pregrade za promjenu pravca. Beton se neće spuštati sa visine veće od 1,5 m osim ukoliko se pribjegne upotrebi klupa i okretanju odloženog betona rukama prije njegovog ugrađivanja.

Beton će se ugrađivati u slojevima takve dubine da je svaki sloj spremno i pravilno inkorporisan sa slojem ispod njega upotrebom unutrašnjih vibratora ili učvršćivanja, sječenja ili ručnog nabijanja. Bit će temeljno postavljen oko oplata i svake armature ili utisnutih elemenata, bez njihovog pomjeranja. Slojevi neće biti dublji od 70 cm.

Beton se neće ugrađivati u stajaćoj ili tekućoj vodi.

Beton u armiranim betonskim radovima će biti odložen u plastičnom stanju, sa odnosom vode i cementa koji daje specificiranu čvrstinu. Odlaganje betona u pojedinačne elemente će se nastavljati bez prestanka do odobrene prethodno određene radne spojnice ili dok član ne bude završen, i bit će finalno obrađen na takav način da spoj članova bude monolitan osim ukoliko je drugačije precizirano.

Betoniranje nearmiranim betonom će se vršiti po dijelovima i nastavljat će se neprekidno u svakom dijelu do njegovog završetka, i neće biti dopušten nikakav vremenski prekid dok je rad u toku.

Kada se odloži, beton će imati temperaturu od najmanje 5, a najviše 30 stepeni C.

### **Djelimično vezan materijal**

Sav beton i malter se moraju postaviti i sabiti u roku od 90 minuta od dodavanja vode u mješavinu. Kada je beton postavljen na licu mjesta tokom četiri sata ili manje kako naloži Naručilac u zavisnosti od mješavine, tipa cementa i aditiva i vremenskih uslova, nikakav dodatni beton se neće postavljati na njega tokom narednih 24 časa.

### **Vibriranje**

Beton će se zbijati vibratorima. Vibratori će biti pogodni za neprekidan rad. Bit će odloženi na takav način da cijela masa koja se tretira bude adekvatno sabijena pri brzini srazmjernoj isporuci betona iz mješalica.

### **Betoniranje pri nepovoljnim vremenskim uslovima**

Ako se betoniranje odvija pri spoljnoj temperaturi ispod +5 stepeni C ili preko +30 stepeni C, onda će se to smatrati betoniranjem pri nepovoljnim vremenskim uslovima.

Neće biti dozvoljeno betoniranje na otvorenom tokom oluja, pljuskova ili obilnih sniježnih padavina. Tamo gdje postoji vjerovatnoća takvih vremenskih uslova, moraju se izvršiti pripreme za adekvatnu zaštitu materijala, mehanizacije i oplate, tako da se radovi mogu nastaviti natkriveni. Kada postoji vjerovatnoća snažnih vjetrova, dodatne mjere predostrožnosti radi obezbjeđivanja zaštite od kiše i snijega će se također preduzeti.

Betoniranje pri nepovoljnim vremenskim uslovima će biti u potpunosti u skladu sa priznatim tehničkim propisom i uputstvima/preporukama datim u BAB, 87, Odredbe 268-276.

### **Njega betona**

Beton će tokom prve faze stvrdnjavanja biti zaštićen od štetnih dejstava sunčeve svjetlosti, isušivanja pod uticajem vjetra, kiše, itd.

Po završetku postavljanja betona u bilo kom dijelu, izložene površine će biti pokrivene materijalom kao što je polietilen, smjesa za njegu ili apsorbujući materijal, koji može da bude vlažan. Cijeli taj dio, uključujući oplatu, će zatim biti zaštićen tako da i isparavanje vode iz betona i promjene u temperaturi na površinama betona budu minimalni.

Voda za njegu betona će biti istog kvaliteta kao ona koja se koristi za spravljanje betona.

### **Završni sloj betona**

Završna površina svih betonskih radova bit će glatka, zdrava, solidna i bez naprslina, izbočina i mrlja. Neće biti dozvoljeno malterisanje nesavršenih betonskih površina, a shodno saglasnosti Naručioca, svaki beton koji je defektan na bilo koji način treba da bude uklonjen i zamijenjen do takve dubine i popravljen na takav način da odgovara okolnoj površini po efektivnosti i boji. Ivice, površinske diskoloracije i drugi defekti, bit će popravljeni na način koji odobri Naručilac. Neće biti dozvoljeno nanošenje cementnog maltera.

### **Prefabrikovan beton**

Svi elementi koji se rade od prefabrikovanog betona bit će izliveni u snažno oblikovanim kalupima opremljenim za oblikovanje kosina, V-žlijebova, otvora za podizanje, itd., da bi se proizveli elementi traženog kvaliteta. Beton će biti naliven i vibriran tako da se oslobodi svog vazduha i da se osigura savršena ispunjenost kalupa betonom. Malterisanje izloženih lica ili površina neće biti dozvoljeno.

### **Finalna obrada betonskih površina**

Kvalitet finalne obrade bit će u skladu sa odobrenim crtežima i neće biti lošiji od onog koji je opisan u ovoj tenderskoj dokumentaciji i kada je to primjenljivo, u standardu/ima specificiranim i

odobrenim od strane Naručioca u skladu sa ovim specifikacijama. Svaka defektna finalna obrada betona bit će odbijena, a Izvođač će biti dužan da preda prijedloge za popravku.

## **RADOVI OD KONSTRUKTIVNOG ČELIKA**

Tehnička svojstva proizvoda od čelika moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu i moraju biti specificirane u projektu čeličnih konstrukcija. Čelične konstrukcije se izvode u skladu sa projektom čelične konstrukcije, odredbama „Pravilnik-u o tehničkim propisima za čelik i čelične proizvode koji se ugrađuju u čelične konstrukcije“ i u svemu prema normama BAS EN 10020, BAS EN 10021, BAS EN 10024, BAS EN 10025, BAS EN 10027, BAS EN 10029 ili ekvivalentnim.

Proizvodi od čelika koji se ugrađuju u čelične konstrukcije moraju imati tehnička svojstva i druge zahtjeve određene prethodno navedenim normama te moraju imati dokumente o usklađenosti shodno odredbama „Pravilnika o certifikaciji građevinskih proizvoda, materijala i opreme koji su u upotrebi odnosno koji se ugrađuju“, kao i drugih važećih pravilnika, propisa i standarda.

Dokumentacija s kojom se isporučuje građevinski materijal mora sadržavati podatke kojim se osigurava sljedivost identifikacije građevinskog proizvoda i certifikat o usklađenosti.

Čelična konstrukcija se mora štiti od korozije na jedan od načina: vrućim pocinčavanjem u svemu prema BAS EN ISO 1461 ili ASTM-A 123 i ASTM-A 385 ili ekvivalentnim te zaštitnim sistemom boja u svemu prema BAS EN ISO 12944 ili ekvivalentnim.

### **Čelik**

Konstruktivni čelik za strukturne profile i šipke u pogledu proizvodnje, hemijskog sastava, kvaliteta, margina valjanja, težine, ispitnih zahtjeva i obilježavanja biće u skladu sa zahtjevima odgovarajućih BAS/IEC ili ekvivalentnim standardima/propisima.

Sav konstruktivni čelik će biti klase S 235 i S355 prema BAS EN 10020 ili ekvivalentnom standardu.

### **Zavrtnji, navrtke i podloške**

Crni zavrtnji ili zavrtnji nosećeg tipa bit će od čelika povišene čvrstoće S 460 M, oba u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili ekvivalentnim standardima/propisima, koristiće se za povezivanje čeličnih elemenata. Ankerni zavrtnji će biti u skladu sa odgovarajućim BAS ili ekvivalentnim standardom koji se odnosi na klasu S 460 M.

Heksagonalne navrtke i podloške će biti u skladu sa odgovarajućim BAS ili ekvivalentnim standardima/propisima. Prihvatljive su i ekvivalentne specifikacije. Zavrtnji, navrtke i podloške za spoljnu upotrebu će biti pocinkovani u skladu sa, ili odgovarajućim BAS ili ekvivalentnim standardima/propisima.

### **Materijali i ispitivanje**

Svi materijali će biti prvoklasni, bez defekata i manjkavosti, skorašnje proizvodnje, neupotrebljavani i najmanje precizirane klase.

Izvođač će dostaviti Naručiocu relevantne potvrde proizvođača za svaki kontigent ili doziranje čeličnih profila isporučenih na gradilište. Takva potvrda će navoditi proces proizvodnje i izvještaj o ispitivanju sa rezultatima mehaničkih ispitivanja na čeliku i hemijskog sastava čelika. Svaka potvrda će biti potpisana od strane proizvođača.

### **Izrada i fabrikacija**

Razmaci, sječenje, držanje, montaža, zavrtnje, varenje, mašinska obrada, obilježavanje i farbanje bit će u skladu sa relevantnim BAS ili ekvivalentnim standardima. Svi prefabrikovani elementi



mogu se odbiti po pristizanju na gradilište ukoliko nisu u skladu sa odobrenim crtežima ili sa gore pomenutim standardima u bilo kom pogledu.

### **Veze**

Svi otvori za zavrtnje bit će precizno označeni pomoću šablona ili odgovarajuće pločice i bit će izbušeni.

Otvori će biti bez nazubljenja ili neobrađenih ivica i upušteni po potrebi. Neće biti dozvoljena iskrivljenost. Izvođač će obezbijediti sve otvore potrebne za instaliranje opreme, drenaže, itd.

Navojni dio svakog zavrtnja će izbijati iz navrtke najmanje za dva navoja.

### **Zavarivanje**

Zavarivanje će biti u skladu sa odgovarajućim BAS ili ekvivalentnim standardima/propisima.

Izvođač će predati proceduru za ispitivanje i kriterijume za prihvatanje testova, koji će da podliježu odobrenju Naručioca, prije početka izrade.

Ukoliko bilo koja spojnica ne zadovolji ispitne zahtjeve, od Izvođača će se zahtijevati da ispita pet dodatnih spojnica. Ako bilo koja od tih dodatnih spojnica ne zadovolji ispitne zahtjeve, Izvođač će ispitati sve glavne spojnice u tom konkretnom ramu ili konstrukciji.

### **Montaža**

Izvođač će biti odgovoran za obilježavanje i precizno pozicioniranje, instaliranje, poravnanje i nivelisanje svih čeličnih konstrukcija koje se ugrađuju.

Montaža čeličnih konstrukcija neće početi dok se beton u temeljima i pločama ne njeuguje najmanje 7 dana, odnosno dok beton ne postigne određenu čvrstoću, osim ukoliko Naručilac drugačije zahtijeva.

Čelične konstrukcije ne smiju biti u potpunosti opterećeni dok betonski temelji i ploče ne budu stari 28 dana, odnosno dok ne dostignu projektom predviđenu pritisnu čvrstoću.

### **KABLOVSKI KANALI U POSTROJENJU**

Veličine kablovskih kanala bit će standardizovane. Dispozicioni crteži bit će sa prikazom dispozicije i veličine kanala.

Podovi i zidovi kanala bit će izgrađeni od armiranog betona minimalne debljine 100 mm, u zavisnosti od dimenzija, dubine, opterećenja rova, itd. Zidovi i pokrivači će biti izdignuti najmanje 100 mm iznad završne kote terena. Podovi će biti pod nagibom od 1:1,5 prema odvodnim jamama postavljenim ispod rova na niskim mjestima.

Pokrivači (poklopne ili pokrivne ploče) će biti od armiranog betona. Minimalna debljina će biti u zavisnosti od opterećenja. Neće se ostavljati zazor veći od 3 mm između susjednih pokrivača. Pokrivne ploče će nasijedati pravilno i ujednačeno na zidove rova bez potrebe za podlogom ili podloškama. Gornja površina pokrivača će imati neklizajući betonski završni sloj.

Podužni protivpožarni zidovi i poprečne protivpožarne pregrade zahtijevane kablovskim presjekom, bit će od opeke ili armiranog betona.

### **KADA TRANSFORMATORA**

Kade transformatora locirati na mjestima postojećih, a dimenzije prilagoditi gabaritima transformatora koji se planiraju ugraditi. Kada transformatora, zajedno sa okolnom pregradom, formirat će plato za distribuiranje opterećenja sa transformatora na cijelu površinu unutar ogradnog zida. Zidovi i ploče za zadržavanje ulja bit će ispod transformatora za slučaj kvara ili prosipanja ulja i bit će predviđen način prikupljanja i odvođenja ulja.

Unutar kade, po čitavoj površini iste, predvidjeti čeličnu rešetku oslonjenu na odgovarajuće čelične nosače ankerisane u zidove kade i temelje navoznih šina. Preko rešetke je potrebno postaviti sloj



krupnog šljunka debljine 20-25 cm. Gornja kota šljunka treba da bude najmanje 5 cm ispod gornje kote temelja navoznih šina.

Kadu transformatora obraditi sa unutrašnje strane sredsvom otpornim na dejstvo naftnih derivata. Nivo vrha zidova baze bit će 200 mm iznad generalne kote razvodnog postrojenja, ukoliko drugačije ne zahtjeva Naručilac, uzimajući u obzir visok nivo podzemnih voda na lokaciji TS Brčko 2.

Za vode iz kade transformatora obavezno predvidjeti tretman otpadnih voda ugradnjom separatora mineralnih ulja-naftnih derivata odgovarajućeg kapaciteta, uzimajući u obzir visok nivo podzemnih voda na lokaciji TS Brčko 2.

## TEHNIČKI OPIS RADOVA ZA TS 110/x kV Brčko 2 (za orijentaciju)

### Uvod

Građevinski dio projektne dokumentacije u potpunosti prilagoditi elektromontažnom dijelu projektne dokumentacije pridržavajući se važeće zakonske regulative, važećih standarda i propisa. Sve visine prilagoditi uslovima na terenu.

### Vanjsko postrojenje

#### Kablovski kanali

Za energetske i komandno-signalne kablove izgraditi kablovske kanale.

Potrebno je predvidjeti potreban broj kablovskih kanala i kablovskih trasa za vođenje kablova iz vanjskog postrojenja do komandno pogonske zgrade, kao i između opreme međusobno. Predvidjeti polaganje kablova u rovove po trasama sa kojih se iskopavaju stari kablovi i po potrebi iskopati dodatne rovove.

Planirati da se kablovski kanali za komandno-signalne kablove izvedu u 110 kV postrojenju i da u njih i u postojeći glavni betonski kablovski kanal budu položeni komandno-signalni kablovi sve do komandne zgrade. Na mjestima ukrštanja kablovskih kanala sa internim saobraćajnicama po potrebi položiti dodatne cijevi za prolaz kablova ispod saobraćajnica koje će dodatno biti zaštićene slojem armiranog betona.

Izvršiti geodetsko snimanje trasa energetskih SN i komandno-signalnih, mjernih i napojnih NN kablova. Nakon završetka radova izvršiti sanaciju oštećenih površina na platou transformatorske stanice.

#### Temelji transformatora sa kadama za prihvata kompletnog ulja transformatora koji se nabavljaju

Izgraditi nove temelje transformatora na lokaciji na kojoj se sada nalaze temelji postojećih transformatora T1 i T2 sa kadama za prihvata ulja.

Statički proračun uraditi na osnovu statičkih i dinamičkih opterećenja dobijenih od proizvođača transformatora i ostalih opterećenja i usaglasiti sa karakteristikama tla iz geomehaničkog elaborata.

Postojeće temelje je potrebno u potpunosti ukloniti. Projektnom dokumentacijom obuhvatiti sve potrebne radove na uklanjanju postojećih temelja transformatora i izgradnju novih temelja. Planirati da se uklanjanje postojećih temelja transformatora i izgradnja novih temelja transformatora uskladi sa ostalim aktivnostima na rekonstrukciji 110 kV postrojenja kako bi se omogućilo nesmetano funkcionisanje transformatorske stanice. Planirati da nove uljne kade sa temeljima imaju unutrašnje dimenzije minimalno 8,0x5,0 m (za transformatore koji se nabavljaju DxŠxV – 6,6x4x5 m, ukupne mase 70 t, mase ulja 18 t), a što će dodatno biti usklađeno sa dimenzijama nabavljenih transformatora. Nosivost temelja treba biti usklađena sa težinom transformatora čija ugradnja se vrši uz odgovarajući faktor sigurnosti. Nosivost oba temelja dimenzionisati prema težini planiranog

novog transformatora i količini ulja novog transformatora. U sklopu temelja planirati kadu sa rešetkom prekrivenom tucanikom za prihvatao kompletnog ulja transformatora. Temelje energetskih transformatora sa kadom za prihvatao ulja predvidjeti od vodonepropusnog armiranog betona marke min. MB 30 uz upotrebu hidroizolacionih premaza. Na trakaste temelje predviđena je ugradnja šina tip-a S-49. Istovar transformatora se vrši direktno sa labudice na temeljne trake, a nakon postavljanja točkovi transformatora se fiksiraju za šine.

Planirati u sklopu temelja šahtove sa ventilima za ispuštanje tečnosti iz kade. Voda iz šahta se može pustiti preko okruglog zasuna bez ugradbene garniture Ø 160 mm sa ključem za hidrant i pvc cijevi Ø 160 mm prema hvataču ulja i masti (seperatoru). Šahtove međusobno povezati cijevima i odvesti zajedničku cijev kao odvod prema separatoru ulja.

Planirati ugradnju separatora ulja i revizionog šahta. Postrojenje hvatača ulja i masti locirati u krugu trafostanice u neposrednoj blizini temelja transformatora. Postrojenje će pročišćavati zamašćenu vodu koja izlazi iz korita temelja transformatora. Namjena postrojenja je da odvoji ulje i masnoću iz oborinskih voda nastalih mješanjem trafo ulja i voda u koritu transformatora. Hvatač ulja mora imati ugrađen koalescentni filter i automatski ventil. Separator povezati sa revizionim šahtom. Kapacitet separatora predvidjeti na osnovu podataka o količinama ulja koje treba da primi. Temelji transformatora u sklopu kojih je kada za prihvatao ulja, separator ulja i revizionni šaht trebaju biti planirani tako da omogućće nesmetano odvođenje zauljene vode iz kade za prihvatao ulja kroz separator ulja i revizionni šaht u kanalizacionu mrežu ili najbliži recipijent bez obzira na nivo podzemne vode.

Ukoliko **Naručilac** u toku provođenja postupka javne nabavke transformatora odobri ponuđene transformatore većih dimenzija i težina **Dobavljač po ovoj nabavci** ima obavezu prilagoditi izgradnju temelja i uljnih kada spram odobrenih dimenzija i težina bez dodatnih troškova za **Naručioca**, uz održavanje proporcija koje su navedene u građevinskom dijelu u uslovima za izgradnju temelja i uljnih kada.

Izvršiti izgradnja platoa za postavljanje transformatora koji su predmet zamjene i premještanja prema sljedećem predmjeru:

**Predmjer - izgradnja platoa za postavljanje transformatora**

Red. broj	Opis pozicije	Jed. mjere	Kol.
1.	Mašinski iskop zemljanog materijala III kategorije do dubine 0,50 m za izgradnju platoa za postavljanje transformatora. Plato je dimenzija cca. 10,0x5,5 m. Prilikom iskopa paziti da se ne ošteti postojeći uzemljivač. U cijenu uračunati i odvoz otpadnog materijala na deponiju.	m3 x2	27,50 x2
2.	Obrada i sabijanje podtla valjkom uz eventualno kvašenje.	m2 x2	55,00 x2
3.	Nabavka, ugradnja, razastiranje, planiranje i nabijanje kamenog materijala prečnika 100-250 mm u sloju d=35 cm.	m3 x2	19,25 x2
4.	Nabavka, ugradnja, razastiranje, planiranje i nabijanje kamenog materijala prečnika 0-60 mm u sloju d=15 cm.	m3 x2	8,25 x2
5.	Nabavka šlipera – drvenih željezničkih pragova	kom x2	8 x2

- Nakon završetka radova izvršiti sanaciju oštećenih površina na platou transformatorske stanice i predvidjeti sve ostale nespecificirane radove, neophodne za punu funkcionalnost ugrađene opreme.

### Odvodnici prenapona 110 kV transformatora T1 i T2

Planirati ugradnju novih odvodnika prenapona 110 kV faza-zemlja na portalne grede u 110 kV transformatorskim poljima uz prilagođenje podnožja, a jednopolni rastavljač i odvodnik prenapona zvjezdište - zemlja, kao i direktno uzemljavanje 110 kV zvjezdišta drugog transformatora, montirati na izmještene nosače sa pripadajućim temeljnim stopama izvan zona novih uljnih kada.

Demontirati stare odvodnike prenapona i ostale opreme sa 110 kV strana transformatora T1 i T2 sa pripadajućim nosačima i ukloniti temeljne stope. Za jednopolni rastavljač i odvodnik prenapona zvjezdište - zemlja T2, kao i direktno uzemljavanje 110 kV zvjezdišta T1 izgraditi nove temeljne stope.

### Komandna zgrada

Predvidjeti sanaciju oštećenih površina zidova i plafona i krečenje komandne zgrade i po potrebi građevinska prilagođenja poda radi novog razmještaja opreme unutar komandne zgrade. Predvidjeti nabavku i ugradnju metalnih ploča debljine najmanje 6 mm u vidu šahovskog polja na kablovske kanale uz osiguranje istih od izmicanja i propadanja u kanale, izrađenim tako da se precizno međusobno uklapaju. Predvidjeti ugradnju vinfleks poda debljine minimalno 2 mm sa svim pripremnim radnjama. Također, potrebno je izvršiti sanaciju streha na komandnom dijelu objekta sa ugradnjom limenih opšava.

### Pogonska zgrada

Predvidjeti sanaciju oštećenog krova na dijelu pogonske zgrade. Na bočnim dijelovima zgrade postrojenja, predvidjeti zamjenu opšavnih limova (lajsni), po uzoru na postojeće.

Veliki broj vijaka nije adekvatno postavljen (zavrnut) te je potrebno krovni pokrivač adekvatno fiksirati.

Sanacija krova podrazumijeva nabavku i ugradnju opšavnih limova (lajsni) na bočnim dijelovima objekta sa pratećim nosačima i zamjenu svih vijaka sa dihtunzima na krovu pogonske zgrade.

**Demontiranu opremu, izvađene i ušlingane SN energetske i NN komandno signalne, mjerne i napojne kablove kompletne i u ispravnom stanju i sekundarne sirovine dovesti u magacin OP Tuzla a šut i otpadni materijal odvoziti na deponiju.**

### C.2. OKVIRNI PREDMJER RADOVA ZA TS 110/x kV BRČKO 2 (za orijentaciju)

Redni broj	Opis radova	Jedinica mjere	Količina
	I. Vanjsko postrojenje		
	<i>Radove u vanjskom postrojenju izvršiti na osnovu elektro-montažnog dijela projektne dokumentacije, projektnog zadatka i tehničkih specifikacija. Sve navedene količine su okvirne. Stvarne količine i svi neophodni radovi će biti prikazani u projektnoj dokumentaciji.</i>		
1.	Izgradnja kablovskih kanala i kablovskih rovova. U cijenu uračunati sve radove neophodne za izgradnju kablovskih kanala u skladu sa projektnim zadatkom i tehničkim specifikacijama. Dužinu kablovskih kanala prilagoditi zahtjevima elektro-montažnog dijela projektne dokumentacije.	pauš.	1,00
2.	Uklanjanje postojećih temelja transformatora. U	pauš.	1,00

	cijenu uračunati i odvoz otpadnog materijala na deponiju. Radove izvoditi u skladu sa projektnim zadatkom i tehničkim specifikacijama.		
3.	Izgradnja novih temelja transformatora. Temelje transformatora izgraditi u skladu zahtjevima iz projektnog zadatka i tehničkim specifikacijama. Posebnu pažnju obratiti na spajanje kada transformatora sa separatorom.	pauš.	1,00
4.	Izgradnja uljne kanalizacije. Uljnu kanalizaciju izraditi ugradnjom separatora sa revizionim oknima. Uljnu kanalizaciju upojiti u postojeći kanalizacioni sistem ili najbliži recipijent.	pauš.	1,00
5.	Demontaža starih odvodnika prenapona i ostale opreme sa 110 kV strana transformatora T1 i T2 sa pripadajućim nosačima i uklanjanje temeljnih stopa. Za jednopolni rastavljač i odvodnik prenapona zvjezdište zemlja T2, kao i direktno uzemljavanje 110 kV zvjezdišta T1 izgraditi nove temeljne stope sa nosačima.	pauš.	1,00
6.	Izgradnja platoa, za postavljanje transformatora koji su predmet zamjene i premještanja na drvene željezničke pragove.	pauš.	1,00
	II Unutrašnjost komandne zgrade		
7.	Komandna zgrada: krečenje, ugradnja metalnih poklopaca na kablovske kanale, ugradnja vinfleks poda i sanacija streha na komandnom dijelu objekta sa ugradnjom limenih opšava.	pauš.	1,00
8.	Pogonska zgrada: nabavka i ugradnja opšavnih limova i fiksiranje krovnog pokrivača.	pauš.	1,00

**Napomena:**

Predmjer radova za građevinski dio tenderske dokumentacije sa opisima stavki i količinama je okvirni i ponuđač nema obavezu popunjavanja istog. Ponuđač ima obavezu da ukupne cijene iskaže u Prilogu 3 - Obrazac za cijenu ponude.

Sve navedeno te ostalo što nije specificirano ovom tačkom uraditi do pune funkcionalnosti.

Predvidjeti i sve ostale nespecificirane radove, neophodne za punu funkcionalnost TS, bez dodatnog troška za Naručitelja.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_



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

### **Opće**

Nabavka i usluge koje treba da izvrši Dobavljač obuhvataju: projektovanje opreme, izradu tehničke dokumentacije, proizvodnju, tvorničko ispitivanje, pakovanje, transport, osiguranje, istovar, privremeno skladištenje na gradilištu, konstruktivne radove i montažu, zaštitu od korozije, ispitivanje na objektu, puštanje u rad, podnošenje dokumentacije, primopredaju, obuku osoblja Naručioca na objektu u toku implementacije projekta i garanciju za isporučenu opremu i izvedene radove i usluge u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije.

### **D.1. OPREMA ZA TS**

U daljnjem tekstu biti će navedene količine i zahtjevane karakteristike opreme koju je potrebno isporučiti, ugraditi, ispitati i pustiti u pogon na lokaciji TS 110/35/10(20) kV Brčko 2. Sve pobrojano, osim isporuke, će se odnositi i na energetske transformatore T1 i T2 koji će biti nabavljeni u okviru posebne javne nabavke.

**Opremu koja nije eksplicitno navedena, a nužna je za realizaciju ove rekonstrukcije, punu funkcionalnost i puštanje u pogon, potrebno je također predvidjeti, isporučiti, ugraditi i pustiti u pogon bez dodatnog troška za Naručioca.**

#### **D.1.1. ENERGETSKI TRANSFORMATOR 110/36,75/10,5(21) kV 40/40/27 MVA**

(Energetski transformatori T1 i T2 se nabavljaju i isporučuju o okviru posebne javne nabavke)

### **1. TEHNIČKI DETALJI/TECHNICAL PARTICULARS – OSNOVNI PODACI ZA ORJENTACIJU**

Opis	Zahtjevane karakteristike	Količina
<b>ENERGETSKI TRANSFORMATOR 110/36,75 /10,5(21) kV; 40/40/27 MVA, YNd5yn0(yn0)  TS 110/35/10 kV Brčko 2</b>		<b>2 kom.</b>
1. Standard	BAS EN 60076 ili ekvivalent	
2. Nazivna snaga prema BAS standardu ili ekvivalentnom  (ONAF) (ONAN)	VN / SN / NN HV / MV / LV 40 / 40 / 27 MVA 24 / 24 / 16,2 MVA	
3. Klasa izolacije namotaja	A	
4. Nazivna frekvencija/broj faza	50Hz / 3	
5. Temperatura okoline	40°C max. 30°C /prosječna dnevna 20°C /prosječna godišnja	
6. Dozvoljeni porast temperature ulja/namotaja	60 / 65 K	

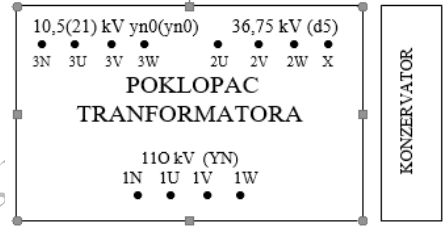
Opis	Zahtijevane karakteristike	Količina																								
7. a) montaža b) namjena c) nadmorska visina na mjestu ugradnje	vanjska trajni pogon/step – down transformator max. 1000 m																									
8. Grupa spoja	YN, d5, yn0(yn0)																									
9. Regulacija napona	pod opterećenjem																									
10. Izolaciona tečnost	Transformatorsko mineralno izolaciono ulje naftenske baze, potpuno inhibirano i da pripada klasi visokokvalitetnih ulja (tip A) (prema BAS EN IEC 60296 ed. 5 /2021 i BAS EN IEC 60422:2015 tabela 3.) ili ekvivalentnim																									
11. Snage kratkog spoja prema BAS standardu ili ekvivalentnom  Trajanje struje kratkog spoja (BAS ili ekvivalent)	- 6000 MVA na 110 kV strani - 1000 MVA na 36,75 kV strani - 500 MVA na 10,5(21) kV strani  - 2 sekunde																									
12. Nominalni naponi u praznom hodu a) primar b) sekundar c) tercijer	110 ± 10 x 1,5% kV 36,75 kV 10,5 (21) kV (Fabrički spojen na 10,5 kV)																									
13. Regulacija na visokonaponskoj strain / Interval bez održavanja:	Vakuumaska regulaciona sklopka (navesti oznaku tipa i proizvođača) / minimum 300 000 operacija																									
14. Izolacioni nivoi	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Max. napon sistema</th> <th>Ispitni napon 50Hz/1min</th> <th>Podnosivi udarni napon</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Primar - međufazni napon kV</td> <td>123</td> <td>230</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>Primar - neutralna tačka kV</td> <td>123</td> <td>230</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>Sekundar - međufazni napon kV</td> <td>38</td> <td>70</td> <td>170</td> </tr> <tr> <td>Tercijer - međufazni napon kV</td> <td>24</td> <td>50</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>Tercijer – neutralna tačka kV</td> <td>24</td> <td>50</td> <td>125</td> </tr> </tbody> </table>		Max. napon sistema	Ispitni napon 50Hz/1min	Podnosivi udarni napon	Primar - međufazni napon kV	123	230	550	Primar - neutralna tačka kV	123	230	550	Sekundar - međufazni napon kV	38	70	170	Tercijer - međufazni napon kV	24	50	125	Tercijer – neutralna tačka kV	24	50	125	
	Max. napon sistema	Ispitni napon 50Hz/1min	Podnosivi udarni napon																							
Primar - međufazni napon kV	123	230	550																							
Primar - neutralna tačka kV	123	230	550																							
Sekundar - međufazni napon kV	38	70	170																							
Tercijer - međufazni napon kV	24	50	125																							
Tercijer – neutralna tačka kV	24	50	125																							
15. Gubici  Gubici u praznom hodu pri nominalnom naponu  Gubici pri punom opterećenju pri temperaturi namotaja 75°C, nominalnom položaju regulacione sklopke i baznom opterećenju Primar-Sekundar od 40 MVA  Ukupni gubici  Gubici pri punom opterećenju pri temperaturi namotaja 75°C, nominalnom položaju regulacione sklopke i baznom opterećenju primar-tercijer od 27 MVA	<p style="text-align: right;">≤ 22 kW</p> <p style="text-align: right;">≤ 138 kW</p> <p style="text-align: right;">≤ 160 kW</p>																									
16. Potrošnja ventilatora	≤ 2 kW																									
17. Impedansa pri nominalnom položaju regulacione sklopke	VN - SN    VN - NN    SN - NN 40 MVA    40 MVA    40 MVA U skladu s karakteristikama isporučenih transformatora																									



Opis	Zahtijevane karakteristike	Količina
<p>18. Dimenzije i masa transformatora</p> <p>a) Dužina (uključujući konzervator ulja)</p> <p>b) Širina (uključujući radijatore)</p> <p>c) Visina (uključujući točkove)</p> <p>d) Ukupna masa</p> <p>e) Masa ulja</p> <p>f) transportna masa (najteži dio)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sa uljem</li> <li>- bez ulja</li> <li>- dužina, širina i visina pri transportu</li> </ul>	<p>a) <math>\leq 6600</math> mm</p> <p>b) <math>\leq 4000</math> mm</p> <p>c) <math>\leq 6000</math> mm</p> <p>d) <math>\leq 70000</math> kg</p> <p>e) <math>\leq 18000</math> kg</p>	
<p>19. Provodni izolatori VN strana</p> <p>na izlazu SN strane</p> <p>na izlazu NN strane</p> <p>Specifična dužina strujne staze</p>	<p>kondenzatorskog tipa 550-800A (sa izvodom za mjerenje tg <math>\delta</math>, C)</p> <p>Tip "OIP" sa gornjim i donjim izolatorom od porcelana sa pokazivačem nivoa ulja</p> <p>porcelanski</p> <p>porcelanski</p> <p><math>\geq 25</math> mm/kV</p>	
<p>20. Izvodi na VN strani, SN strani i NN strani za spajanje transformatora</p>	<p>Izrađeni od bakra ili legure bakra, posrebrani slojem srebra debljine 40 <math>\mu</math>m</p>	
<p>21. Napon za pomoćno napajanje (ventilatori i regulaciona sklopka)</p> <p>Upravljački napon regulacione sklopke i sistema hlađenja</p>	<p>400 / 230 ACV, 50 Hz, trofazni, 4-žični</p> <p>220 V DC</p>	

Opis	Zahtijevane karakteristike	Količina
22. Signalna oprema		
a) pokazivač nivoa ulja na strani transformatora	da, sa alarmnim kontaktom "nizak nivo ulja" i "maksimalni nivo ulja"	
b) pokazivač nivoa ulja na strani reg. sklopke	da, sa alarmnim kontaktom "nizak nivo ulja" i "maksimalni nivo ulja"	
c) Buholc-relej transformatora	dva N.O. kontakta jedan za alarm jedan za isklon	
d) Regulaciona sklopka		
Zaštitni relej za regulacionu sklopku	da, jedan N.O. kontakt za isklon	
Indikacija promjene položaja regulacione sklopke	da	
Indikacija položaja regulacione sklopke	da	
Pretvarač za daljinsko pokazivanje položaja regulacione sklopke	4-20 mA da	
Matrica dioda (BCD kod) za daljinsko pokazivanje položaja regulacione sklopke, dvije zasebne matrice dioda		
e) Kontakti termometar za mjerenje temperature ulja	minimalno 4 N.O. kontakta 1 za alarm 1 za isklon 1 za I grupu ventilatora 1 za II grupu ventilatora	
Pretvarač za indikaciju temperature ulja	4-20 mA	
f) Indikator temperature namotaja (Termo-slika) za primarni namotaj	minimalno 4 N.O. kontakta 1 za alarm 1 za isklon 1 za I grupu ventilatora 1 za II grupu ventilatora	
Pretvarač za indikaciju temperature namotaja	4-20 mA	
g) Strujni transformator zasebno za jedan VN namotaj	da	
h) Strujni mjerni transformator za zvjezdište	da	
23. Hlađenje:		
- radijatori na kotlu transformatora (ONAN)	da (100% izdržljiv na vakuum)	
- ventilatori (ONAF)	da	
- upravljački ormar hlađenja	da	
24. Sušionik:		
- za transformator	- Sa silikagelom	
- za regulacionu sklopku	- Sa silikagelomda	

Opis	Zahtijevane karakteristike	Količina
<p>25. Očuvanje ulja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- konzervator instaliran na kotlu transformatora</li> <li>- dva odjeljka: jedan za trafo-ulje, jedan za ulje reg. sklopke</li> <li>- sa otvorima za punjenje i ventilima na otvoru za pražnjenje ulja</li> </ul>	<p>da (100% izdržljiv na vakuum)</p> <p>da</p> <p>da</p>	
<p>26. Kotao i poklopac</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- izdržljiv na vakuum</li> <li>- izdržljiv na nadpritisak</li> <li>- zaptiven sa dvije „O“-ring zaptivke <ul style="list-style-type: none"> <li>- priključci za dizalicu</li> <li>- kuke za vuču</li> <li>- kuke za podizanje</li> <li>- kuke za podizanje aktivnog dijela</li> </ul> </li> <li>- natpisna ploča na jednom od službenih jezika u BiH</li> <li>- pločice sa oznakom priključaka</li> <li>- točkovi demontažni sa mogućnošću okretanja u dva smjera</li> </ul>	<p>100 % ispod atmosferskog pritiska</p> <p>25 % iznad atmosferskog pritiska</p> <p>da</p> <p>da</p> <p>da</p> <p>da</p> <p>da</p> <p>da</p> <p>da</p> <p>Razmak prema pružnom rastojanju 1435, 2400 mm</p>	
<p>27. Ventili sa mogućnošću blokade</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filterski ventili NW40 (gornji i donji)</li> <li>- Tri ventila za uzimanje uzoraka ulja NW15 (gornji, srednji i donji)</li> <li>- Ventil za ispuštanje na kotlu</li> <li>- Ventili za zatvaranje između Buholc-releja i konzervatora (ispred i iza)</li> <li>- Ventili za zatvaranje između releja RS2001 (zaštitni relej regulacione sklopke) i konzervatora (ispred i iza)</li> <li>- Leptir-ventili između radijatora i kotla</li> <li>- Džep za termometar prema BAS EN 50216-4:2016 ili ekvivalent</li> </ul>	<p>obezbijediti specificiranu opremu</p>	
<p>28. Uzemljenje magnetskog jezgra</p> <p>Jezgro treba da bude uzemljeno samo u jednoj tački sa demontažnim spojem lako dostupnim izvana, napravljenim tako da se može otpojiti radi ispitivanja izolacije jezgra bez ispuštanja ulja</p>	<p>obezbijedeno</p>	
<p>29. Revizijski otvor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- za regulacionu preklopu (min. 1400x520 mm)</li> <li>- za prešpajanje sekundarnog namotaja u beznaponskom stanju sa 10,5 kV na 21 kV</li> </ul>	<p>obezbijedeno</p>	
<p>30. Stepence (dva komada)</p> <p>(za reviziju transformatora, postavljene sa suprotnih strana transformatora i sa blokadom za penjanje kad je Tr u pogonu)</p>	<p>obezbijedeno</p>	
<p>31. Zaštita od korozije bojenjem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- U skladu sa standardnom specifikacijom</li> <li>- Zaštita od korozije unutar kotla transformatora</li> <li>- Zaštita od korozije unutar radijatora</li> </ul>	<p>obezbijedeno</p>	

Opis	Zahtijevane karakteristike	Količina
32. Vijci - pocinkovani postupkom toplog cinkovanja ili od nehrđajućeg čelika	obezbijeđeno	
33. Uređaj za nadpritisak za kotao transformatora  Sistem odvođenja ulja u jamu	obezbijeđeno 2 N.O. kontakta za isklope	
34. Uređaj za nadpritisak za regulacionu sklopku  Sistem odvođenja ulja u jamu	obezbijeđeno 2 N.O. kontakta za alarm/isklop	
35. Mjerenje nivoa buke: Metod zvučnog pritiska pri nazivnom naponu, u ONAF režimu i razdaljini od 2 m	Garantovani A – težinski nivo zvučnog pritiska $LpA \leq 76$ dB	
36. Priključak za sofisticirani elektronski uređaj visoke preciznosti za detekciju gasova rastvorenih u ulju i praćenje sadržaja vlage u budućnosti	da	
37. Set rezervnih dijelova koji uključuje VN provodni izolator – 1 kom., SN provodni izolator – 1 kom., NN provodni izolator – 1 kom., ventilator – 1 kom.	da	
38. Raspored faza	 <p>Ostali detalji će biti određeni naknadno u postupku odobrenja dokumentacije.</p>	

## 2. MONTAŽA I ISPITIVANJE NA MJESTU UGRADNJE

**Dobavljač transformatora** ima obavezu isporuku i postavljanje T1 i T2 na izgrađene temelje, nadzor nad montažom T1 i T2, ispitivanje T1 i T2 uz izdavanje odgovarajućih Izvještaja i nadzor pri puštanju u pogon energetskih transformatora T1 i T2 110/35/10(20) kV; 40/40/27 MVA (2 kom) u TS 110/x kV Brčko 2.

**Naručilac** ima obavezu izvršiti montažu T1 i T2 uz nadzor od strane Dobavljača transformatora.

**Dobavljač po ovoj nabavci** ima obavezu izvršiti primarno i sekundarno spajanje T1 i T2, funkcionalna ispitivanja i puštanja u pogon oba transformatora T1 i T2.

Ukoliko **Naručilac** u toku provođenja postupka javne nabavke transformatora odobri ponuđene transformatore većih dimenzija i težina **Dobavljač po ovoj nabavci** ima obavezu prilagoditi izgradnju temelja i uljnih kada spram odobrenih dimenzija i težina bez dodatnih troškova za **Naručioca**, uz održavanje proporcija koje su navedene u građevinskom dijelu u uslovima za izgradnju temelja i uljnih kada.

Obaveza **Dobavljača transformatora** je da obezbijedi nadzor nad montažom, ispitivanje nakon montaže i nadzor nad puštanjem u pogon energetskog transformatora od strane proizvođača transformatora. Proizvođač energetskog transformatora treba izdati odgovarajući Zapisnik kojim

će konstatovati 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 opšte tehničke specifikacije, potrebno je izvršiti sljedeće aktivnosti:

- Montažu svih dijelova koji su transportovani odvojeno od kotla transformatora,
- Punjenje transformatora suhim i prečišćenim uljem koje će biti prikladno ispitano poslije toga,
- 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 dobijanja kvalitetnog električnog kontakta između komponenti,
- Transformator će biti opremljen sa četiri točka koji omogućavaju montažu na par šina,
- Transformator će biti prikladno učvršćen na šinama pomoću uređaja za blokiranje točkova;

Nakon ugradnje energetskog transformatora na terenu, a prije puštanja u pogon će biti provedene sljedeće kontrole, mjerenja i ispitivanja:

- Mjerenja C i tanđ na 110 kV provodnim izolatorima
- Mjerenja C i tanđ namota prema zemlji i između namota
- Mjerenje kratkospojnih impedansi
- Mjerenje prenosnog odnosa na svim položajima regulacione sklopke
- Mjerenje struja praznog hoda
- Mjerenje otpora izolacije namota prema zemlji i između namota
- Naponska ispitivanja krugova niskog napona
- Mjerenje otpora namotaja pri istosmjernoj struji za sve položaje regulacione sklopke
- Električna i ispitivanja fizikalno – hemijskih karakteristika ulja (dielektrična čvrstoća, sadržaj vode i sadržaj inhibitora oksidacije)
- Plinsko - hromatografska analiza plinova rastvorenih u ulju
- Provjera alarma, isključnih i upravljačkih krugova
- Provjera povezanosti uzemljenja
- Provjera ispravnosti rada sistema za hlađenje
- Ispitivanja strujnih transformatora postavljenih na provodne izolatore

Napomena:

Ukoliko je Uputstvom za puštanje u rad Proizvođača novih energetskog transformatora predviđeno neko mjerenje koje nije naveo u spisku „Ispitivanja prije puštanju u pogon“ Naručilac će o tome pismeno obavjestiti Dobavljača a koji će ga obaviti o svom trošku.

### 3. OBIM ISPORUKE U OKVIRU POSEBNE JAVNE NABAVKE TRANSFORMATORA

<b>TS 110/x kV Brčko 2</b>	Energetski transformator 110/35/10(20) kV; 40/40/27 MVA	Usluge Proizvođača (po jednom transformatoru)
<b>Polje Trafo 1 110 kV</b>	<b>1 kom</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pakovanje, transport do odredišta i smještaj na mjesto ugradnje;</li> <li>• Osiguranje za transport energetskog transformatora i</li> </ul>



<b>Polje Trafo 2 110 kV</b>	<b>1 kom</b>	opreme sve do mjesta njegove ugradnje, uključujući smještanje na pripadajući temelj <ul style="list-style-type: none"><li>• Nadzor nad montažom (1 specijalista /2 dana)</li><li>• Nadzor nad puštanjem u pogon (1 specijalista /1 dan)</li></ul>
<b>Ukupno:</b>	<b>2 kom</b>	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

*Armin Hrvatin*



## D.1.2. OPREMA VANJSKE MONTAŽE

### D.1.2.1. RASTAVLJAČI 36 kV

#### 2. TEHNIČKI DETALJI

Zadržavaju se postojeći 123 kV i 72,5 kV rastavljači za 110 kV strane kao i 36 kV rastavljači za 35 kV strane T1 i T2. Povezivanje istih izvesti novim komandno signalnim NN kablovima.

Mijenjaju se 36 kV rastavljači na 10(20) kV stranama T1 i T2 ( $I_n \geq 1600$  A) sa pripadajućim komandno signalnim NN kablovima.

**Stavka 4. Tropolni 36 kV,  $\geq 1600$  A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem, za vanjsku montažu, sa noževima za uzemljenje 2 kom**

**Item 4 Three pole, 36 kV,  $\geq 1600$  A, two column center break rotary disconnectors, outdoor, with poles in parallel, with earthing switch 2 pcs**

Tehnička specifikacija Technical specifications	Zahtjevane karakteristike Required characteristics	Ponuđene karakteristike Offered characteristics
Proizvođač Manufacturer		
Tip Type		
Primjenjivi standard Applicable standards	BAS EN IEC 62271-102:2019 ili ekvivalent	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b> a/ Particulars of system:		
1. najveći napon 1. highest voltage	36 kV	
2. frekvencija 2. frequency	50 Hz	
3. broj faza 3. number of phases	3	
<b>b/ Radni uslovi:</b> b/ Service conditions:		
1. min. temperatura okoline 1. min. ambient air temperature	-25 °C	
2. max. temperatura okoline 2. max. ambient air temperature	40 °C	
3. solarno zračenje 3. solar radiation	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina 4. altitude	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha 5. ambient air pollution	III- velika III-heavy	

*Armin H. H. H.*

6. vlažnost 6. humidity	80 %
7. max. brzina vjetra 7. maximum wind speed	34 m/s
<b>c/ Karakteristike rastavljača:</b> c/ Characteristics of the disconnecter:	
1. standard 1. standard	BAS EN IEC 62271-102:2019 ili ekvivalent
2. broj polova 2. number of poles	3
3. temperatura okoline, klasa: 3. ambient air temperature, class:	"-25 °C spoljašnja" "-25 °C outdoor"
4. nakupljanje leda 4. ice coating	klasa: 10 class: 10
5. nazivni napon 5. rated voltage	36 kV
6. nazivni nivoi izolacije: 6. rated insulation level: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 µs) -rated lighting impulse withstand voltage (1,2/50 µs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min) -rated power frequency withstand voltage (50 Hz/1 min)	170 kV 70 kV
7. nazivna frekvencija 7. rated frequency	50 Hz
8. nazivna struja 8. rated normal current	≥1600 A
9. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1 s 9. rated short-time withstand current, 1 s	≥25 kA
10. nazivna udarna podnosiva struja 10. rated peak withstand current:	2,5 x I <sub>th</sub>
11. trajanje kratkog spoja 11. duration of short circuit	1 s
12. strujna staza (stepen zagađenja) 12. creepage distance (pollution degree)	≥25 mm/kV
13. materijal izolatora 13. material for insulator	Polimerni kompozitni BAS EN 62231:2012 ili ekvivalent ili porcelan C130, BAS EN 60672-3:2010 ili ekvivalent Polymer composite BAS EN 62231:2012 or equivalent or

*Armin H. H. H.*

	porcelain C130, BAS EN 60672- 3:2010 or equivalent
14. prekidna sila izolatora 14. breaking insulator force	≥ 4000 N
15. sile naprezanja na priključcima: 15. tension force at terminals:	
-statičko -static	≥ 600 N
-statičko + dinamičko -static + dynamic	≥ 1200 N
16. VN priključci (terminali) 16. HV terminal plates	Horizontalni ravni priključak ili vertikalni okrugli Cu Horizontal flat connector or vertical Round Cu
17. zaštita od korozije čeličnih dijelova 17. protection against corrosion of steel parts	toplocinčano >70 μm debljina hot dip galvanization >70 μm thickness
18. nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma 18. protection level housing of control cubicle and operating mechanism	IP 54
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma:</b> d/ Characteristic of the operating mechanism:	
1. broj mehanizama 1. number of operation mechanism	1 za glavne noževe / 1 za noževe za uzemljenje 1 for main blades / 1 for earthing switch
2. radni metod 2. method of operation	ručni pogon za glavne noževe i noževe za uzemljenje; -manual operated for main blades and earthing switch
3. broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata za glavne noževe 3. number and type of spare auxiliary switches for main blades	8 NO + 8 NC ožičen/wired
4. pomoćni NO/NC kontakti za nož za uzemljenje 4. auxiliary switch with NO/NC contacts for earthing switch	6 NO /6 NC ožičeni/wired
5. nazivni napon pomoćnih krugova 5. rated supply voltage:	220 V DC
6. električna blokada 6. electricall interlocking:	-elektromagnetna brava 220 V DC -electromagnetic 220 V DC
7. upravljački napon: 7. control voltage:	220 V DC

*Armin H. H. H.*

- dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	
- double-pole command for switch on and switch off disconnecter	
8. indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni
8. position indicator	directly driven indicator and auxiliary contacts
9. kućište pogonskog mehanizma	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika
9. housing of the operating mechanism	aluminum alloy sheets or stainless steel sheets
10. mehanička blokada	- između glavnih noževa i noževa za uzemljenje
10. mechanical interlocking	- between earthing and the main blades
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara:</b>	
e/ Characteristic of the control cubicle:	
1. kućište upravljačkog ormara	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika
1. housing of the control cubicle	aluminum alloy sheets or stainless steel sheets
2. napon grijača	230 V AC
2. heater voltage:	
3. Upravljački ormar	Ožičen
3. Control Cabinet	Wired

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku u tabeli tehničkih detalja, u suprotnom ponuda će mu biti odbijena kao nekompletna.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

### 3. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

#### 2.1. Opšti uslovi

##### 2.1.1. Poštivanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane dobavljača moraju biti u skladu sa odgovarajućim uslovima BAS/IEC ili ekvivalentnih standarda.

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

##### 2.1.2. Izvedba i sigurnosni zahtjevi

SN rasklopna oprema mora biti primjereno projektovana i izrađena za siguran, pravilan i kontinuirani rad u svim navedenim ili očekivanim uslovima opisanim u ovoj tehničkoj specifikaciji bez pretjeranog zagrijavanja, naprezanja, vibracija, korozije ili drugih radnih poteškoća.

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

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

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

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

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

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

Sva oprema mora biti izrađena u standardnim metričkim veličinama.

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

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

Svi izloženi željezni dijelovi opreme moraju biti toplopocinčani.

##### 2.1.3. Pakiranje i transport

2.1.3.1. Dobavljač je odgovoran za pravilno pakiranje sve opreme i komponenti, sa obzirom na

vrstu transporta koji će se koristiti. Oprema mora biti zaštićena od:

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

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

2.1.3.2. Sva električna i mehanička oprema treba biti zaštićena u svojim kutijama i / ili

kontejnerima, zaštićena od prodora vlage i topline.

Dovoljna količina silikagela (ili odgovarajućeg materijala) treba se staviti u pakiranje zajedno sa opremom, za održavanje opreme suhom i u vodootpornim uslovima, tokom najmanje šest mjeseci. Sva oprema i njeni dijelovi, mora biti jasno označena da obezbjedi jednostavanu identifikaciju i omogućiti montažu u najkraćem vremenu. Sve oznake moraju biti jasne, lako čitljive i otporne na vodu i sunce.

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

- a) naznačenom "tačke paljenja" ,
- b) preporučenim uslovima i temperaturom za skladištenje,
- c) metodama za rukovanje.

#### **2.1.4. Nacrti i publikacije**

2.1.4.1. Detaljni nacrti; za svaku vrstu ponuđene opreme dobavljač će dostaviti Naručiocu, na

odobrenje u roku od 30 (trideset) dana od dana potpisa Ugovora, četiri kopije sljedećih dokumenata:

- a) Nacrti glavnih komponenti,
- b) Nacrt dijelova i detalja,
- c) Planovi i uputstva za montažu i održavanje,
- d) Nacrti za montažu sa dimenzijama.

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

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

- a) "Odobreno". U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju robe .
- b) "Odobreno sa komentarima". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe u skladu sa komentarima Naručioca, te ažurirati nacрте u skladu sa istima. Dobavljač će tada poslati Naručiocu, pet originalnih nacрта i jednu kopiju na konačno usvajanje .
- c) "Revidovati". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženu reviziju, ali nije dozvoljeno nastaviti sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dopušteno nabaviti sve standardne komponente, koje neće biti promjenjene nakon revizije.

U roku od 10 (deset) dana od dana primitka, Dobavljač će ponovno dostaviti Naručiocu revidovane dokumente na odobrenje. Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručiocu. Odobrenje nacрта i dokumenata od strane Naručioca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja saglasnost Naručioca za eventualna loša tehnička rješenja.

Nacrti i dokumenti Dobavljača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na jednom od službenih jezika u BiH. Softver koji će Dobavljač koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiocem. Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/IEC ili ekvivalentnim standardima i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:

Elektroprijenos BiH a.d. BANJA LUKA



OP Tuzla

Stavka ( ime i tip uređaja )

### 2.1.5. Uputstva za korištenje i održavanje

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

Uputstva moraju najmanje sadržavati sljedeće dijelove:

- a) Opšti opis opreme,
- b) Uputstva za rad,
- c) Uputstva za montažu i testiranje,
- d) Učestalost i postupke za redovni pregled i preventivno održavanje,
- e) Učestalost i postupke za izvanredne i planske preglede,
- f) Popis svih nacrti i dokumenata pripremljenih od strane dobavljača,
- g) Popis rezervnih dijelova, uključujući i dijelove komponenti, sa dobavljačevim nazivom i serijskim brojem,
- h) Preporučeni rezervni dijelovi za malu i veliku reviziju i period nakon kojeg se iste obavljaju.

**Uputstva se daju u formatu A4 papira.**

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

### 2.1.6. Ispitivanja

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

Dobavljač je obavezan uz isporuku dostaviti protokole o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip rastavljača, u skladu sa BAS EN IEC 62271-102:2019 ili ekvivalentnim standardom, ne starije od deset (10) godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN. Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane akreditiranog laboratorija/ispitne institucije – akreditacija izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće. Akreditaciju laboratorije/ispitne institucije dostaviti uz isporuku, na uvid.

Ukoliko su tipska ispitivanja izvedena prije osnivanja nacionalnog akreditacijskog tijela, Dobavljač će dostaviti izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka.

Izuzetno, dostavljeni protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip aparata mogu biti stariji od deset godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, samo u slučaju da na ponuđenoj opremi nema konstruktivnih izmjena i da je sadržaj provedenih tipskih ispitivanja identičan zahtjevima važećeg BAS/IEC ili ekvivalentnog standarda. Dobavljač je obavezan dostaviti i Izjavu kojom potvrđuje predhodno navedeno.

### 2.1.7. Saradnja sa drugim stranama

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

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

### 3. RASTAVLJAČ 36 KV – DODATNI ZAHTJEVI

#### 3.1. Opšte

Ovo poglavlje navodi detaljne zahtjeve za projektovanje i izradu 36 kV rastavljača u skladu sa ovim Tehničkim specifikacijama.

#### 3.2. Opšti tehnički podaci

##### 3.2.1. Radni uslovi

Postrojenja rade u sljedećim klimatskim uslovima:

Nadmorska visima	Manje od 1000m
Zagađenje	III - teško
Temperatura okoline	
(i)Maximum	40°C
(ii)Minimum	-25°C
(iii)Maximum dnevni prosjek	30°C
Relativna vlažnost	
(i)Vlažnost	80%
Brzina vjetra	
(i)Maximum	34 m/s
Izokeraunički nivo	75
Seizmički uslovi	
(i)Horizontalno ubrzanje	0.3 g
(ii)Vertikalno ubrzanje	0.3 g

##### 3.2.2. Nazivne vrijednosti opreme

▪ Nazivni napon	▪ 36 kV
▪ Nazivni podnosivi napon osnovne učestanosti (50Hz/1min)	▪ 70 kV
▪ Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	▪ 170 kV
▪ Nazivna podnosiva struja kratkog spoja (1 s)	▪ ≥25 kA
▪ Učestanost sistema	▪ 50 Hz
▪ Uzemljenje sistema	▪ Uzemljeno preko niskoomske impedanse

#### 3.3. Detaljni zahtjevi

##### 3.3.1 Opšte

Rastavljač treba biti u skladu sa zahtjevima iz BAS EN IEC publikacije br. 62271-102 ili ekvivalentnim za rastavljače za naizmjeničnu struju.

Rastavljač i pogonski mehanizam biće opremljeni sa čeličnim nosačima i potrebnom vijčanom robom za montažu na čeličnu konstrukciju. Rastavljač će biti u kompletu sa pogonskim mehanizmom koji je ovdje opisan, cijevnim spojevima vertikalnog mehanizma, okretljivim zglobovima po potrebi, ležajevima, balastom i nosačima. Rastavljač treba imati ravni Cu priključak (posrebreni sa najmanje 20 μm debljine) za povezivanje sa drugim visokonaponskim aparatima.

Rastavljač treba biti takve izvedbe da osigura pouzdano upravljanje kontaktima rastavljača u svim pozicijama sa minimumom mehaničkog naprezanja izolatora. Svi dijelovi rastavljača moraju podnijeti mehanička naprezanja uzrokovana navedenim strujama kratkih spojeva i drugim dodatnim mehaničkim teretima. Kontakti rastavljača neće pasti, bilo da su otvoreni ili zatvoreni, u slučaju kvara pogonske osovine.

Rastavljač će raditi ravnomjerno i slobodno bez bilo kakvih većih potresa i vibracija. Kontakti rastavljača biće precizno mašinski obrađeni, samo centrirajući sa velikim pritiskom kontakata i posrebrjeni. Kontakti će se sami čistiti i hod kontakta će biti dovoljan da ukloni površinsku kontaminaciju i naslage oksida, a da pri tome ne dovede do abrazije kontaktnih površina.

### 3.3.2 Pogonski mehanizam

Mehanizam za pogon rastavljača 36 kV će biti ručni smješten u zaseban ormar pogonskog mehanizma rastavljača 36 kV. Ormar pogonskog mehanizma rastavljača 36 kV će imati vodootporno kućište (IP 54) prednja vrata i ploču za ulazak kablova sa uvodnicama sa donje strane koja se može skinuti, biće opremljen sa higrostatski ili termostatski kontrolisanim grijačem predviđenim za kontinualan rad da bi se spriječila pojava kondenzacije, pogodan za montažu na čeličnu konstrukciju.

Rastavljač će imati mogućnost da se zaključa u potpuno zatvorenom ili potpuno otvorenom položaju.

Postojeće električna blokada glavnih kontakata koja će sprečavati pokretanje glavnih kontakata u zavisnosti od blokadnih uslova

### 3.3.3 Upravljački ormar

Rastavljač mora imati upravljački ormar, prihvatljivo je da upravljački ormar i ormar pogonskog mehanizma glavnih kontakata rastavljača budu zajedno kao jedan ormar. Ormar će imati vodonepropusno kućište (IP54), prednja vrata i ploču za ulazak kablova sa uvodnicama sa donje strane koja se može skinuti, biće opremljen sa higrostatski ili termostatski kontrolisanim grijačem predviđenim za kontinualan rad da bi se sprečila pojava kondenzacije.

Ormar treba biti napravljen od limova aluminijumskih legura ili od limova od nehrđajućeg čelika.

Upravljački ormar mora imati odgovarajuću lampu radi osvjtljavanja unutrašnosti ormarića koja će biti kontrolisana otvaranjem vrata i utičnicu 230 V AC.

Ormari za rastavljač 36 kV biće opremljeni sa priključcima za dva DC pomoćna napona i jedan AC pomoćni napon. DC naponi će biti za signalizaciju položaja i električnu blokadu. AC pomoćni napon će biti za napajanje grijača i osvjtljenje.

Sva ožičenja koja idu od rastavljača trebaju biti u skladu sa odgovarajućim standardima BAS/IEC ili ekvivalent za priključne blokove (klemne). Svaki priključni blok imaće traku za označavanje koja će biti nebrisiva i moći će se skinuti. Svaki priključni blok imaće 10% dodatnih slobodnih klemna (ali ne manje od dvije) i dodatno biće ostavljeno dovoljno prostora za dodavanje najmanje 20 dodatnih klemna. Redosljed klemna biće odobren od strane Naručioca.

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

### 3.3.4 Pomoćni kontakti

Rastavljač će biti opremljen sa pomoćnim kontaktima, koji će se direktno pogoniti sa pogonskog mehanizma. Za rastavljač, osam normalno otvorenih i osam normalno zatvorenih pomoćnih kontakata će biti dodatno obezbjeđeno bez onih koje je koristio proizvođač.

Rastavljač će biti opremljen sa kontaktima za signalizaciju položaja, takvima da pozicije "zatvoreno" i "otvoreno" budu signalizirane samo kada kontakti rastavljača dostignu krajnje pozicije.

Svi pomoćni prekidači, kontakti i strujni krugovi moraju biti predviđeni za strujno opterećene od najmanje 10 A DC i prekidanje struje 2 A pri naponu 220 V DC, bez prekoračenja dozvoljenih temperaturnih porasta.

### 3.3.5 Izolator

Izolatori rastavljača mogu biti od polimernih materijala kao i od porcelana. Izolacija rastavljača biće u skladu sa podnosivim nivoima izolacije datim u ovoj tenderskoj dokumentaciji i odgovarajućim BAS/ IEC ili ekvivalentnim standardima.

Izolatori rastavljača biće podesni za korištenje u uslovima jako zagađene atmosfere i minimalna strujna staza biće 25 mm/kV. Mehanička čvrstoća i fizičke osobine izolatora biće takve da izolatori mogu podnijeti najteže udare rastavljača za sve pogonske uslove unutar nazivnih granica, naprezanje od strane priključenih provodnih veza i promjene vlage i temperature. Izolatori će biti pogodni za vanjsku montažu i rad u svim vremenskim uslovima i periodima godine kada se može pojaviti kondenzacija vlage. Svi izolatori istog tipa biće međusobno zamjenjivi.

Porculanska izolacija biće klase C130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili ekvivalentnim, a zahtjevi za polimerni kompozitni izolator trebaju biti u skladu sa BAS EN 62231 ili ekvivalentnim.

### 3.3.6 Pomoćna napajanja

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i indikativne funkcije biće 220 V DC.

Pomoćni AC napon biće 230 V AC, 50 Hz.

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

### 3.3.7 Natpisne pločice i označavanje

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

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

Natpisne pločice će sadržavati sve informacije navedene u odgovarajućoj publikaciji BAS EN IEC 62271-102:2019, koja je identična sa IEC 62271:2018 ili ekvivalentnim.

### 3.3.8 Fabrička 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.

### 3.4.1 Tipiski testovi

Izvedba rastavljača treba biti u skladu sa svim zahtjevima navedenim u ovim Tehničkim specifikacijama.

Uz isporuku rastavljača dostaviti protokole o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip rastavljača prema važećem BAS/IEC ili ekvivalentnom standardu, ne starije od deset godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane akreditiranog laboratorija/ispitne institucije. Akreditacija treba biti izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće. Istu dostaviti uz isporuku, na uvid.

Ukoliko su tipska ispitivanja izvedena prije osnivanja nacionalnog akreditacijskog tijela, Dobavljač će dostaviti izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka.

Izuzetno, dostavljeni protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip aparata mogu biti stariji od deset godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, samo u slučaju da na ponuđenoj opremi nema konstruktivnih izmjena i da je sadržaj provedenih tipskih ispitivanja identičan zahtjevima važećeg BAS/IEC ili ekvivalentnog standarda. Dobavljač je obavezan dostaviti i Izjavu kojom potvrđuje predhodno navedeno.

### 3.4.2 Rutinska ispitivanja

Rastavljač će u fabrici biti kompletno sastavljen, ožičen, podešen i testiran. Nakon sastavljanja, biće ispitan rad u simuliranim radnim uslovima da bi se obezbjedilo ispravno funkcionisanje opreme, uključujući blokade specificirane u ovoj tehničkoj specifikaciji i tačnost ožičenja.

Ispitivanja trebaju biti u skladu sa standardom BAS EN IEC 62271-102:2019 ili ekvivalentnim. Svi testovi ovdje navedeni, uključujući i ponovljene testove izvršene na odbijenoj jedinici nakon modifikacije i prepravke kao dokaz da odgovaraju zahtjevima ove Tehničke specifikacije, biće izvršeni o trošku Dobavljača.

Rutinska ispitivanja će se izvršiti na rastavljaču sa noževima za uzemljenje u skladu sa navedenim BAS/IEC ili ekvivalentnim standardom.

### 3.4.3. Fabričko prijemno ispitivanje

Predstavnici Naručioca prisustvovali će fabričkom prijemnom ispitivanju (ponovljeno rutinsko ispitivanje) rastavljača, o svom trošku (put i smještaj). Formalni poziv za prisustvovanje testiranju, uključujući i predloženu listu testova i procedure ispitivanja moraju se dostaviti najmanje tri sedmice prije početka fabričkog ispitivanja. Lista testova i procedura su predmet odobravanja od strane Naručioca.

### 3.4.4. Dokumentacija koja se podnosi zajedno sa ponudom

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

- Tabele tehnički detalji, popunjene potpisane i ovjerene;
- Tehničku dokumentaciju za ponuđenu opremu, iz koje su vidljive tehničke karakteristike ponuđenog tipa rastavljača (Osnovni opis rastavljača, nazivni napon, nazivna struja, termička struja, dinamička struja, vrsta pogona);
- Nacrte (nacrte sa dimenzijama rastavljača, nacрте temelja, natpisnu pločicu);
- Šemu djelovanja, šemu veza, i spisak uređaj;

### 3.4.5 Dokumentacija koja se dostavlja zajedno sa robom

Sljedeća tehnička dokumentacija treba biti isporučena zajedno sa robom:

- Nacrti;
- Šeme djelovanja, šeme vezivanja i listu opeme,
- Uputstva za pakiranje i transport na jednom od službenih jezika u BiH,
- Uputstvo za održavanje, montažu i skladištenje na na jednom od službenih jezika u BiH,
- Certifikat za porcelanske izolatore C 130 prema BAS EN 60672-3:2010 ili ekvivalentnom ili certifikat za polimerne izolatore prema BAS EN 62231:2012 ili ekvivalentnom,
- Izvještaj o provedenom završnom ispitivanju rastavljača (Rutinski testovi)
- Tipske testove u skladu sa tačkom **2.1.6 i 3.4.1**

Potrebno je dostaviti kompletne tipske testove za ponuđeni tip rastavljača koji moraju sadržavati minimalno:

- Naziv proizvođača rastavljača,



- Vrsta rastavljača koja se ispitivala,
- Tip rastavljača (oznaka),
- Vrsta testa koji se izveo (prema BAS EN IEC 62271-102:2019 koji je identičan sa IEC 62271-102:2018) ili ekvivalentnim,
- Naziv laboratorija u kojoj se test obavio,
- Datum obavljanja testa,
- Uspješnost testa

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

#### 4. OBIM ISPORUKE

<b>Trafostanica 110/35/10 kV Brčko 2</b>	<b>Rastavljač 36 kV, trolni sa noževima za uzemljenje, za vanjsku montažu za 10(20) kV strane T1 i T2</b>
Ukupno	<b>2 komada</b>

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

*Armin Hrnčić*



**D.1.2.2. ODVODNICI PRENAPONA ZA MREŽU 123 kV, 36 kV i 12 kV**

**TEHNIČKA SPECIFIKACIJA**

<b>Stavka 1.1. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu faza-zemlja (6 kom)</b>		
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metalni oksid	
4. Standard	BAS EN 60099-4:2016 ili ekvivalent BAS EN 60099-5:2019 ili ekvivalent	
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 "Pojašnjenjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručioca"	
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	klasa 2	
15. Energetska sposobnost (jedan impuls)	$\geq 3,8$ 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	$\geq 40$ kA	
19. Mehanička snaga:		
19.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 1000$ Nm	
19.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 1600$ Nm	
20. Kućište	polimer	
21. VN priključak	ravni priključak prilagođen za Al priključnu stezaljku	
22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
23. Opremljen je sa brojačem prorade	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. Stepen zagađenja	veliko	
28. Minimalna klizna staza (Um)	$\geq 25$ mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 110 kV direktno uzemljeno.		

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

*Armin Hrnčić*

<b>Stavka 1.2. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu zvjezdište-zemlja (1 kom)</b>		
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metalni oksid	
4. Standard	BAS EN 60099-4:2016 ili ekvivalent BAS EN 60099-5:2019 ili ekvivalent	
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 Naručioca"	
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	klasa 2	
15. Energetska sposobnost (dva impulsa)	$\geq 3,8$ 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	$\geq 40$ kA	
19. Mehanička snaga:		
19.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 1000$ Nm	
19.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 1600$ Nm	
20. Kućište	polimer	
21. VN priključak	ravni priključak prilagođen za Al priključnu stezaljku	
22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
23. Opremljen je sa brojačem prorade	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. Stepen zagađenja	veliko	
28. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 110 kV direktno uzemljeno.		

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

*Armin Hrnčić*

<b>Stavka 1.3. - Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu faza-zemlja (6 kom)</b>		
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metalni oksid	
4. Standard	BAS EN 60099-4:2016 ili ekvivalent BAS EN 60099-5:2019 ili ekvivalent	
5. Mjesto ugradnje	faza-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	35/38 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	170 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p=LIWL/U_{res}$	$\geq 1.25$	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h.	40 kV	
10. Nazivni napon ( $U_r$ )	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojasnjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručioca"	
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	Klasa 2	
15. Energetska sposobnost (dva impulsa)	$\geq 8$ kJ/kV ( $U_r$ )	
16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s	$\geq 800$ A vršno	
17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s	$\geq 100$ kA vršno	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 50$ kA	
19. Mehanička snaga:		
19.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja (SSL)	$\geq 1500$ Nm	
19.2. Dinamički momenat savijanja (SSL)	$\geq 3000$ Nm	
20. Kućište	polimer	
21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
22. Klimatski uvjeti		
22.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
22.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
22.3. Nadmorska visina	$\leq 1000$ m	
23. Step en zagađenja	veliko	
24. Minimalna klizna staza ( $U_m$ )	25 mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 35 kV izolovano/uzemljeno preko niskoomskog otpornika.		

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

<b>Stavka 1.4. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu faza-zemlja (6 kom)</b>		
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metalni oksid	
4. Standard	BAS EN 60099-4:2016 ili ekvivalent BAS EN 60099-5:2019 ili ekvivalent	
5. Mjesto ugradnje	faza-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	10/12 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	75 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p=LIWL/U_{res}$	$\geq 1.25$	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h.	12.6 kV	
10. Nazivni napon ( $U_r$ )	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojasnjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručioaca"	
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	klasa 2	
15. Energetska sposobnost (jednog impulsa)	$\geq 2.7$ kJ/kV $U_r$	
16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s	$\geq 300$ A	
17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s	100 kA vršno	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 20$ kA	
19. Mehanička snaga:		
19.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 200$ Nm	
19.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 300$ Nm	
20. Kućište	polimer	
21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
22. Klimatski uvjeti		
22.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
22.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
22.3. Nadmorska visina	$\leq 1000$ m	
23. Step en zagađenja	veliko	
24. Minimalna klizna staza ( $U_m$ )	25 mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 10 kV izolovano/uzemljeno preko niskoomskog otpornika.		

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_





<b>Stavka 1.5. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu zvjezdište-zemlja (2 kom)</b>		
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metalni oksid	
4. Standard	BAS EN 60099-4:2016 ili ekvivalent BAS EN 60099-5:2019 ili ekvivalent	
5. Mjesto ugradnje	zvjezdište-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	10/12 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	75 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p=LIWL/U_{res}$	$\geq 1.25$	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h.	7 kV	
10. Nazivni napon ( $U_r$ )	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojasnjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručioca"	
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	klasa 2	
15. Energetska sposobnost (jednog impulsa)	$\geq 2.7$ kJ/kV $U_r$	
16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s	$\geq 300$ A	
17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s	100 kA vršno	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 20$ kA	
19. Mehanička snaga:		
19.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 200$ Nm	
19.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 300$ Nm	
20. Kućište	polimer	
21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
22. Klimatski uvjeti		
22.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
22.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
22.3. Nadmorska visina	$\leq 1000$ m	
23. Step en zagađenja	veliko	
24. Minimalna klizna staza ( $U_m$ )	25 mm/kV	

Napomena: Zvjezdište mreže 10 kV izolovano/uzemljeno preko niskoomskog otpornika.

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

**Potpis i pečat Ponuđača** \_\_\_\_\_



## OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

### Usklađenost sa važećim standardima

Metal oksidni odvodnici prenapona i komponente moraju biti u skladu sa važećim BAS/IEC ili ekvivalentnim standardima, standardima Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO) i sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija.

### Dizajn

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

Odvodnici prenapona trebaju biti dizajnirani i konstruisani 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 metričnim 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 obezbjeđen priključak za uzemljenje, klema od nehrđajućeg čelika predviđena za priključenje provodnika od bakra do 120 mm<sup>2</sup>.

Brojač prorade treba biti:

- elektromehanički brojač za stavke 1.1. i 1.2.;

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

### Natpisna ploča

Svaki odvodnik će imati natpisnu ploču od nerđajućeg čelika ili nekog drugog odobrenom antikorozivnog materijala.

Natpisna ploča će biti na vidnom mjestu. Natpisi će biti ugravirani i neće se izbrisati vremenom.

Natpisi će biti na jednom od službenih jezika u BiH i odobravaće ih predstavnik Naručioaca.

Natpisne ploče će sadržati sve informacije navedene u relevantnoj IEC publikaciji.

### Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude

- Popunjene Tabele tehničke specifikacije, Opšte tehničke zahtjeve i Obim isporuke – sve potpisano i ovjereno;
- Mjerne skice: ponuđenog tipa odvodnika prenapona, natpisne tablice i brojača prorade;
- Kataloška dokumentacija za ponuđeni tip odvodnika prenapona;
- Karakteristika privremenog prenapona u funkciji vremena trajanja prenapona (TOV/U<sub>r</sub> ili TOV/U<sub>c</sub> u funkciji vremena trajanja prenapona t<sub>rov</sub>);
- Kriterij za procjenu stanja odvodnika prenapona u zavisnosti od otporne komponente struje curenja;
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača;
- Tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja u skladu sa važećim BAS EN 60099-4:2016 ili ekvivalentnim standardom, za ponuđeni tip odvodnika prenapona. Isti treba sadržati minimalno sljedeće podatke: vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izadavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje i kvalifikaciju

uspješnosti provedenog testa. U prilogu spiska dostaviti sažetke protokola o tipskim ispitivanjima. Isti ne smiju biti stariji od 10 godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

- Izuzetno, dostavljeni protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip aparata mogu biti stariji od deset godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, samo u slučaju da na ponuđenoj opremi nema konstruktivnih izmjena i da je sadržaj provedenih tipskih ispitivanja identičan zahtjevima važećeg BAS EN 60099-4:2016 ili ekvivalentnom standardu. Ponuđač je obavezan uz ponudu dostaviti Izjavu proizvođača opreme kojom se potvrđuje predhodno navedeno.

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

U roku od 30 dana po potpisu Ugovora Dobavljač Kupcu na pregled i ovjeru dostavlja u dva primjerka sljedeću dokumentaciju: mjerna skica za ponuđeni tip odvodnika prenapona, mjerna skica brojača prorade i mjerna skica natpisne tablice odvodnika prenapona;

Kupac ima obavezu da u roku od 7 dana od primitka iste dokumentaciju dostavi Dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:

"Odobreno"

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

"Revidovati" U ovom slučaju dobavljač će odmah početi traženu reviziju. U roku od 5 dana od dana primitka, dobavljač će ponovno dostaviti Kupcu revidovane dokumente na ovjeru.

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

Elektroprivreda BiH a.d. BANJA LUKA

broj Ugovora

Stavka (Odvodnik prenapona tip)

Dobavljač je obavezan minimalno tri sedmice prije planiranog termina ponovljenih prijemnih ispitivanja na saglasnost i ovjeru dostaviti program rutinskih ispitivanja uz poziv za prisustvo prestavnika Naručioca istim.

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

Uz isporuku opreme dostaviti tri 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.

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

U skladu sa nazivnim naponom, načinom uzemljenja neutralne tačke i vremenom djelovanja zaštitnih uređaja definisana je vrijednost privremenog prenapona (TOV) i dozvoljeno trajanje istog ( $t_{rov}$ ) u mreži Elektroprenosa 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 2 h, u zavisnosti od mjesta ugradnje.

#### A. ODABIR ODVODNIKA PRENAPONA SPECIFICIRANIH NA POZICIJAMA:

##### 1.1., 1.3., i 1.5.;

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 apsorbovao energiju – topla kriva) odrediti faktor čvrstoće  $T_r$  odnosno  $T_c$  za zahtjevano vrijeme trajanja TOV -  $t_{TOV}$  (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.

#### B. ODABIR ODVODNIKA PRENAPONA SPECIFICIRANOG NA POZICIJAMA:

##### 1.2., 1.4.;

1. Iz krive koju je dostavio dobavljač (koristiti krivu kada je odvodnik prethodno apsorbovao energiju – topla kriva) odrediti faktor čvrstoće  $T_r$  odnosno  $T_c$  za zahtjevano vrijeme trajanja TOV -  $t_{TOV}$  (2 sec. ili 2 h),
2. Izračunati vrijednost  $U_r=TOV/T_r$  odnosno  $U_c=TOV/T_c$  (koristiti TOV specificiran u tehničkim specifikacijama),
3. 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

#### OBIM ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Brčko 2	Odvodnik prenapona (faza – zemlja)	Odvodnik prenapona (zvjezdište – zemlja)
Polje Trafo 1 110 kV Polje Trafo 2 110 kV	6 kom	1 kom
Polje Trafo 1 35 kV Polje Trafo 2 35 kV	6 kom	
Polje Trafo 1 10 kV Polje Trafo 2 10 kV	6 kom	2 kom

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

### **D.1.2.3. SPOJNA OPREMA I PRIMARNE VEZE U POSTROJENJU 123 kV, 36 kV i 12 kV VANJSKE MONTAŽE**

#### **Opći tehnički zahtjevi:**

- Spojna oprema treba da bude tehnički funkcionalna i kvalitetna;
- Spojna oprema treba da ima mala zagrijavanja pri nazivnoj struji, te da izdrži dinamička i termička djelovanja struja kratkog spoja od 31.5 kA, te da ima nizak nivo radio i TV smetnji i male gubitke od korone;
- Spojna oprema treba da odgovara vrsti i veličini vodiča, u skladu sa projektnom specifikacijom;
- Spojna oprema treba imati ugravirane oznake kataloškog broja i promjera vodiča ili svornjaka;
- Spojna oprema treba da bude isporučena zajedno sa vijcima, maticama i podloškama;
- Vijci, matice, podložne pločice i opružni prstenovi treba da su urađeni od vruće pocinčanog čelika kvaliteta 5,6 ili 8,8 prema DIN EN 20898;
- Spojna oprema treba da bude propisno upakovana u drvene sanduke;

#### Uz ponudu dostaviti:

- Potpisanu i ovjerenu stranicu tenderske dokumentacije – Opći tehnički zahtjevi za spojnu opremu u postrojenju 110 kV, 35 kV i 10 kV vanjske montaže;

#### Uz isporuku spojne opreme potrebno dostaviti:

- Protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima spojne opreme;
- Detaljnu mjernu skicu sa kataloškim brojem za sve vrste priključnih klemama.

Spojna oprema koja će se ugraditi prilikom izrade primarnih veza biće specificirana projektnom dokumentacijom koja je predmet ove nabavke jer ovisi o proizvođaču i tipu ugrađenih aparata i primarnih veza.

Primarne veze u 110 kV postrojenju će biti ostvarene pomoću provodne užadi Al/Fe 240/40 mm<sup>2</sup> i cijevnim vodičima od materijala E AlMgSi 0.5 F22 cijev  $\varnothing_v/\varnothing_u = \text{min. } 70/60 \text{ mm}$ .

Uz isporuku AlFe užeta neophodno je dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima AlFe vodiča u tvornici proizvođača u skladu sa navedenim standardima. Tačne količine AlFe užeta 240/40 mm<sup>2</sup> i spojnog plosnog bakra biti će određena Glavnim projektom.

Učvršćenje cijevnih vodiča (veze provodnih izolatora 110 kV i SMT-a 110 kV u transformatorskim poljima) na potporne izolatore biće izvedeno odgovarajućim novim fiksnim klemama a na SMT-e 110 kV strana oba transformatora novim elastičnim klemama.

Spojna oprema za fiksni i elastični spoj nije precizno specificirana i ovisi o tehničkim specifikacijama i Proizvođaču cijevnih vodiča i potpornih izolatora čiji proizvod ponudi Ponuđač. Potrebno isporučiti 6 komada cijevnih vodiča dužine  $\geq 9.0$  metara od materijala E AlMgSi 0,5 F22 cijev  $\varnothing_v/\varnothing_u = \text{min. } 70/60 \text{ mm}$ , elastične kleme za spoj cijevnih vodiča sa SMT-ima, fiksne kleme za spoj cijevi na potporne izolatore, prelazne kleme sa cijevi na AlFe užad i kleme na provodnim izolatorima 110 kV strana transformatora.

Pored AlFe užeta i cijevnih vodiča, u skladu sa projektom nabaviti i potrebne količine plosnog bakra odgovarajućeg presjeka za priključenje 35 kV i 10 kV strana T1 i T2 do odgovarajućih SN rastavljača i do potpornih izolatora. Postojeće kleme na svim rastavljačima zamijeniti novonabavljenim sa ravnim priključkom za spajanje plosnih bakarnih vodiča, a na potpornim izolatorima zamijeniti klizne nosače plosnog bakra.

Potrebno je nabaviti i ostale provodnike u skladu sa Glavnim projektom.

**Potpis i pečat Ponuđača** \_\_\_\_\_



### **D.1.3. POSTROJENJA 35 kV i 10(20) kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU**

Predmet zamjene su strujni mjerni transformatori u transformatorskim ćelijama 35 kV i naponski mjerni transformatori u 35 kV transformatorskoj ćeliji H02.

Također, predmet zamjene su i zaštitno upravljački uređaji na ćelijama 35 kV i 10(20) kV (mijenjaju se na svim odvodnim ćelijama, mjernim, spojnim, spojnim mjernim i ćeliji kućnog transformatora), što će biti detaljno opisano u dijelu D.1.5.2. Oprema za zaštitu i upravljanje (3.8 Zaštitno-upravljački uređaj za SN polja).

#### **1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA SN STRUJNE MJERNE TRANSFORMATORE**

<b>Stavka 1. Strujni mjerni transformator 36 kV, 300-600/5/5/5 A</b>		<b>Komada 6</b>	
<b>1. Proizvođač</b>			
<b>2. Tip</b>			
<b>Tehničke karakteristike</b>		<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponuđene karakteristike</b>
3. Izolacioni medij		epoksid	
4. Montaža		unutrašnja	
5. Nazivni izolacioni nivo		36 kV	
6. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min)		70 kV	
7. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)		170 kV	
8. Nazivna frekvencija		50 Hz	
9. Prenosni odnos (primarno prespojivi)		300-600/5/5/5 A	
10. Broj sekundarnih jezgara		3	
11. Prenosni odnos <b>I</b> jezgra		300-600/5 A	
11.1. Klasa tačnosti <b>I</b> jezgra		0,2	
11.2. Prošireni strujni opseg		120%	
11.3. Nazivna trajna termička struja I <sub>cth</sub>		1,2I <sub>n</sub>	
11.4. Faktor sigurnosti		F <sub>s</sub> = 5	
11.5. Nazivna snaga		10 VA	
12. Prenosni odnos <b>II</b> jezgra		300-600/5 A	
12.1. Klasa tačnosti <b>II</b> jezgra		5P20	
12.2. Prošireni strujni opseg		120 %	
12.3. Nazivna trajna termička struja I <sub>cth</sub>		1,2I <sub>n</sub>	
12.4. Nazivna snaga		30 VA	
13. Prenosni odnos <b>III</b> jezgra		300-600/5 A	



13.1. Klasa tačnosti <b>III</b> jezgra	5P20	
13.2. Prošireni strujni opseg	120 %	
13.3. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 $I_n$	
13.4. Nazivna snaga	30 VA	
14. Nazivna kratkotrajna termička struja $I_{th}$ (za oba prenosna odnosa)	$\geq 25$ kA; 1 s	
15. Nazivna dinamička struja $I_{dyn}$ min.	$\geq 2,5$ $I_{th}$	
16. Klimatski uslovi	/	/
16.1. Temperatura ambijenta	od $-5^{\circ}\text{C}$ do $40^{\circ}\text{C}$	
16.2. Nadmorska visina	$< 1000$ m	
18. Primjenjeni standardi	BAS EN 61869-1:2011 ili ekvivalent i BAS EN 61869-2:2014 ili ekvivalent	

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

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

## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA STRUJNE MJERNE TRANSFORMATORE

### 2.1. Usklađenost sa važećim standardima

Ponuđena oprema uključujući ugrađene materijale i komponente moraju biti u skladu sa važećim BAS/IEC ili ekvivalentnim standardima i sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija.

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

### 2.2. Dizajn

Mjerni transformatori trebaju biti savremenog 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 specifikacija.

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.

### 2.3. Pakovanje i transport

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

Mjerne transformatore pakovati po tri komada u jedan paket (koletu). 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 uticaj vlage i sunca.

Sve troškove pakovanja snosit će dobavljač, a materijal za pakovanje će ostati u vlasništvu Naručioca.

### 2.4. Dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude

- Popunjene Tabele tehnički detalji i opšte tehničke zahtjeve, sve potpisano i ovjereno.
- Mjerna skica za ponuđeni tip mjernih transformatora.
- Kataloška dokumentacija za ponuđeni tip mjernih transformatora
- 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)), ovaj zahtjev se ne odnosi na obuhvatne strujne transformatore,
- Izjava da će ponuđač 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), ovaj zahtjev ne odnosi se na obuhvatne strujne transformatore.

### 2.5. Dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora

- U roku od 15 (petnaest) dana po potpisu Ugovora Dobavljač Kupcu na pregled i ovjeru dostavlja u 2 (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 7 (sedam) dana od primitka iste dokumentaciju dostavi dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:
  - „Odobreno“
  - „Odobreno sa komentarima“ dobavljač ima obavezu da uskladi nacrt-e u skladu sa komentarima Kupca. Ispravljene mjerne skice dostavlja na ovjeru.
  - „Revidovati“ U ovom slučaju dobavljač će odmah početi traženu reviziju. U roku od 5 (pet) dana od dana primitka, dobavljač će ponovno dostaviti Kupcu revidovane dokumente na ovjeru.
- Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu sa BAS ili ekvivalentnim standardima i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:

Elektroprijenos BiH a.d. BANJA LUKA  
OP Tuzla  
broj Ugovora  
Stavka (MT tip, pozicija iz Ugovora)
- Dobavljač je obavezan minimalno 3 (tri) sedmice prije planiranog termina ponovljenih prijemnih ispitivanja na saglasnost i ovjeru dostaviti program rutinskih ispitivanja uz poziv za prisustvo prestavnika Naručioca istim.

## 2.6. Dokumentacija obavezna za dostavu uz isporuku opreme

Uz isporuku opreme dostaviti 2 (dva) seta dokumentacije:

- Mjernu skicu za ponuđeni tip mjernih transformatora, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu za natpisne tablice aparata.
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje aparata (na jednom od službenih jezika BiH).
- Tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja za ponuđeni tip mjernog transformatora u skladu sa važećim BAS ili ekvivalentnim standardom. Isti treba sadržati minimalno sljedeće podatke: tip aparata, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv akreditirane laboratorije koja je provela ispitivanje i kvalifikaciju uspješnosti provedenog testa.
- Akreditaciju laboratorije izdatu od strane nacionalne akreditacijske kuće, na uvid;
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima mjernih transformatora.
- Certifikat o prvoj verifikaciji mjerila. ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a), ovaj zahtjev ne odnosi se na obuhvatne strujne transformatore,
- Ostala standardna dokumentacija proizvođača.

## 2.7. Montaža

Planirano je da se strujni mjerni transformatori koji su predmet ove nabavke, Stavka 1, ugrade umjesto postojećih strujnih mjernih transformatora u ćelije 35 kV transformatora T1 i T2. U cijenu strujnih mjernih transformatora uračunati svu neophodnu spojnu opremu za povezivanje strujnih mjernih transformatora na postojeće bakarne veze na mjestu ugradnje.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

## OBIM ISPORUKE STRUJNIH MJERNIH TRANSFORMATORA

TS 110/35/10 kV Brčko 2	Postrojenje 35kV
Transformatorska ćelija T1	3 kom
Transformatorska ćelija T2	3 kom
<b>UKUPNO:</b>	6 kom

**1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA SN NAPONSKE MJERNE TRANSFORMATORE**

<b>Stavka 2. 36 kV Induktivni naponski mjerni transformator, 3 kom</b>		
<b>1. Proizvođač</b>		
<b>2. Tip</b>		
<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponuđene karakteristike</b>
3. Izolacioni medij	epoksid	
4. Montaža	unutrašnja	
5. Izvedba transformatora	induktivni, jednopolno izolovani	
6. Nazivni izolacioni nivo	36 kV	
7. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50Hz/1min)	70 kV	
8. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	170 kV	
9. Nazivna frekvencija	50 Hz	
10. Nazivni prenosni odnos	$35/\sqrt{3}/0,1/\sqrt{3}/0,1/\sqrt{3}/0,1/3$ kV	
11. Broj sekundarnih namotaja	3	
12. Prenosni odnos I sekundarnog namotaja	$35/\sqrt{3}/0,1/\sqrt{3}$ kV	
12.1. Klasa tačnosti I sekundarnog namotaja	0,2	
12.2. Nazivna snaga	10 VA	
13. Prenosni odnos II sekundarnog namotaja	$35/\sqrt{3}/0,1/\sqrt{3}$ kV	
13.1. Klasa tačnosti II sekundarnog namotaja	0,5/3P	
13.2. Nazivna snaga	30 VA	
14. Prenosni odnos III sekundarnog namotaja	$35/\sqrt{3}/0,1/3$ kV	
14.1. Klasa tačnosti III sekundarnog namotaja	6P	
14.2. Nazivna snaga	30 VA	
15. Granična termička snaga	$\geq 1000$ VA	
16. Nazivni faktor napona Fv	1,9/8 h	
17. Trajno podnosiva struja III namotaja	$\geq 9$ A	
18. Uz naponske mjerne transformatore biće isporučeni i odgovarajući otpornici ili uređaji za suzbijanje ferorezonanse po preporuci proizvođača	da	
19. Ukupna masa	upisati	
20. Klimatski uslovi	/	/
20.1. Temperatura okoline	od $-5^{\circ}\text{C}$ do $40^{\circ}\text{C}$	
20.2. Nadmorska visina	$< 1000$ m	



21. Naponski transformatori moraju biti sa ugrađenim VN osiguračima podnosive struje osigurača po preporuci proizvođača	Da	
22. Primjenjeni standardi	BAS EN 61869-1:2011 ili ekvivalent i BAS EN 61869-3:2014 ili ekvivalent	

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA NAPONSKE MJERNE TRANSFORMATORE

### 2.1 Usklađenost sa važećim standardima

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

### 2.2 Dizajn

Mjerni transformatori trebaju biti savremenog dizajna sa homogenim izolacionim sistemom. Osnovna izolacija transformatora mora biti od epoksida.

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

Mjerni transformatori trebaju biti dizajnirani i konstruisani 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 metričnim jedinicama.

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

### 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.

Mjerne transformatore pakovati po tri komada u jedan paket (koletu). Svaki paket treba sadržavati paking listu. Ista treba biti zaštićena od djelovanja vlage i sunca.

Ukupna težina, centar gravitacije i oznaka za transportni položaj i položaj za skladištenje trebaju biti jasno označene na vanjskoj strani paketa. Oznake trebaju biti otporne na uticaj vlage i sunca.

Sve troškove pakovanja snosit će dobavljač.

### 2.4 Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude

- Popunjene tabele tehničke specifikacije, opšte tehničke zahtjeve i obim isporuke, sve potpisano i ovjereno
- Mjerne skice: za ponuđeni tip mjernih transformatora dostaviti mjernu skicu aparata, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu natpisne tablice aparata
- Kataloška dokumentacija za ponuđeni tip mjernih transformatora
- Dokument kojim se potvrđuje kvalitet materijala za zahtjevani kvalitet polimernog izolatora
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača
- Tabela pregled provedenih tipskih ispitivanja za ponuđeni tip naponskih transformatora u skladu sa važećim IEC standardom. Isti treba sadržati minimalno sljedeće podatke: vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izadavanja protokola, broj protokola, naziv akreditirane laboratorije koja je provela ispitivanje i kvalifikaciju uspješnosti provedenog testa.
- Akreditaciju laboratorije izdatu 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).

### **2.5 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 mjernih transformatora, mjerna skica sekundarne priključne kutije i mjerna skica za natpisnu tablicu aparata;
- Kupac ima obavezu da u roku od 7 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 "Revidovati" U ovom slučaju dobavljač će odmah početi traženu reviziju. U roku od 5 dana od dana primitka, dobavljač će ponovno dostaviti Kupcu revidovane dokumente na ovjeru.
- Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s IEC standardima i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:  
Elektroprivreda BiH a.d. BANJA LUKA  
OP Tuzla  
broj Ugovora  
Stavka (MT tip, pozicija iz Ugovora)
- Dobavljač je obavezan minimalno tri sedmice prije planiranog termina ponovljenih prijemnih ispitivanja na saglasnost i ovjeru dostaviti program rutinskih ispitivanja uz poziv za prisustvo prestavnika Naručioca istim.

### **2.6 Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu uz isporuku opreme**

Uz isporuku opreme dostaviti dva seta dokumentacije:

- Za ponuđeni tip mjernih transformatora dostaviti mjernu skicu aparata, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu za natpisne tablice aparata.
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje aparata (na jednom od službenih jezika BiH).
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača;
- Potvrda o kvaliteti materijala za zahtjevani kvalitet polimernog izolatora;
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima mjernih transformatora;
- Certifikat o prvoj verifikaciji mjerila;
- Ostala standardna dokumentacija proizvođača.

### **2.7 Montaža**

Planirano je da se naponski mjerni transformatori koji su predmet ove nabavke, ugrade umjesto postojećih naponskih mjernih transformatora u ćelije 35 kV H02 transformatora T1. U cijenu naponskih mjernih transformatora uračunati svu neophodnu spojnu opremu za povezivanje naponskih mjernih transformatora na postojeće bakarne veze na mjestu ugradnje.

**Potpis i pečat Ponuđača** \_\_\_\_\_

## OBIM ISPORUKE

<b>TS 110/35/10 kV Brčko 2</b>	<b>NMT 36 kV Induktivni</b>
<b>Polje Trafo 1, 35 kV</b>	3 kom
<b>Ukupno:</b>	3 kom

### D.1.3.1. STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI 12 kV ZA VANJSKU MONTAŽU ZA ZVJEZDIŠTA 110 kV TRANSFORMATORA

Predmet nabavke su strujni mjerni transformatori 12 kV za vanjsku montažu, za zvjezdišta 110 kV transformatora T1 i T2 sa neophodnom izolacionom opremom za montažu na metalnu konstrukciju.

#### 1) TEHNIČKI DETALJI

##### Stavka 1. Strujni mjerni transformator za zvjezdišta 110 kV - 2 kom

Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponudeno
Proizvođač		
Tip		
<b>a/ Radni uslovi:</b>		
1. min. temperatura okoline	-25°C	
2. max. temperature okoline	40 °C	
3. nadmorska visina	< 1000 m	
<b>b/ Karakteristike strujnog mjernog transformatora:</b>		
1. najviši napon opreme	12 kV	
2. Ispitni napon 50 Hz, 1 min.	28 kV	
3. Ispitni udarni napon 1.2/50 μs	75 kV	
4. Nazivna frekvencija	50 Hz	
5. Nazivna primarna struja, I <sub>n</sub>	150 A	
6. Nazivna sekundarna struja	1 A	
7. Nazivna trajna termička struja	1,2 x I <sub>n</sub>	
8. Nazivna kratkotrajna termička struja u trajanju od 1 sekunde, I <sub>th</sub>	100 x I <sub>n</sub>	
9. Nazivna dinamička struja, I <sub>dyn</sub>	2,5 x I <sub>th</sub>	
10. Snaga	15 VA	
11. Klasa tačnosti	5P10	
12. Vrsta izolacije	Epoksidna smola	
13. Vrsta montaže:	"spoljašnja"	
14. Primjenjeni standardi	BAS EN 61869-1:2011 ili ekvivalent i	

	BAS EN 61869-2:2014 ili ekvivalent	
--	------------------------------------	--

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

**Uz ponudu je potrebno dostaviti katalošku dokumentaciju za ponuđeni tip strujnog mjernog transformatora.**

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

**OBIM ISPORUKE**

TS 110/35/10 kV Brčko 2	Postrojenje 110 kV
Zvezdište transformatora T1	1 kom
Zvezdište transformatora T2	1 kom
<b>UKUPNO:</b>	2 kom

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid



**D.1.4. ENERGETSKI KABLOVI 42 kV, 24 kV i 1 kV, KABLOVSKE ZAVRŠNICE, KABLOVSKE STOPICE, SPOJNI BAKAR I POTPORN IZOLATORI 38 kV ZA VANJSKU MONTAŽU**

Potrebno je isporučiti energetske kablove za spajanje:

- energetskih transformatora T1 i T2 110/35/10(20) kV sa pripadajućim transformatorskim ćelijama 35 kV i 10(20) kV;
- NN bloka za priključenje 0,4 kV strane kućnog transformatora sa razvodom pomoćnog izmjeničnog napona 3x400/230 V 50 Hz u komandnoj zgradi i za spajanje ormarića centrifuge;

**Stavka 1. Jednožilni energetski kabl 20,8/36/42 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (tačna dužina bit će određena Glavnim projektom)**

1.	Proizvođač:		
1.1	Tip:		
1.2	Količina: U skladu sa Glavnim projektom (kojim će biti definisana tačna trasa polaganja kablova). Napomena. Predvidjeti 1 rezervnu žilu po transformatoru	kpl	
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponudeno</b>
1.3	Vodič: okrugli sastavljen od standardnih bakarnih žica	1 x 185 mm <sup>2</sup>	
1.4	Nazivni napon U <sub>o</sub> /U <sub>i</sub> :	20,8/36 kV	
1.5	Najviši napon mreže:	U <sub>m</sub> =42 kV	
1.6	Standard:	BAS HD 620 S2: 2012 DIN VDE 0276 Ili ekvivalent	
1.7	Opis konstrukcije:		
1.7.1	Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
1.7.2	Izolacija:	umreženi polietilen - XLPE	
1.7.3	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
1.7.4	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
1.7.5	Električna zaštita/ekran:	od bakarnih žica i bakarne vrpce	
1.7.6	Separator:	bubriva vrpca	
1.7.7	Vanjski plašt:	polietilen – PE	

**Stavka 2. Jednožilni energetski kabl 12/20/24 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom**

2.	Proizvođač:	
----	-------------	--

2.1	Tip:		
2.2	Količina: U skladu sa Glavnim projektom (kojim će biti definisana tačna trasa polaganja kablova). Napomena. Predvidjeti 1 rezervnu žilu po transformatoru	kpl	
<b>Red. Broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponudeno</b>
2.3	Tipaska oznaka kabla:	N2XS(F)2Y 1x400 RM 25	
2.4	Nazivni napon U <sub>o</sub> /U:	12/20/24 kV	
2.5	Najviši napon mreže:	U <sub>m</sub> =24 kV	
2.6	Presjek vodiča:	1x400 RM 25	
2.7	Standard:	BAS IEC 60502-2:2017 koji je identičan sa IEC 50502-2:2014 DIN VDE 0276 Ili ekvivalent	
2.7.1	Opis konstrukcije:		
2.7.2	Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica	
2.7.3	Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
2.7.4	Izolacija:	umreženi polietilen - XLPE	
2.7.5	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
2.7.6	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
2.7.7	Električna zaštita/ekran:	od bakarnih žica i bakarne vrpce	
2.7.8	Separator:	bubriva vrpca	
2.7.9	Vanjski plašt:	polietilen - PE	

- Uz isporuku energetske kablova neophodno je dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima u skladu sa važećim BAS/IEC ili ekvivalentnim standardom.
- U tabeli je dat minimalni presjek vodiča, ukoliko proračuni iz Glavnog projekta pokažu da je neophodno ugraditi vodiče većeg presjeka Dobavljač je dužan isporučiti iste bez dodatnog troška za naručioce.
- Ukupne dužine SN energetske kablova će se odrediti Glavnim projektom.
- NN kablovi: veza kućni transformator – ormar razvoda AC napona se zadržava; veza ormar razvoda AC napona – ormar centrifuge u postrojenju se zadržava uz neophodno nastavljanje; veza ormar razvoda AC napona – ormar vanjske rasvjete u postrojenju se mijenja kao i pripadajući kablovski razvod na reflektorskom stubu.

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku u tabelama, u suprotnom ponuda će mu biti odbijena kao nekompletna.

**Potpis i pečat Ponuđača** \_\_\_\_\_



**Kabl završnice za vanjsku montažu**

<b>Stavka 3. Toploskupljajuća kabl završnica 20,8/36/42 kV za vanjsku montažu</b>			
3.	Proizvođač:		
3.1	Tip:		
3.2	Količina: U skladu sa Glavnim projektom (kojim će biti definisana tačna trasa polaganja kablova). Napomena. Predvidjeti 1 rezervnu žilu po transformatoru	kpl	
Red. broj	Tehničke karakteristike	Zahtjevano	Ponudeno
3.3	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
3.4	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
3.5	Nazivni napon Uo/U:	20,8/36/42 kV	
3.6	Nazivni presjek vodiča:	185 mm <sup>2</sup>	
<b>3.7 Toploskupljajuća kabl završnica 12/20/24 kV za vanjsku montažu</b>			
	<b>Proizvođač/Tip</b>	-	
3.7.1	Količina:	komplet	
3.7.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
3.7.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
3.7.4	Nazivni napon Uo/U:	12/20/24 kV	
3.7.5	Nazivni presjek vodiča:	400 mm <sup>2</sup>	

**Kabl završnice za unutarnju montažu**

<b>Stavka 4. Toploskupljajuća kabl završnica 20,8/36/42 kV za jednožilni energetski kabl za unutarnju montažu</b>			
4.	Proizvođač:		
4.1	Tip:		
4.2	Količina: U skladu sa Glavnim projektom (kojim će biti definisana tačna trasa polaganja kablova).	kpl	



	Napomena. Predvidjeti 1 rezervnu žilu po transformatoru		
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponudeno</b>
4.3	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
4.4	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepljivom otpornom na puzne struje i vremenske utjecaje	
4.5	Nazivni napon Uo/U:	20,8/36/42 kV	
4.6	Nazivni presjek vodiča:	185 mm <sup>2</sup>	
<b>4.7</b>	<b>Toploskupljajuća kabl završnica 12/20/24 kV za jednožilni energetska kabl za unutarnju montažu</b>		
	<b>Proizvođač/Tip</b>	-	
4.7.1	Količina:	komplet	
4.7.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
4.7.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepljivom otpornom na puzne struje i vremenske utjecaje	
4.7.4	Nazivni napon Uo/U:	12/20/24 kV	
4.7.5	Nazivni presjek vodiča:	400 mm <sup>2</sup>	

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku u tabelama, u suprotnom ponuda će mu biti odbijena kao nekompletna.

**Potpis i pečat Ponuđača** \_\_\_\_\_

### Kabl stopice

Stavka 5.			
<b>1. Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna - cijevna</b>			
	<b>Proizvođač/Tip</b>	-	
<b>Red. broj</b>	<b>TEHNIČKE KARAKTERISTIKE</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponudeno</b>
1.1	Količina:	Komplet	
1.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
1.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
1.4	Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka	

		185 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	
<b>2.</b>	<b>Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna - cijevna</b>		
	<b>Proizvođač/Tip</b>	-	
2.1	Količina:	komplet	
2.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
2.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
2.4	Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 400 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku u tabelama, u suprotnom ponuda će mu biti odbijena kao nekompletna.

Tačan broj kablovskih završnica, kablovskih stopica i količina spojnog bakra biti će određena Glavnim projektom.

Dobavljač je o svom trošku dužan izvršiti postavljanje i spajanje svih energetskih kablova.

**Potpis i pečat Ponuđača** \_\_\_\_\_

### Spojni bakar

<b>Stavka 6. Bakarna šina pravougaonog presjeka – komplet (tačne dimenije i dužine bit će određene Glavnim projektom)</b>			
<b>Proizvođač:</b>			
<b>Tip:</b>			
<b>Količina:</b>		komplet	
<b>Red. Broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
2.	Dimenzije:	u skladu sa projektom	
3.	Namjena:	veza između sekundara i tercijera (35 kV i 10(20) kV), izlaznih rastavljača, potpornih izolatora i energetskih kablova na transformatorima T1 i T2 karakteristika 110/35/10(20) kV; 40/40/27 MVA; 209,9/628,4/1484,6(742,3) A	

		sve prema rješenjima iz Glavnog projekta	
--	--	---	--

Potpis i pečat Ponuđača: \_\_\_\_\_

**Napomena:**

Dobavljač je o svom trošku dužan izvršiti isporuku i montažu svih neophodnih veza.

<b>Stavka 7: Potporni izolator 38 kV za vanjsku montažu (komplet)</b>			
<b>Stavka 1.</b>	<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtjevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
	1. Proizvođač / Tip:	-	
	2. Nazivni napon:	36 kV	
	3. Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon na suho:	170 kV	
	4. Nazivni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvence na vlažno:	70 kV	
	5. Nazivna frekvencija:	50 Hz	
	6. Materijal:	Porcelan C 120, Prema BAS EN 60672-3 ili ekvivalentnom, ili polimerni kompozitni prema BAS EN 62231 ili ekvivalentnom	
	7. Zaptivni materijal:	Portland cement (Za slučaj kompozitnih izolatora nije potreban zaptivni materijal)	
	8. Ukupna visina izolatora:	445 mm	
	9. Min. klizna staza:	850 mm	
	10. Min. prelomna sila:	4 kN	
	11. Min. moment torzije:	890 Nm	
	11. Fiting:	lijevano željezo, vruće cinčano	
	12. Gornji metalni fitting:	-broj rupa: 4 -osovinski razmak rupa: 76 mm -dijametar rupe: M12	
	13. Donji metalni fitting:	-broj rupa: 4 -osovinski razmak rupa: 76 mm -dijametar rupe: M12	
	14. Standard:	IEC 60273 / BAS EN 62231 ili ekvivalentni	
	15. Testovi:	U saglasnosti sa	



		BAS EN 60168 ili ekvivalentni, ili BAS EN 62231 ili ekvivalentni	
	16. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz Ponudu):	Detaljna mjerna skica	
	17. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz isporuku opreme):	Protokoli rutinskih ispitivanja	

**Napomena:** Dobavljač je obavezan u potpunosti popuniti svaku stavku ovih tehničkih specifikacija, u suprotnom ponuda će mu biti odbijena kao nekompletna.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

## **D.1.5. SEKUNDARNA OPREMA**

### **D.1.5.1 ORMARIĆI MJERNIH POLJA**

Ormarčić mjernog polja 110 kV mora sadržavati minimalno:

- Razvodni ormar u izvedbi IP 55 zaštite za vanjsku montažu koji treba postaviti na nosač srednje faze NMT-a i uzemljiti, sa jednostrukim vratima sprijeda s bravom i univerzalnim ključem. Okvirne dimenzije 500x500x300 mm (dimenzije prilagoditi montiranoj opremi).
- Ormar treba biti izrađen od lima od aluminijumske legure ili od lima od nehrđajućeg čelika
- Higrostat sa odgovarajućim grijačem
- Šest (6) – Tropolnih izmjeničnih automata s dva pomoćna NC kontakta 400V, 50Hz, 10A, 10kA, C,
- Četrdeset (40) - rednih stezaljki 6 mm<sup>2</sup>,
- Trideset (30) - rastavnih stezaljki, 0,2-4mm<sup>2</sup>

Izvršiti montažu ormarića mjernih polja te njihovo povezivanje sa NMT, ormarima zaštite i upravljanja, ormarom obračunskog mjerenja (mjerne napone za ormar OMM i pripadajuću signalizaciju ispada istih dovesti direktno sa dva tropolna automata u ormariću mjernog polja), ormarima pomoćnog napajanja, ormarom SCADA-e, u skladu sa projektom, te funkcionalno ispitivanje ormarića i pripadajućih naponskih i signalnih krugova (SAT).

#### **Obim isporuke**

<b>Trafostanica 110/35/10(20) kV Brčko 2</b>	<b>Ormarići mjernih polja 110 kV</b>
<b>Ukupno</b>	<b>2 komada</b>

Potpis i pečat Ponuđača: \_\_\_\_\_

## D.1.5.2 OPREMA ZA ZAŠTITU I UPRAVLJANJE

### 1. OPSEG ISPORUKE

Stavka	Kratak opis	Količina
1.	<p>Isporuka ormara zaštite i upravljanja za energetske transformatore podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaštitni i upravljački uređaji za tronamotajni energetski transformator (110/35/10(20)kV)</li> <li>- Pomoćni releji, automatski osigurači i ostale komponente</li> <li>- Bistabilni releji za izbor napona - mjernih i zaštitnih</li> <li>- Metalni ormar u kompletu s pomoćnom opremom i ožičenjem</li> <li>- Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti – završena prije FAT-a, a kao <i>As Built</i> izdata nakon SAT-a)</li> <li>- Konfigurisanje zaštitnih i upravljačkih uređaja, u skladu sa od strane Ponuđača dostavljenim i sa predstavnicima Ugovornog organa usaglašenim listama blokada i signal listama prema svim lokalnim LED-ovima, svim analognim i binarnim ulazima/izlazima i svim komunikacionim portovima prema SCADA sistemu. Potrebno je sve signale vezane za sve zaštitne funkcije iz zaštitno upravljačkih uređaja provesti kroz SCADA sistem i navesti ih u signal listama a Naručilac će odabrati koji će od njih biti aktivni u prvoj fazi.</li> <li>- Podešavanje zaštitnih i upravljačkih uređaja prije SAT-a u skladu sa dostavljenim podešenjima od strane Ugovornog organa</li> <li>- Tvornička ispitivanja (FAT)</li> <li>- Ispitivanja na objektu (SAT)</li> <li>- Konfiguracioni i seting fajlovi</li> <li>- Protokoli i certifikati</li> </ul>	2 kom
2.	<p>Isporuka ormara zaštite i upravljanja za DV polja 110 kV podrazumijeva:</p> <p>Zaštitno-upravljački uređaji za visokonaponska vodna polja:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) polje DV 110 kV Ugljevik</li> <li>b) polje DV 110 kV Bijeljina 3</li> <li>c) polje DV 110 kV Brčko 1</li> <li>d) polje DV 110 kV Derventa (Gradačac)</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pomoćni releji, automatski osigurači i ostale komponente</li> <li>- Bistabilni releji za izbor napona - mjernih i zaštitnih</li> <li>- Metalni ormar u kompletu s pomoćnom opremom i ožičenjem</li> <li>- Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti –</li> </ul>	4 kom



	<p>završena prije FAT-a, a kao <i>As Built</i> izdata nakon SAT-a)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konfigurisanje zaštitno-upravljačkih uređaja, u skladu sa od strane Ponuđača dostavljenim i sa predstavnicima Ugovornog organa usaglašenim listama blokada i signal listama prema svim lokalnim LED-ovima, svim analognim i binarnim ulazima/izlazima i svim komunikacionim portovima prema SCADA sistemu. Potrebno je sve signale vezane za sve zaštitne funkcije iz zaštitno upravljačkih uređaja provesti kroz SCADA sistem i navesti ih u signal listama a Naručilac će odabrati koji će od njih biti aktivni u prvoj fazi.</li> <li>- Podešavanje zaštitnih i upravljačkih uređaja prije SAT-a u skladu sa dostavljenim podešenjima od strane Ugovornog organa</li> <li>- Tvornička ispitivanja (FAT)</li> <li>- Ispitivanja na objektu (SAT)</li> <li>- Konfiguracioni i seting fajlovi</li> <li>- Protokoli i certifikati</li> </ul>	
3.	<p>Isporuka zaštitno-upravljačkog uređaja za ugradnju u postojeće srednjenaponske ćelije podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isporuka zaštitno-upravljačkih uređaja za postrojenje 10 kV (odvodna ćelija – 6 kom, ćelije za podužno sekcionisanje + mjerna ćelija S1 + mjerna ćelija S2 – 1+1+1 kom i ćelija za priključak kućnog transformatora – 1 kom)</li> <li>- Isporuka zaštitno-upravljačkih uređaja za postrojenje 35 kV (odvodna ćelija – 6 kom, spojna ćelija - 1 kom, mjerna ćelija sistema H1 – 1 kom i mjerna ćelija sistema H2 – 1 kom)</li> <li>- Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti – završena prije FAT-a, a kao <i>As Built</i> izdata nakon SAT-a)</li> <li>- Konfigurisanje zaštitno-upravljačkih uređaja, u skladu sa od strane Dobavljača dostavljenim i sa predstavnicima Ugovornog organa usaglašenim listama blokada i signal listama prema svim lokalnim LED-ovima, svim analognim i binarnim ulazima/izlazima i svim komunikacionim portovima prema SCADA sistemu. Potrebno je sve signale vezane za sve zaštitne funkcije iz zaštitno upravljačkih uređaja provesti kroz SCADA sistem i navesti ih u signal listama a Naručilac će odabrati koji će od njih biti aktivni u prvoj fazi.</li> <li>- Podešavanje zaštitnih i upravljačkih uređaja prije SAT-a u skladu sa dostavljenim podešenjima od strane Ugovornog organa</li> <li>- Tvornička ispitivanja (FAT)</li> <li>- Ispitivanja na objektu (SAT)</li> <li>- Konfiguracioni i seting fajlovi</li> <li>- Protokoli i certifikati</li> </ul>	<p>10 kom (10kV) + 9 kom (35kV)) =  19 komada</p>
4.	<p>Obuka:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Na objektu u toku implementacije projekta (obuka za upravljanje i zaštitu)</li> <li>5 dana – 4 uposlenika</li> </ul>	<p>1 set</p>

## 1.1 Opseg isporuke stavke 1

Stavka 1 se odnosi na isporuku ormara zaštite i upravljanja za tronamotajni energetski transformator.

Ormar zaštite i upravljanja mora sadržavati:

- 1 upravljačku jedinicu polja
- 1 numeričku diferencijalnu zaštitu za tronamotajni transformator sa ispitnom utičnicom
- 1 numerički autonomni prekostrujni relej sa ispitnom utičnicom
- 1 automatski regulator napona – ARN (kao poseban uređaj ako nije integrisan u uređaj numeričke diferencijalne zaštite)
- Po dva bistabilna releja za izbor napona - mjernih i zaštitnih
- osam (8) releja za kontrolu isključnih krugova
- odgovarajući broj isključnih releja ili isključnih kombinacija za prekidače
- odgovarajući broj pomoćnih i vremenskih releja
- minimalno 10 (deset) dvopolnih automatskih osigurača za pomoćno DC napajanje (numerička diferencijalna zaštita, upravljačka jedinica, upravljački krugovi prekidača (glavni), upravljački krugovi rastavljača, elektromotorni pogon rastavljača, elektromotorni pogon prekidača, signalni krugovi, upravljanje regulacionom sklopkom, upravljanje hlađenjem)
- minimalno tri (3) trolna automatska osigurača za mjerne napone sa mjernih polja 110, 35, 10 kV
- minimalno dva (2) trolna automatska osigurača za napajanje pogona regulacione preklopke i napajanje ormara ventilacije
- minimalno tri (3) jednopolna automatska osigurača za pomoćni AC napon (grijanje, rasvjeta, utičnice, napajanje KPU)
- minimalno dva (2) dvopolna automatska osigurača za napajanje KPU uređaja sa AC naponom i razvod DC napona sa KPU uređaja
- 3 (tri) kondenzatorska pomoćna uređaja – KPU, mogućnost izbora 230 VAC/ 220 V DC (spojen na invertorski napon) ili 100 VAC/ 220 V DC (spojen na mjerni napon) spojena na rezervni isključni krug, uz obezbijeden automatski preklop izbora napona napajanja
- redne stezaljke
- svaki od ormara treba da imaju po utičnicu sa invertorskog razvoda
- ostale komponente
- jedan (1) metalni ormar u kompletu sa specificiranom opremom i ožičenjem.

Isporuka ormara zaštite i upravljanja mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Kompletna projektna dokumentacija transformatorskih polja 110/35/10(20) kV
- 2) Proizvodnja, tvorničko sklapanje, konfigurisanje svih uređaja, tvornički testovi, transport i osiguranje transporta
- 3) Garancija rada za sve instalirane uređaje i ormare
- 4) Kompletna zahtijevana tehnička dokumentacija

5) Kompletni konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametrisiranje IED-ova

Prema procedurama koje su propisane tenderskom dokumentacijom:

- U prvoj fazi prema opisu iz tački izvršice se projektovanje ormara zaštite i upravljanja, izrada signal listi, izrada listi blokada, sklapanje ormara, konfigurisanje uređaja i tvorničko testiranje (FAT) do slijedećih tački:
  - Priključne stezaljke u ormarima
  - Komunikacioni interfejsi (ispitivanje svih konfigurisanih signala)

Potrebno je sve signale vezane za sve zaštitne funkcije iz zaštitno upravljačkih uređaja provesti kroz SCADA sistem i navesti ih u signal listama a Naručilac će odabrati koji će od njih biti aktivni u prvoj fazi.

Nakon što se oprema dostavi na objekat, u drugoj fazi izvršiti montažu ormara zaštite i upravljanja, povezivanje sa primarnim aparatima polja, razvodima mjernih napona, ormarima pomoćnog napajanja i SCADA sistemom. Zatim izvršiti funkcionalno ispitivanje – prijemni test na objektu (SAT), izraditi i dostaviti projekte izvedenog stanja za šeme djelovanja i vezivanja i za sve fajlove koji su potrebni za IED-ove i pustiti opremu u pogon

## 1.2 Opseg isporuke stavke 2

Stavka 2 se odnosi na isporuku ormara zaštite i upravljanja za visokonaponska vodna polja (110 kV).

Ormar zaštite i upravljanja mora sadržavati:

- 1 zaštitno–upravljački uređaj, numerička distantna zaštita sa ispitnom utičnicom
- Po dva bistabilna releja za izbor napona - mjernih i zaštitnih
- šest (6) releja za kontrolu isključnih krugova
- odgovarajući broj isključnih releja ili isključnih kombinacija za prekidač
- odgovarajući broj pomoćnih i vremenskih releja
- minimalno devet (9) dvopolnih automatskih osigurača za pomoćno DC napajanje (numerička distantna zaštita, upravljačka jedinica, upravljački krugovi prekidača (odvojeno za glavni i rezervni krug), upravljački krugovi rastavljača, elektromotorni pogon rastavljača, elektromotorni pogon prekidača, signalni krugovi)
- minimalno dva (2) jednopolna automatska osigurača za pomoćni AC napon (grijanje, rasvjeta, utičnice)
- po dvanaest (12) trolepolnih automatskih osigurača za mjerne AC napone u ormarima DV 110 kV Ugljevik i DV 110 kV Derventa (Gradačac) (za distribuciju mjernih napona sa mjernih polja =E08 i =E09 sistema sabirnica =E1 i =E2 za četiri DV polja i dva TR polja) – razdvojeno za mjerni i zaštitni namotaj)
- dva (2) jednopolna automatska osigurača za mjerni AC napon (indikacioni naponski mjerni transformator – mjerni i zaštitni namotaj)
- redne stezaljke saglasno projektnoj dokumentaciji
- svaki od ormara treba da imaju po utičnicu sa invertorskog razvoda
- ostale komponente saglasno projektnoj dokumentaciji
- jedan (1) metalni ormar u kompletu sa specificiranom opremom i ožičenjem

U ormar zaštite i upravljanja DV 110 kV Ugljevik treba povezati sekundarne krugove sa mjernog polja 110 kV =E08 sistema sabirnica =E1 (mjerne napone - mjerni i zaštitni namotaji, signalizaciju ispada trolnih automatskih osigurača...).

U ormar zaštite i upravljanja DV 110 kV Derventa (Gradačac) treba povezati sekundarne krugove sa mjernog polja 110 kV =E09 sistema sabirnica =E2 (mjerne napone - mjerni i zaštitni namotaji, signalizaciju ispada trolnih automatskih osigurača..).

Svi ormari se opremaju sa po dva bistabilna releja za izbor napona - mjernih i zaštitnih. Izvršiti distribuciju oba mjerna napona sa oba mjerna polja (mjerni i zaštitni namotaj) u preostale ormare zaštite i upravljanja ormara, uz adekvatno šticeenje primjenom odgovarajućih trolnih automatskih osigurača sa signalnim značkama.

Prikaz mjernog polja 110 kV =E08 sistema =E1 ostvariti pomoću upravljačke jedinice ormara zaštite i upravljanja DV 110 kV Ugljevik, a prikaz mjernog polja 110 kV =E09 sistema =E2 ostvariti pomoću upravljačke jedinice ormara zaštite i upravljanja DV 110 kV Derventa (Gradačac).

Ormari zaštite i upravljanja poredati u skladu sa jednopolnom šemom u jedan ravni niz.

Isporuka ormara zaštite i upravljanja mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Kompletna projektna dokumentacija visokonaponskih vodnih polja 110 kV
- 2) Proizvodnja, tvorničko sklapanje, konfigurisanje svih uređaja, tvornički testovi, transport i osiguranje transporta
- 3) Garancija rada za sve instalirane uređaje i ormari
- 4) Kompletna zahtijevana tehnička dokumentacija
- 5) Kompletni konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametrisiranje IED-ova

Prema procedurama koje su propisane tenderskom dokumentacijom:

- U prvoj fazi prema opisu iz tački izvršice se projektovanje ormara zaštite i upravljanja, izrada signal listi, izrada listi blokada, sklapanje ormara, konfigurisanje uređaja i tvorničko testiranje (FAT) do sljedećih tački:
  - Priključne stezaljke u ormarima
  - Komunikacioni interfejsi (ispitivanje svih konfigurisanih signala)

Potrebno je sve signale vezane za sve zaštitne funkcije iz zaštitno upravljačkih uređaja provesti kroz SCADA sistem i navesti ih u signal listama a Naručilac će odabrati koji će od njih biti aktivni u prvoj fazi.

- Nakon što se oprema dostavi na objekat, u drugoj fazi izvršiti montažu ormara zaštite i upravljanja, povezivanje sa primarnim aparatima polja, razvodima mjernih napona, ormarima pomoćnog napajanja i SCADA sistemom. Zatim izvršiti funkcionalno ispitivanje – prijemni test na objektu (SAT), izraditi i dostaviti projekte izvedenog stanja za šeme djelovanja i vezivanja i za sve fajlove koji su potrebni za IED-ove i pustiti opremu u pogon.

### 1.3 Opseg isporuke stavke 3

Isporuka navedenih zaštitno-upravljačkih uređaja mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Proizvodnja, tvorničko sklapanje, konfigurisanje uređaja, tvornički testovi, transport i osiguranje transporta, ugradnja na vrata NN odjeljka 10(20) kV i 35 kV ćelija, ožiceenje i

konfigurisanje, te uvezivanje u SCADA sistem, provjera ožičenja, podešavanje zaštitnih funkcija i funkcionalno ispitivanje – prijemni test na objektu (SAT). Potrebno je sve signale vezane za sve zaštitne funkcije iz zaštitno upravljačkih uređaja provesti kroz SCADA sistem i navesti ih u signal listama a Naručilac će odabrati koji će od njih biti aktivni u prvoj fazi.

- 2) Garancija rada za sve instalirane uređaje i ormare
- 3) Kompletna zahtijevana tehnička dokumentacija
- 4) Kompletni konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametriranje IED-ova

Nakon što se oprema dostavi na objekat, izvršiti montažu, povezivanje sa primarnim aparatima polja, razvodima mjernih napona, ormarima pomoćnog napajanja i SCADA sistemom. Zatim izvršiti funkcionalno ispitivanje – prijemni test na objektu (SAT), izraditi i dostaviti projekte izvedenog stanja za šeme djelovanja i vezivanja i za sve fajlove koji su potrebni za IED-ove i pustiti opremu u pogon

Ponuda mora biti kompletna i obuhvatati svu opremu i radove koji su neophodni za punu funkcionalnost i efikasnost specificirane opreme, nezavisno od toga da li su svi detalji specificirani u tenderskoj dokumentaciji. Samo ponude kompletirane u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije i transparentnim cijenama će biti razmatrane.

## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHITJEVI

U Poglavlju 2. su definisani opšti tehnički zahtjevi koje mora zadovoljiti sva ponuđena oprema i kojih se treba pridržavati prilikom izrade Ponude, tokom projektovanja, tvorničke i montaže na objektu, kao i parametriranja i ispitivanja.

### 2.1 Standardi i norme

Osnovni standardi za projektovanje, proizvodnju, montažu i testiranje električne opreme su:

- BAS - Bosansko Hercegovački Standard
- SI - International System of Units
- IEC - International Electro Technical Committee
- ISO - International Organization for Standardization
- CENELEC - European Committee for Electrotechnical Standardization

Spisak zahtijevanih standarda, koji nije konačan, a koji mora biti uvažen u Ponudi:

- Opšti standardi:
  - BAS EN 60038 ili ekvivalent: IEC standardni naponi
  - BAS IEC 60050 ili ekvivalent: IEC rječnik
  - BAS EN 60445:2020 ili ekvivalent: Osnovni principi označavanja i markiranja u elektroenerget. postrojenjima
  - BAS IEC 60617 ili ekvivalent: Grafički simboli za dijagrame
  - BAS EN 60664 ili ekvivalent: Koordinacija izolacije za instalacijsku opremu
  - BAS EN 61082 ili ekvivalent: Priprema dokumentacije u elektrotehnici
- Standardi vezani za tipska ispitivanja:

- BAS EN ISO/IEC 17025 ili ekvivalent: Opšti zahtjevi za kompetentnost ispitnih i kalibracionih laboratorija
- BAS IEC 60068 i BAS EN 60068 ili ekvivalenti: Testiranja uticaja na okoliš
- BAS IEC 60255 i BAS EN 60255 ili ekvivalenti: Mjerni releji i zaštitna oprema
- BAS IEC 61000 i BAS EN 61000 ili ekvivalenti: Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)
- BAS EN 61850 ED2 ili ekvivalent: Dizajn sistema automatizacije u elektroenergetskim postrojenjima

Ponudač mora dostaviti listu standarda koji se koriste prilikom projektovanja, proizvodnje, montaže i testiranja opreme koja je predmet ove nabavke. Podrazumijeva se da su korišteni standardi posljednja revizija ili izdanje, koja je validna u vrijeme zahtjeva za ponudu.

## 1.2 Napajanje

Nazivni pomoćni napon za napajanje opreme je 220 V DC, odnosno 3x400/230 V, 50 Hz.

Oprema za napajanje mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Napon izvora može varirati  $\pm 15\%$  od nominalnog bez uticaja na rad ili oštećenja opreme za napajanje. Osim toga, oprema za napajanje mora biti otporna na padove i skokove napona, i brze tranzijente koji se događaju kod normalnih izvora napajanja
- Ulazi opreme za napajanje moraju biti zaštićeni automatskim osiguračima, a pozitivni i negativni kontakt moraju biti isključivi jednim prekidačem. Ulaz izvora napajanja mora biti zaštićen od inverzije (zamjene + i - pola) napona napajanja. Inverzija ne smije oštetiti i izazvati prestanak rada uređaja
- Sve napojne jedinice ili uređaji za napajanje moraju imati galvansko razdvajanje ulaznih i izlaznih krugova, tako da nema uticaja uzemljenja na napajanje
- Ponuđena oprema mora se automatski oporaviti nakon povratka od gubitka napajanja, bez uticaja na rad uređaja
- Prenaponsko i podnaponsko ograničenje mora biti obezbijeđeno na izlazima radi sprečavanja oštećenja na ostaloj opremi trafo stanice
- Zaštita od kratkog spoja mora biti obezbijeđena na izlazima radi sprječavanja oštećenja napajanja

## 1.3 Elektronički dizajn

Zahtjevi za elektronički dizajn su:

- Sve komponente moraju biti standardne stavke lako dostupne i moraju biti označene koristeći industrijske standardne narudžbene brojeve
- Svi materijali moraju biti novi
- Sve kartice moraju biti označene radi lake identifikacije na jedinstven način (kao npr. serijski broj)
- Sve štampane ploče moraju biti zamjenjive na licu mjesta



## 2.4 Prenaponska zaštita

Sva ponuđena oprema uključujući ulazno/izlazne tačke, napajanja i električne komunikacione portove treba zadovoljavati odgovarajuće IEC standarde bez prestanka rada ili oštećenja opreme.

## 2.5 Ambijentalni radni uslovi

Ponuđena oprema treba raditi neprestano sa specificiranim performansama i bez smanjenja vijeka trajanja za uvjete u okruženju definisanom odgovarajućim IEC standardima.

## 2.6 Elekromagnetska kompatibilnost

Svi ponuđeni uređaji moraju imati potrebnu otpornost na elektromagnetsku interferenciju na takav način da su komunikacioni interfejsi fizički odvojeni od jedinice za procesiranje signala.

Neophodno je obezbjediti dodatno galvansko razdvajanje korištenjem odgovarajućih pomoćnih strujnih transformatora, optokaplera i releja za signalizaciju i isključenje.

## 2.7 Mjerne jedinice i označavanje

Ponuđač mora koristiti:

- Jedinice internacionalnog sistema jedinica (SI) (dimenzije na crtežima moraju biti u metričkom sistemu)
- IEC sistem označavanja opreme i elemenata u tehničkoj dokumentaciji (crteži, šeme, oprema...)

## 3. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

U Poglavlju 3. su preciznije opisane tehničke karakteristike najznačajnijih uređaja i komponenti opreme zaštite i upravljanja, koja je predmet nabavke.

### 3.1 Proizvodnja ormara zaštite i upravljanja

Svi ormari moraju zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Moraju biti prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, dimenzija (VxŠxD) 2200x800x600 mm, s uračunatim podnožjem od 100 - 150 mm. Podnožje sa prednje strane treba imati demontažni poklopac da bi se naknadno mogli uvlačiti kablovi ispod ormara u nizu koji su postavljeni na kablovski kanal
- Zahtijeva se pristup ormaru preko prednjih jednostrukih vrata. Vrata su prozirna staklena umetnuta u metalni okvir. Adekvatan pristup opremi treba biti obezbijeden ugradnjom zakretnog rama. Vrata moraju imati ručku, mora biti moguće zaključavanje, i moraju imati džep za dokumente
- Zakretni ram mora biti predviđen za ugradnju opreme u 19" ram, imajući u vidu da mora biti moguće zakretanje rama za najmanje 120°
- Provlačenje kablova mora biti izvedeno na dnu ormara
- Unutarnje ožičenje ormara mora biti izvedeno sa 0.6/1 kV prepletenim bakarnim vodičem, sa otpornošću na vlagu, toplinu i plamen prema BAS/IEC ili ekvivalentnim standardima. Izolacija ožičenja mora moći izdržati temperaturno opterećenje do 90<sup>0</sup> C. Svaka žica zasebno mora biti otporna na pregrijavanje čak i u najtežim uvjetima koji se mogu pojaviti u pogonu
- Vodiči za ožičenje ormara trebaju imati sljedeće poprečne presjeke:
  - Vodiči u strujnim i naponskim mjernim krugovima: 4.0 mm<sup>2</sup>

- Vodiči u upravljačkim krugovima: 2.5 mm<sup>2</sup>
- Vodiči u signalnim krugovima: 1.5 mm<sup>2</sup>
- Svo ožičenje koje dolazi na zakretni ram mora biti obezbijedeno tako da se ne uvija, presavija ili lomi. Ožičenje se ne smije istezati kad je zakretni ram potpuno otvoren
- Pletenica za uzemljenje mora električno spajati vrata i zakretni ram sa ormarom
- U svakom ormaru, mora biti obezbijeden kablovski priključak, tipa obujmice sa zavrtnjem za pričvršćivanje kabla za uzemljenje presjeka do 25 mm<sup>2</sup>
- Nisu dozvoljeni ventilatori za hlađenje
- Boja ormara: RAL 7035
- Stepen zaštite: IP 54
- Priključne stezaljke moraju povezati vanjsko i unutrašnje ožičenje ormara, tako da u stezaljku ne dolazi više od jednog provodnika. Susjedne stezaljke, koje nose različite napone, polaritet ili faze moraju biti razdvojene završnom pregradom.
- Za svaku funkcionalnu grupu (glavno napajanje, rezervno napajanje, strujni krugovi, naponski krugovi, isključni krugovi, signalni izlazi, binarni ulazi) treba biti predviđeno cca. 10% rezervnih stezaljki. Sve stezaljke istog potencijala moraju biti grupisane
- Mostovi za kratko spajanje sekundarnih krugova strujnih transformatora, rastavne stezaljke za razdvajanje naponskih krugova, kao i prekidanje isključnih krugova sa pripadajućim ispitnim utičnicama za priključenje sekundarnog ispitnog uređaja moraju biti predviđeni
- Kako bi bilo moguće ispitivanje u radu (napojena oprema), potrebno je obezbijediti mjerno-rastavne stezaljke sa klizačima i kratkospojnicima za strujne krugove, mjerno-rastavne stezaljke za naponske krugove i rastavne stezaljke za isključne krugove
- Interno ožičenje mora biti izvedeno do ulazno/izlaznih stezaljki ormara. Te stezaljke moraju biti tako montirane da je moguće jednostavno priključenje kablova uvedenih sa donje strane ormara. Mora biti dovoljno prostora za uvođenje i priključenje budućih kablova kroz kablovske uvodnice
- Svi uređaji kojima je potrebno napajanje moraju biti napojeni preko automatskih osigurača
- Svi uređaji i komponente ormara trebaju biti označeni jasnim i neizbrisivim natpisima u skladu sa projektnom dokumentacijom
- Svaki provodnik, kabl i stezaljka moraju biti (provodnici i kablovi na obje strane) označeni jasnim i neizbrisivim natpisima različitim bojama u skladu sa bojama u tehničkoj dokumentaciji
- Ormari moraju biti opremljeni sa dvije monofazne utičnice nominalne struje 16 A, koje će služiti za napajanje opreme za ispitivanje zaštita.
- Unutar svakog ormara mora biti instalirano električno svjetlo koje se automatski uključuje kad se otvore vrata ormara i automatski grijač koji uključuje termostat
- Ormari zaštite i upravljanja za energetske transformatore trebaju imati:
  - Minimalno deset dvopolnih automatskih osigurača za DC napon, koji sa razvoda DC napona napajaju: upravljanje prekidačem – uključenje prekidača i prvi (glavni) isključni krug, upravljanje rastavljača, elektromotorni pogon rastavljača, elektromotorni pogon

- prekidača, signalizaciju polja, upravljačku jedinicu polja, numeričku diferencijalnu zaštitu, upravljanje hlađenjem transformatora, upravljanje regulacionom sklopkom
- Minimalno tri trolpolna automatska osigurača za AC napon, koji sa mjernih polja 110 kV, 35 kV i 10 kV mjerne napone dovode na pripadajuće uređaje
  - Minimalno dva trolpolna automatska osigurača za AC napon koji sa razvoda naizmjeničnog napona napajaju pogon regulacione preklapke transformatora i ormar ventilacije transformatora
  - dva jednopolna automatska osigurača za AC napon koji sa razvoda naizmjeničnog napona napajaju grijanje, utičnice i rasvjetu: u ormaru zaštite i upravljanja; ormarima upravljanja VN aparatima i ormarima energetskih transformatora;
  - dva dvopolna automata, jedan za AC napon jedan za DC napon koji napajaju kondenzatorski pomoćni uređaj – KPU, i koji odvođe napon sa DC strane KPU-ova, mogućnost izbora 230 VAC/220 V DC (spojen na invertorski napon) ili 100 VAC/220 V DC (spojen na mjerni napon) spojen na rezervni isključni krug
  - Kontakter za automatski preklap napajanja KPU uređaja pri prelasku napajanje sa 220 V AC na 100 V AC
  - Taster za isključenje transformatora u nuždi a koji djeluje na glavni i rezervni isključni krug 110 kV prekidača i na 3 i 10 kV prekidače. Taster mora biti mehanički zaštićen od slučajnog djelovanja
  - Taster za isključenje pogona regulacione preklapke
  - Pokazivače položaja sa svjetlosnim diodama za 110, 35 i 10 kV prekidače postavljeni na pano sa slijepom šemom u ormaru
  - Ormari se opremaju sa po dva bistabilna releja za izbor napona - mjernih i zaštitnih.
- Ormari zaštite i upravljanja za vodna polja 110 kV trebaju imati:
    - Minimalno devet dvopolnih automatskih osigurača za DC napon, koji sa razvoda DC napona napajaju: upravljanje prekidačem – uključenje prekidača i prvi (glavni) isključni krug, upravljanje prekidačem – drugi (rezervni) isključni krug, upravljanje rastavljača, elektromotorni pogon rastavljača, elektromotorni pogon prekidača, signalizaciju polja, upravljačku jedinicu polja, numeričku distantnu zaštitu, binarni dvokanalni pretvarač za telezaštitu.
    - Minimalno dva jednopolna automatska osigurača za AC napon koji sa razvoda naizmjeničnog napona napajaju grijanje, utičnice i rasvjetu: u ormaru zaštite i upravljanja i ormarima upravljanja VN aparatima.  
Dva jednopolna automatska osigurača za mjerne AC napone (indikacioni naponski mjerni transformator - mjerni i zaštitni namotaj)
    - U ormaru zaštite i upravljanja koji se koristi i za prikaz mjernog polja 110 kV =E08 sistema =E1 (DV 110 kV Ugljevik) treba da bude smješteno dvanaest trolpolnih automatskih osigurača za mjerne AC napone. U ormaru zaštite i upravljanja koji se koristi i za prikaz mjernog polja 110 kV =E09 sistema =E2 (DV 110 kV Derventa (Gradačac)) treba da bude smješteno dvanaest trolpolnih automatskih osigurača za mjerne AC napone. Za svako polje 110 kV (visokonaponsko vodno i transformatorsko polje) treba obezbijediti po dva trolpolna automatska osigurača (mjerni i zaštitni namotaj) za mjerne AC napone. Dodatno su potrebna dva trolpolna automata za dodatne naponske

ulaze (4x100V) za distantne zaštite za DV polja Derventa i Ugljevik koji će se koristiti za mjerenje i prikaz napona sa mjernih polja 110 kV sistema SI i SII.

- Upravljanje (isklop/uklop) svim rasklopnim aparatima sa upravljačke jedinice mora se obavljati preko isključnih/uključnih releja koji trebaju biti ugrađeni u ormare zaštite i upravljanja. Komanda isključenja prekidača je jednopolna komanda (samo + pol napajanja). Komanda uključenja prekidača je dvopolna (+ i – pol napajanja). Obje komande za rastavljače su dvopolne (+ i – pol napajanja)
- U ormarima zaštite i upravljanja treba biti smješten odgovarajući broj releja za kontrolu isključnih krugova. Svaki isključni krug (za svaku fazu - glavni i rezervni krug isključenja) treba imati relej za kontrolu isključnih krugova
- Ormari se opremaju sa po dva bistabilna releja za izbor napona - mjernih i zaštitnih.
- Ormari zaštite i upravljanja saglasno projektu treba da sadrže i odgovarajući broj pomoćnih i vremenskih releja
- Svi rezervni (neiskorišteni) binarni ulazi (BI) i binarni izlazi (BO) sa zaštitnih i upravljačkih jedinica moraju biti ožičeni na rezervne redne stezaljke ormara što također mora biti naznačeno u šemama djelovanja i vezivanja

### 3.2 Opšti zahtjevi za zaštitne, upravljačke i zaštitno-upravljačke uređaje (skr. IED)

IED-ovi moraju imati:

- Izvedbu u mikroprocesorskoj tehnologiji, isporučivi u najaktuelnijoj verziji u trenutku isporuke, s vlastitim programabilnim operativnim sistemom i mogućnošću njegove daljnje nadgradnje
- Izvedbu u vidu jedne hardverske cjeline, koja ima vlastito: napajanje, binarne/analogne tačke pristupa, vlastiti LCD displej, vlastiti CPU, vlastite komunikacione portove, i sl. Odstupanje od ovoga koncepta jedino se može primjeniti u slučaju automatskog regulatora napona (ARN), što je posebno opisano
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u zakretni ram ormara zaštite i upravljanja, odnosno na vrata NN odjeljka SN ćelije, pri čemu je pristup HMI-u s prednje, a ožičenju sa leđne strane zakretnog rama ili vrata. Zahtjeva se mogućnost brze i jednostavne ugradnje ili demontaže, bez specijalnih alata, te jednostavan pristup elektroničkim komponentama
- Otpornost na interferencije tokom tranzijentnih pojava u elektroenergetskom sistemu. Zaštitni i zaštitno-upravljački uređaji moraju imati korektno djelovanje zaštitnih funkcija tokom eventualnog zasićenja strujnih mjernih transformatora
- Funkcije samonadzora i autodijagnostike, koje omogućuju stalnu provjeru svih komponenti uređaja (A/D konverzija, procesorske i druge memorije, provjera programske rutine itd.), nadzor svih dijelova sistema, napajanja, isključnih krugova, sekundarnih strujnih i naponskih krugova. Neispravni moduli u uređaju, greške u prenosu podataka, nedopustivo dug rad operacija modula, kao i prekid komunikacije uređaja takođe moraju biti registrovani i prijavljeni. U slučaju detekcije bilo kojeg kvara uređaja, ne smije biti generisana komanda isključenja. Jedan IRF kontakt (Internal Relay Fault) mora biti raspoloživ
- Biblioteku funkcija odgovarajućeg softvera, i mora biti omogućena upotreba odgovarajuće funkcije u zavisnosti od potreba. Mora biti omogućena selekcija maksimalnog broja funkcija u jednom uređaju, bez memorijskih i napojnih ograničenja od centralne procesorske jedinice

(CPU). Aktiviranje funkcije mora biti jednostavno i bez potrebe za specijalnim vještinama programiranja. Prilikom promjene podešenja, zaštitna funkcija zaštitnog ili zaštitno-upravljačkog uređaja ne smije biti blokirana

- Mogućnost da svaka funkcija može aktivirati bilo koji LED signal, izlazni ili ulazni relej i biti blokirana aktiviranjem odabranog binarnog ulaza i/ili nekom internom logikom. Svaki signal koji ide na aparate u polju, mora biti galvanski izoliran pomoćnim ili isključnim relejima. Karakteristike kontakata ovih releja moraju korespondirati karakterističnim aparatima u polju (npr. špule prekidača i sl.). Dodatno za zaštitne i zaštitno-upravljačke uređaje, komanda isključenja (prema isklopnim špulama prekidača) mora biti izvedena preko isključnih releja i direktno preko brzog kontakta zaštite. U SN ćelijama nisu obavezni isključni releji, već komanda može ići direktno preko brzih kontakata zaštitno-upravljačkog uređaja. Signalizaciju na LED-ovima, koja mora ostati zapamćena i nakon prekida u napajanju uređaja
- Prihvatanje informacija s primarnih aparata polja i drugih upravljačkih i zaštitnih uređaja kao i njihovo slanje preko komunikacionog porta na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja. Informacije moraju biti sa vremenskom značkom
- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja u uređaju raspoloživih veličina (frekvencija, struje, naponi, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano (on line) na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja. Dodatno, upravljački uređaji ormara zaštite i upravljanja DV 110 kV Ugljevik i DV 110 kV Derventa (Gradačac), treba da omoguće prikaze mjernih napona iz mjernih polja 110 kV sistema SI i SII na HMI displejima, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja
- Mogućnost memorisanja zapisa događaja (Event Recorder). Osim toga, zaštitni i zaštitno-upravljački uređaji i mogućnost memorisanja zapisa poremećaja (Disturbance Recorder). Zapis događaja treba imati rezoluciju do 1 ms i služi za snimanje internih signala iz releja, signala sa binarnih ulaza, te signala koje proizvodi uređaj. Odabir željenih signala treba biti slobodno programabilan. Zapis poremećaja treba imati rezoluciju do 1 ms i služi za snimanje signala sa binarnih i analognih ulaza, te signala koje proizvodi uređaj u situaciji kada se dešava kvar u primarnom sistemu. Odabir željenih signala treba biti slobodno programabilan. Zahtjeva se mogućnost snimanja minimalno osam poremećaja u COMTRADE formatu (CFG formatu). Treba biti omogućeno prodešenje trajanje snimanja poremećaja u uobičajenim granicama (minimalno 2000 ms), kao i vremena prije, u toku i nakon startanja zapisa. Zapisi događaja i zapisi poremećaja (u zaštitnim i zaštitno-upravljačkim uređajima) moraju ostati zapamćeni i nakon prekida u napajanju uređaja
- LCD displej ili HMI (Human Machine Interface) i tipke za jednostavno lokalno korištenje na prednjoj strani uređaja. U zavisnosti od namjene zahtjevaju se različite izvedbe HMI-a. Pristup HMI-u mora biti zaštićen šifrom (password), kako bi se onemogućilo nedozvoljeno mijenjanje parametara podešenja. Sve operacije moraju biti osigurane korištenjem nivoa ovlaštenja. Sve operacije (npr. čitanje informacija ili manipulacija) trebaju biti omogućene korištenjem HMI i tipki
- LED indikacija rada (ispravnosti) ili kvara uređaja
- Sopstvene interfejse i portove, kućište i napajanje. Zaštitni uređaji moraju imati odgovarajuću ispitnu utičnicu. Ispitna utičnica mora biti opremljena svim mjernim strujama i naponima kao i digitalnim signalima neophodnim za ispitivanje. Ispitna utičnica nije neophodna za zaštitno-upravljačke uređaje namjenjene za SN odvođe
- Sat realnog vremena



- Mogućnost testiranja funkcija i signalizacije putem simuliranja u test modu i mogućnost testnog snimanja događaja
- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom, koji se koristi za testiranje, parametrisiranje i čitanje snimljenih podataka.
- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port i koji podržava bar jedan od navedenih redundantnih protokola RSTP, PRP, HSR
- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, nadzor, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski port (nije obavezan za automatski regulator napona – ARN u varijanti odvojene hardverske jedinice)
- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom) unutar jedne milisekunde
- Mogućnost međusobne komunikacije uređaja i razmjene informacija po IEC 61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu (nije obavezno za automatski regulator napona – ARN u varijanti odvojene hardverske jedinice)
- Svi IED-ovi trebaju biti dimenzionisani da prihvate sve postojeće analogne i digitalne ulazno/izlazne signale s dotičnog VN ili SN polja bez potrebe za grupisanjem ili umanjnjem funkcionalnosti.

Neki od navedenih zahtjeva, koji su karakteristični za većinu numeričkih uređaja nisu obavezujući za numeričku autonomnu prekostrujnu zaštitu. Shodno tome numerička autonomna prekostrujna zaštita koja ne mora imati: napajanje sa DC ili AC pomoćnog napajanja (osim napajanja mjernim strujama), LCD displej, slobodno programabilne LED-ove, binarne ulaze, binarne izlaze (osim komandnog izlaza za isključenje), indikacija kvara - IRF relej, komunikacione interfejse-portove, zapisivače događaja, zapisivače poremećaja, programabilni operativni sistem uređaja, softversku podršku pri parametrisiranju, sat realnog vremena i prikaz mjerenja. Međutim, u skladu sa nazivom, ta zaštita mora biti izgrađena u mikroprocesorskoj (numeričkoj) tehnologiji.

### 3.3 Upravljačka jedinica polja

Upravljačke jedinice polja moraju imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprensne sisteme
- Prihvatanje informacija s primarnih aparata polja i drugih upravljačkih i zaštitnih uređaja kao i njihovo slanje preko komunikacionog porta na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja. Informacije moraju biti sa vremenskom značkom
- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja (frekvencija, struje, naponi, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano (on line) na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja. Dodatno, upravljački uređaj ormara zaštite i upravljanja T1 i T2, treba da na pojedinačnim prikazima na HMI displeju omogući prikaze kompletnih 110 kV polja, 35 kV polja i ćelija i 10(20) kV polja i ćelija i da omogući upravljanje istim obzirom da nema ugrađenih zaštitno-upravljačkih uređaja u transformatorskim ćelijama, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja. Također, uređaj mora imati rezervne ulaze za buduće uvođenje opreme vezane za uzemljavanje izolovanih mreža 35 kV i 10 kV



- Prikaz jednopolne šeme VN polja, s položajnom signalizacijom rasklopnih aparata, te prikaz simbola ostale opreme i aparata koji pripadaju jednom visokonaponskom vodnom, odnosno transformatorskom polju 110 kV
- Upravljanje rasklopnim aparatima smještenim u transformatorskim poljima 110 kV i transformatorskim ćelijama 35 kV i 10(20) kV
- Provjera sinhronizma (koja se po potrebi može deaktivirati) i provjera prisustva napona – za potrebe ručnog uključanja prekidača (ANSI 25)
- Funkcije blokada (sprječavanje pogrešnog upravljanja):
  - Komande sa nivoa stanice ili udaljenog centra upravljanja uvijek će se provjeravati na uslove blokade (na nivou polja i vanjskih blokada)
  - Uslovi za svako polje su implementirani u upravljačkoj jedinici polja. Ponuđač mora opisati primjenjene blokade i dostaviti detaljne procedure da bi pokazao da se pogrešne operacije automatski odbijaju
  - Mora biti osiguran odgovarajući alat za definisanje/izmjenu blokadnih uslova
  - Izbor za lokalno upravljanje bez blokada mora biti jednostavno dostupan sa prednje strane uređaja, te biti osiguran od slobodnog neautorizovanog korištenja
- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski, pri čemu je izbor Lokalno nivo upravljačke jedinice polja, a izbor Daljinski je nivo lokalnog SCADA sistema ili udaljenog centra upravljanja. Izbor nadležnosti upravljanja mora biti jednostavno dostupan s prednje strane uređaja. U položaju Lokalno- treba biti dostupan dodatni izbor upravljanja Lokalno bez blokada/Lokalno s blokadama. Pojašnjenje pojedinačnih opcija:
  - Izbor Lokalno bez blokada:

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja. Pri tome se ne provjerava nijedan blokadni uslov
  - Izbor Lokalno s blokadama:

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja, uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi
  - Izbor Daljinski bez blokada:

Nije dopušteno upravljanje
  - Izbor Daljinski s blokadama:

Nije dopušteno lokalno upravljanje s dotične upravljačke jedinice polja. Dopušteno je upravljanje aparatima samo sa viših nivoa upravljanja (stanični SCADA računar ili centar daljinskog upravljanja), uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi
- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja
- Sat realnog vremena
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram; originalna visina uređaja min. 4U

- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port i koji podržava bar jedan od navedenih redundantnih protokola RSTP, PRP, HSR;
  - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
  - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
  - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu
- o Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1 A (min. 4 ulaza)
  - Nazivni napon: 100 V (min. 4 ulaza)
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.):  $100 \times I_{naz} / 1 \text{ s}$ ;  $4 \times I_{naz} / \text{trajno}$
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno
  - Analogni ulazni modul s min. 4 ulaza 4-20 mA (ako nije implementiran u numeričkoj diferencijalnoj zaštiti transformatora)
- o Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC
- o Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 36 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 22 binarnih izlaza
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
  - Najmanje 24 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

### 3.4 Zaštitno-upravljački uređaj numerička distantna zaštita

Numerička distantna zaštita mora imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprensne sisteme
- Prihvatanje informacija s primarnih aparata polja i drugih upravljačkih i zaštitnih uređaja kao i njihovo slanje preko komunikacionog porta na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja. Informacije moraju biti sa vremenskom značkom

- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja (frekvencija, struje, naponi, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano (on line) na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja
- Prikaz jednopolne šeme VN polja, s položajnom signalizacijom rasklopnih aparata, te prikaz simbola ostale opreme i aparata koji pripadaju jednom visokonaponskom vodnom polju 110 kV
- Upravljanje rasklopnim aparatima smještenim u vodnom polju 110 kV
- Provjera sinhronizma (koja se po potrebi može deaktivirati) i provjera prisustva napona – za potrebe ručnog uključivanja prekidača (ANSI 25)
- Funkcije blokada (sprječavanje pogrešnog upravljanja):
  - Komande sa nivoa stanice ili udaljenog centra upravljanja uvijek će se provjeravati na uslove blokade (na nivou polja i vanjskih blokada)
  - Uslovi za svako polje su implementirani u upravljačkoj jedinici polja. Ponuđač mora opisati primjenjene blokade i dostaviti detaljne procedure da bi pokazao da se pogrešne operacije automatski odbijaju
  - Mora biti osiguran odgovarajući alat za definisanje/izmjenu blokadnih uslova
  - Izbor za lokalno upravljanje bez blokada mora biti jednostavno dostupan sa prednje strane uređaja, te biti osiguran od slobodnog neautorizovanog korištenja
- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski, pri čemu je izbor Lokalno nivo upravljačke jedinice polja, a izbor Daljinski je nivo lokalnog SCADA sistema ili udaljenog centra upravljanja. Izbor nadležnosti upravljanja mora biti jednostavno dostupan s prednje strane uređaja. U položaju Lokalno- treba biti dostupan dodatni izbor upravljanja Lokalno bez blokada/Lokalno s blokadama. Pojašnjenje pojedinačnih opcija:
  - Izbor Lokalno bez blokada:
    - Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja. Pri tome se ne provjerava nijedan blokadni uslov
  - Izbor Lokalno s blokadama:
    - Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja, uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi
  - Izbor Daljinski bez blokada:
    - Nije dopušteno upravljanje
  - Izbor Daljinski s blokadama:
    - Nije dopušteno lokalno upravljanje s dotične upravljačke jedinice polja. Dopušteno je upravljanje aparatima samo sa viših nivoa upravljanja (stanični SCADA računar ili centar daljinskog upravljanja), uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi

- Distantnu zaštitnu funkciju sa 6 odvojenih mjernih sistema (bez preklapanja) (ANSI 21/21N)

Osnovna funkcija uređaja je distantna zaštitna funkcija sa 6 odvojenih mjernih sistema bez preklapanja (nezavisno - istovremeno mjerenje impedance za svaku petlju kvara: L1-E, L2-E, L3-E, L1-L2, L2-L3 i L1-L3), i sa 5 distantnih zona, koje je moguće nezavisno podešavati: u smjerovima: naprijed, nazad i neusmjereno, vremenski, po R i po X osi. Obavezno je da uređaj sadrži kvadrilateralne karakteristike djelovanja, s podimpedantnim principom pobuđivanja i sa definisanjem oblasti pogonskog opterećenja., te mogućnost definisanja faktora kompenzacije uticaja zemlje. Zahtjeva se mogućnost podešenja za kratke vodove. Korištenjem napona, koji nisu uključeni u petlju kvara, i zapamćenih napona za određivanje smjera kvara treba da se osigura da su dobiveni rezultati pouzdani. Digitalni filteri čine uređaj imun na signale interferencije koji se nalaze u mjerenim vrijednostima. Posebno, uticaj DC komponente, kapacitivnih naponskih transformatora i promjena frekvencije se redukuju na minimalnu mjeru. Treba koristiti posebnu metodu mjerenja u namjeri da se osigura selektivnost šticećenja za vrijeme zasićenja strujnih mjernih transformatora. Distantna funkcija treba da je blokirana u slučaju kvara u krugovima mjernih napona. Tipično vrijeme isklopa u prvoj zoni treba biti manje od 25 ms

- Detekciju njihanja snage (ANSI 68)

Dinamički tranzijenti, npr. kratki spojevi, fluktuacije tereta, automatski ponovni uklop ili sklopne operacije mogu izazvati njihanje snage u prenosnoj mreži. Za vrijeme njihanja snage, visoke struje zajedno s niskim naponima mogu izazvati neželjeni isklop distantne zaštite. Da se izbjegne nekontrolisani isklop distantne zaštite, uređaj treba biti opremljen s efikasnom funkcijom detekcije njihanja snage, koja blokira isklop od distantne zaštitne funkcije

- Lokator kvara (ANSI FL)

Integrirani lokator kvara treba da precizno izračunava impedansu kvara i udaljenost do kvara. Rezultat se prikazuje u omima, kilometrima i procentu dužine voda

- Telezaštitu za distantnu funkciju (ANSI 85-21/27WD)

Različiti tipovi komunikacionih šema (Permissive Underreach Transfer Trip – PUTT, Permissive Overreach Transfer Trip – POTT, Blocking,...) moraju biti dostupni. Weak End Infeed – WEI logika takođe treba biti dostupna. Signali za prijem i slanje ubrzanja moraju biti dostupni kao binarni signali i moraju biti slobodno pridruživi bilo kojem fizičkom ulazu ili izlazu releja. Najmanje jedan kanal se zahtjeva za svaki smjer. Za vrijeme kvara TK opreme, funkcija telezaštite treba biti blokirana

- Nadzor mjernih napona (ANSI 60FL)

- Usmjerenu zemljospojnu zaštitu - za visokoomske kvarove (ANSI 50N/51N/67N)

Usmjerena zemljospojna zaštita treba da ima dva stepena s određenim vremenom djelovanja (DMT) i jedan sa inverznom vremenskom karakteristikom (IDMT – IEC/ANSI karakteristike), s mogućnošću podešavanja u smjerovima: naprijed, nazad i neusmjereno.

- Telezaštitu za usmjerenu zemljospojnu zaštitu (ANSI 85-67N)

Različiti tipovi komunikacionih šema moraju biti dostupni: poređenje smjera, bloking,... Signali za prijem i slanje ubrzanja moraju biti dostupni kao binarni signali i moraju biti slobodno pridruživi bilo kojem fizičkom ulazu ili izlazu releja. Najmanje jedan kanal se zahtjeva za svaki smjer. Za vrijeme kvara TK opreme, funkcija telezaštite treba biti blokirana

- Rezervnu prekostrujnu zaštitu (ANSI 50/50N/51/51N)

Rezervna prekostrujna zaštita treba da ima dva stepena s određenim vremenom djelovanja (DMT) i jedan sa inverznom vremenskom karakteristikom (IDMT – IEC/ANSI karakteristike), odvojeno za fazne struje i za zemnu struju. Funkcija treba imati mogućnost izbora rada paralelno s distantnom funkcijom ili rada samo za vrijeme greške u sekundarnim krugovima mjernih napona

- Zaštitu od uključenja na kvar (ANSI 50HS)
- Zaštitu od otkaza prekidača (ANSI 50BF)

Zaštita od otkaza prekidača se aktivira u slučaju zatajenja vlastitog prekidača. Treba da inicira brzi rezervni isklon okolnih prekidača. Zaštita od otkaza prekidača treba biti bazirana na struji, signalnim kontaktima ili adaptivnoj kombinaciji ova dva principa. Ako struja kvara nije prekinuta nakon podešenog vremena djelovanja, treba se generisati ponovna komanda isklona ili komanda isklona sabirnica

- Termičku zaštitu od preopterećenja (ANSI 49)

Funkcija je bazirana na indirektnom određivanju temperaturnog zagrijavanja putem struje opterećenja. Vremenska karakteristika isklona treba biti eksponencijalna funkcija prema IEC standardu. Nivo alarma treba dati rano upozorenje operatoru da djeluje prije isklona transformatora

- Detekciju prekida vodiča (ANSI 46)
- Automatski ponovni uklop APU – 1P;1P/3P;3P (ANSI 79)
- Provjeru sinhronizma i prisustva napona – za potrebe APU (ANSI 25)
- Kontrolu isključnih krugova (ANSI 74TC)

- Minimalno 4 grupe podešenja
- Prihvatanje informacija s primarnih aparata polja i drugih upravljačkih i zaštitnih uređaja kao i njihovo slanje preko komunikacionog porta na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja. Informacije moraju biti sa vremenskom značkom
- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja (frekvencija, struje, naponi, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano (on line) na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja

- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms

- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa

- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja

- Sat realnog vremena

- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram; originalna visina uređaja min. 4U

- LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija

- Komunikacioni portovi:

- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka

- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port i koji podržava bar jedan od navedenih redundantnih protokola RSTP, PRP, HSR;
- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
- Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu
- o Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1 A (min. 4 ulaza)
  - Nazivni napon: 100 V (min. 4 ulaza)
  - Minimalno 2x4 analogna naponska ulaza na distantnim zaštitama DV polja 110 kV Derventa i Ugljevik. Po 4 dodatna ulaza će se koristiti za mjerenje i prikaz napona sa mjernih polja 110 kV sistema sabirnica SI i SII.
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.):  $100 \times I_{naz} / 1 \text{ s}$ ;  $4 \times I_{naz} / \text{trajno}$
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno
- o Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC
- o Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 43 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 24 binarnih izlaza
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
  - Najmanje 24 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

### 3.5 Numerička diferencijalna zaštita

Numerička diferencijalna zaštita mora imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprensne sisteme
- o Diferencijalnu zaštitnu funkciju za trofazni tronamotajni energetska transformator (ANSI 87T)

Osnovna funkcija uređaja je diferencijalna zaštitna funkcija sa fazno odvojenim mjerenjima za trofazni tronamotajni energetska transformator. Isklopna karakteristika treba da ima osjetljivi stabilisani i visokopodešeni nestabilisani stepen. Diferencijalna zaštita treba da ima unutrašnje prilagođenje odnosa strujnih mjernih transformatora i kompenzaciju vektorske grupe spoja što omogućava direktno spajanje na glavne strujne mjerne transformatore (bez međutransformatora). Eliminacija nulte komponente struje treba biti izvedena u software-u sa ili bez uzimanja u obzir neutralne struje. Diferencijalna funkcija



treba imati mogućnost blokade rada pri uključanju štice objekta sa dovoljnim (podešenim) prisustvom struje 2. harmonika i sa opcijom tzv. Cross Blocking funkcije (opcija blokade kada 2. harmonik nije dovoljno prisutan u svim fazama), te stabilizaciju strujom 5. harmonika, čija je vrijednost takođe podesiva. Diferencijalna zaštita ne smije biti osjetljiva na DC struju, zasićenje strujnih mjernih transformatora i grešku strujnih mjernih transformatora. Tipično vrijeme isklopa u stabilisanom području diferencijalne funkcije treba biti manje od 25 ms

- Ograničenu zemljospojnu zaštitu **za VN, SN i za NN** stranu energetskog transformatora (REF, ANSI 87N)

Funkcija se koristi kod SN i NN strana energetskog transformatora, kod kojih je zvijezdište uzemljeno preko niskoomskog otpornika (NNO), a diferenciju potrebnu za pobudu formira na osnovu upoređivanja mjerenja struje sa strujnog mjernog transformatora u krugu NOO i sume struja koje teku kroz fazne SMT

- Podfrekventna zaštita (ANSI 81U).
- Trofazna nadnaponska i podnaponska zaštita (dva stepena) (ANSI 59/27)
- Nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon (59N, ANSI U0>)

- Faznu /zemnu višestepenu vremensku prekostrujnu zaštitu (ANSI 50/50N/51/51N)

Fazna/zemna prekostrujna zaštita treba da ima dva stepena ( $I>$ ,  $I>>$ ) s određenim vremenom djelovanja (DMT) i jedan sa inverznom vremenskom karakteristikom (IDMT – IEC/ANSI karakteristike), koji su podesivi nezavisno i odvojeno za fazne struje i za nultu struju. Ova funkcija koristi mjerne struje na strani visokog napona, sa isklupom na sve prekidače transformatora

- Prekostrujnu zaštitu niskoomskog otpornika **za SN i za NN** stranu energetskog transformatora (ANSI 50G/51G)

Funkcija se koristi kod SN i NN strana energetskog transformatora, kod kojih je zvijezdište uzemljeno preko niskoomskog otpornika (NNO). Prekostrujna zaštita niskoomskog otpornika treba da ima dva stepena ( $I>$ ,  $I>>$ ) s određenim vremenom djelovanja (DMT) i jedan sa inverznom vremenskom karakteristikom (IDMT – IEC/ANSI karakteristike). Ova funkcija koristi mjernu struju strujnih mjernih transformatora (uvedenu u posebne analogne ulaze zaštite) u krugu NOO, a njeno djelovanje je selektivno izvedeno na isklupe prekidača

- Termičku zaštitu od preopterećenja (ANSI 49)

Funkcija je bazirana na indirektnom određivanju temperaturnog zagrijavanja putem struje opterećenja. Vremenska karakteristika isklopa treba biti eksponencijalna funkcija prema IEC standardu. Nivo alarma treba dati rano upozorenje operatoru da djeluje prije isklopa transformatora

- Zaštitu od otkaza prekidača (ANSI 50BF)

Zaštita od otkaza prekidača se aktivira u slučaju zatajenja vlastitog prekidača. Treba da inicira brzi rezervni isklup okolnih prekidača. Zaštita od otkaza prekidača treba biti bazirana na struji, signalnim kontaktima ili adaptivnoj kombinaciji ova dva principa. Ako struja kvara nije prekinuta nakon podešenog vremena djelovanja, treba se generisati ponovna komanda isklopa ili komanda isklopa sabirnica

- Logiku blokade (Lockout)

Komanda isklopa Buchholz zaštite i ostalih vlastitih zaštita transformatora, te isklompna komanda diferencijalne, ograničene zemljospojne, fazne prekostrujne zaštite i prekostrujne zaštite NOO u zvjezdistu SN ili NN strane energetskog transformatora trebaju biti uključene u logiku isključenja, koja blokira uključenje prekidača prije resetovanja uređaja (na HMI-u)

- ARN – automatska regulacija napona – ako nije ponuđena u odvojenoj hardverskoj jedinici (isti opis kao za tačku 3.7)
- Minimalno 4 grupe podešenja
  - Prihvat informacija s primarnih aparata polja i drugih upravljačkih i zaštitnih uređaja kao i njihovo slanje preko komunikacionog porta na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja. Informacije moraju biti sa vremenskom značkom
  - Funkcije analognih i digitalnih mjerenja (frekvencija, struje, naponi, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano - *online* na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja
  - Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms
  - Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa
  - Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja
  - Sat realnog vremena
  - Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram; originalna visina uređaja min. 4U
    - LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija. Ako je ARN integrisan u uređaj, tada se zahtijeva: Veliki grafički LCD displej (HMI)
  - Komunikacioni portovi:
    - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka
    - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
    - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
    - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
    - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1/5 A (min. 15 ulaza: 5x1 A i 10x5 A; prihvatljivi su i prespojivi )
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.): 100xInaz / 1 s; 4x Inaz / trajno
  - Nazivni napon: 100 V (min. 3 ulaza)
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno
  - Analogni ulazni modul s min. 4 ulaza 4-20 mA (ako nije implementiran u upravljačkoj jedinici energetskog transformatora)

- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 45 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 24 binarna izlaza
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
  - Najmanje 24 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

Ako se ARN nudi kao odvojen hardverska jedinica dovoljno je ponuditi minimalno 35 BI; minimalno 20 BO.

### 3.6 Numerička autonomna prekostrujna zaštita

Numerička autonomna prekostrujna zaštita mora imati:

- Faznu/zemnu višestepenu vremensku prekostrujnu zaštitu (ANSI 50/50N/51/51N) sa određenim vremenom djelovanja i IEC inverznim karakteristikama
- Napajanje mjernom strujom (SMT sa VN strane); Prihvatljivo je i kombinovano napajanje sa SMT i sa pomoćnog napajanja 220 V DC
- Odgovarajući isklonni krugovi VN prekidača trebaju biti napojeni preko kondenzatorskog pomoćnog uređaja za napajanje (KPU)
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram
- Minimalno 3 binarna izlaza
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1 A (min. 3 ulaza)
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.): 50 A za 1 s; 2 A trajno

### 3.7 Automatski regulator napona (ARN)

Automatski regulator napona (ARN) mora imati:

- Mogućnost regulacije napona tronamotajnog transformatora pri čemu regulator treba istovremeno da prima informaciju o veličini napona i struje sa oba namotaja. Izbor koji napon će biti regulisan vrši se automatski ili ručno. Pored regulisanja napona sa jednog namotaja regulator mora istovremeno da prati da li je napon drugog namotaja u zadatim limitima
- Indikacija položaja regulacione preklopke u BCD kodu (Binary Coded Decimal)
- Nadzor funkcija regulacione sklopke
- Regulacija napona u konačnim granicama regulacione preklopke
  - Funkciju kompenzacije snage u zavisnosti od opterećenja transformatora, identifikaciju početka kolapsa napona, uz mogućnost blokade rada regulacione preklopke
- Mogućnost ručnog upravljanje regulacionom sklopkom

- Mogućnost automatskog upravljanja regulacionom sklopkom
- Mogućnost izbora Automatski/Ručno
- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski
- Podesive limite:  $U >$ ,  $U <$  i  $I >$
- Statističke funkcije
  - Mogućnost prijema daljinskih upravljačkih komandi i slanja stanja regulacione preklopke i alarma na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja
  - Funkcije analognih i digitalnih mjerenja u uređaju raspoloživih veličina, čiji prikaz je moguć kontinuirano - *online* na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja
- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja
- Sat realnog vremena
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram
- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija (ako je integrisan u uređaj numeričke diferencijalne zaštite, koristiće njen displej koji tada takođe mora biti veliki grafički LCD)
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port i koji podržava bar jedan od navedenih redundantnih protokola RSTP, PRP, HSR
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 5 A
  - Nazivni napon: 100 V
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.)  $20 \times I_{naz} / 1 \text{ s}$ ;  $2 \times I_{naz} / \text{trajno}$
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova 230 V trajno
- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 10 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 4 binarna izlaza
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
  - LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi; i LED indikatori: slobodno programabilni

Prethodno opisane karakteristike vrijede i kada se ARN nudi kao integrisana funkcija numeričke diferencijalne zaštite opisane pod tačkom 3.5.

Potrebno je obezbijediti mogućnost izbora napona regulacije ugradnjom dodatnih preklopki u ormare zaštita i upravljanja transformatora.

Potrebno je obezbijediti regulaciju napona pri paralelnom radu T1 i T2, uz izradu jasnog uputstva za korisnika za ARN pri pojedinačnoj i paralelnoj regulaciji.

Radi zaštite binarnih izlaza na ARN-u, potrebno je izvršiti galvansko odvajanje od krugova za promjenu položaja regulacione preklopke.

### 3.8 Zaštitno-upravljački uređaj za SN polja

Ovdje specificirani IED-ovi su predviđeni za ugradnju u odvodne ćelije 10 i 35 kV, ćeliju kućnog transformatora, spojne ćelije i ćelije mjernih polja 10 i 35 kV. Preko upravljačkog softvera uređaji trebaju imati mogućnosti ostvarenja širokog spektra logičkih, upravljačkih i zaštitnih funkcija. Svi uređaji će imati ujednačen dizajn i identične karakteristike.

Zaštitno-upravljački uređaji za SN polja moraju imati:

- Prihvata informacija s primarnih aparata polja, kao i njihovo slanje preko komunikacionog porta na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja. Informacije primljene na nivou uređaja polja moraju biti sa vremenskom značkom. Upravljački sistem mora biti sposoban da prihvati događaj sa vremenskom rezolucijom max. 1 ms.
- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja (frekvencija, struje, napone, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano- *online* na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja
- Prikaz jednopolne šeme SN polja, s položajnom signalizacijom rasklopne opreme, te prikaz simbola ostale opreme i aparata koji pripadaju jednom SN polju
- Upravljanje prekidačem u dotičnoj SN ćeliji
- Funkcije blokada (spriječavanje pogrešnog upravljanja):
  - Komande sa nivoa stanice ili udaljenog centra upravljanja uvijek će se provjeravati na uslove blokade (na nivou SN polja i vanjskih blokada)
  - Uslovi za svako polje su implementirani u uređaju SN polja. Ponuđač mora opisati primjenjene blokade i dostaviti detaljne procedure da bi pokazao da se pogrešne operacije automatski odbijaju
  - Mora biti osiguran odgovarajući alat za definisanje/izmjenu blokadnih uslova
  - Izbor za lokalno upravljanje bez blokada mora biti jednostavno dostupan sa prednje strane uređaja, te biti osiguran od slobodnog neautorizovanog korištenja

Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski, pri čemu je izbor Lokalno nivo upravljačke jedinice polja, a izbor Daljinski je nivo lokalnog SCADA sistema ili udaljenog centra upravljanja. Izbor nadležnosti upravljanja mora biti jednostavno dostupan s prednje strane uređaja. U položaju Lokalno- treba biti dostupan dodatni izbor upravljanja Lokalno bez blokada/Lokalno s blokadama. Pojašnjenje pojedinačnih opcija:

- Izbor Lokalno bez blokada:

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja. Pri tome se ne provjerava nijedan blokadni uslov

- Izbor Lokalno s blokadama:

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja, uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi

- Izbor Daljinski bez blokada:

Nije dopušteno upravljanje

- Izbor Daljinski s blokadama:

Nije dopušteno lokalno upravljanje s dotične upravljačke jedinice polja. Dopušteno je upravljanje aparatima samo sa viših nivoa upravljanja (stanični SCADA računar ili centar daljinskog upravljanja), uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi

- Posebno izvedenu logiku za zaštitu SN sabirnica, kao u opisu:

Pomoću zaštitno-upravljačkih uređaja SN odvoda, ćelije poduznog rastavljanja 10(20) kV, spojnih ćelija 35 kV i zaštitnih uređaja numeričkih diferencijalnih zaštita koje se koriste kao zaštite transformatorskih ćelija realizovati funkciju Zaštita SN Sabirnica (Reverse Busbar Blocking Scheme). Ako se na bilo kojem odvodu desi međufazni kvar, na zaštitno-upravljačkom uređaju tog odvoda pobudiće se kratkospojna zaštita  $I>>$ . Ova zaštitna funkcija treba da blokira kratkospojni član ( $I>>$ ) zaštitno-upravljačkih uređaja napojnih ćelija (zavisno od uklopnog stanja: odgovarajuća transformatorska ćelija i/ili ćelija poduznog rastavljanja). Navedena blokada treba da onemogući trenutni isklon napojnih ćelija (transformatorska i/ili ćelija poduznog rastavljanja) za kvarove na odvodima. Blokada kratkospojnog člana ( $I>>$ ) zaštitno-upravljačkih uređaja napojnih ćelija treba da traje maksimalno 200 ms. Na ovaj način se obezbjeđuje rezervno djelovanje i isključenje napojnih ćelija za slučaj zatajenja zaštita ili prekidača odvoda. Za kvarove na SN sabirnicama zaštite ( $I>>$ ) napojnih ćelija treba da trenutno isključe odgovarajuće prekidače i eliminišu kvar (nema pojave signala blokade). Navedene blokade, između zaštitno upravljačkih uređaja u ćelijama, realizovati žičano ili putem IEC 61850 ED2 GOOSE, zavisno od mogućnosti izvedbe, što će biti predmetom saglasnosti Naručioca.

- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms

- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa

- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja

- Sat realnog vremena

- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje na vrata NN odjeljka SN ćelije

- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija

- Funkcije relejne zaštite:

- Višestepena trofazna prekostrujna vremenska zaštita ( $3I>$ ,  $3I>>$ , ANSI 50/51)

- Višestepena zemljospojna zaštita ( $I_0>$ , ANSI 50N/51N)

- Usmjeren prekostrujna zaštita sa dva stepena (ANSI 67)



- Višestepena osjetljiva usmjerena zemljospojna zaštita, koja ima podesiv mod rada poIo i Uo, podesiva za dva režima rada srednjenaponske mreže – neutralna tačka i izolovana/neutralna tačka uzemljena preko niskoomskog otpornika (ANSI 67N)
  - Podfrekventna zaštita (ANSI 81U). U odnosu na sadašnje rješenje, funkciju podfrekventne zaštite realizovati na svakom pojedinačnom odvodu, tako da djeluje samo na vlastiti prekidač, preko uređaja sa  $\geq$ pet raspoloživih stepeni f<.
  - Trofazna nadnaponska i podnaponska zaštita (dva stepena) (ANSI 59/27)
  - Nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon (59N, ANSI U0>)
  - Detekcija “inrush” struje bazirana na drugom harmoniku
  - Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI 50BF)
  - Zaštita od termičkog preopterećenja (ANSI 49)
  - Kontrola isključnih krugova (TCS)
  - Nadzor stanja prekidača (navijenost opruge i sl.)
  - Automatski ponovni uklop (ANSI 79)
  - Minimalno dvije grupe podešenja
- Komunikacioni portovi:
- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port i koji podržava bar jedan od navedenih redundantnih protokola RSTP, PRP, HSR;
  - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
  - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
  - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu
  - Analogni ulazi:
    - Nazivna frekvencija: 50 Hz
    - Nazivna struja:  $I_{Ph} = 5$  A (min. 3 ulaza; prihvatljivi su i prespojivi ulazi:  $1/5$  A);  $I_N = 1$  A (min. 1 ulaz; prihvatljiv je i prespojivi ulaz:  $1/5$  A)
    - Nazivni napon: 100 V (min. 4 ulaza, od kojih je jedan rezervisan za napon otvorenog trokuta)
    - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.):  $100 \times I_{naz} / 1$  s;  $4 \times I_{naz} /$  trajno
    - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno
  - Pomoćni napon:
    - Nazivni napon: 220 V DC
  - Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:



- Minimalno 20 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
- Minimalno 14 binarnih izlaza
- Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
- Najmanje 12 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
- U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni
- Nisu prihvatljivi uređaji sa karticama BI i BO koje imaju samo jedan zajednički minus interno izveden na karticama BI i BO (maksimalno prihvatljivo grupisanje do 3 BI ili BO)

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

*Armin Hrnčić*

## OBIM ISPORUKE ZAŠTITNO-UPRAVLJAČKIH UREĐAJA

TS 110/35/10 kV Brčko 2	Postrojenje 10(20) kV	Postrojenje 35 kV
Transformatorska ćelija	0 kom	0 kom
Odvodna ćelija	6 kom	6 kom
Ćelija za podužno sekcionisanje sa mjernim poljem	2 kom (uvesti napone prve i druge sekcije i signalizaciju U0, U>,U<,...)	-
Spojna ćelija		1 kom (uvesti napone drugog sistema sabirnica i signalizaciju U0,U>,U<,...)
Mjerna ćelija	1 kom	2 kom
Ćelija za priključenje kućnog transformatora	1 kom	
<b>UKUPNO za 10(20) kV i za 35 kV:</b>	10 kom	9 kom
<b>UKUPNO:</b>	19 kom	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

### 3.9 Dopunski releji, automatski osigurači, ispitne utičnice i kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU)

#### 3.9.1 Releji za kontrolu isključnih krugova

Relaj mora kontrolisati isključne krugove bez obzira na položaj prekidača, uz sljedeće karakteristike:

- Nazivni napon: 220 V DC
- Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)
- Najmanje 2 signalna kontakta (mirni/radni)

#### 3.9.2 Isključni releji ili isključna kombinacija

- Nazivni napon: 220 V DC
- Vrijeme djelovanja:  $\leq 10$  ms
- Najmanje dva radna (NO) snažna kontakta, čiji kontakti podnose:

- a) Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 5 A pri 220 V DC
- b) Struja prekidanja: min. 1 A pri 220 V DC

### 3.9.3 Pomoćni releji

- Nazivni napon: 220 V DC
  - Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)
  - Najmanje 3 mirna/radna (NC/NO) kontakta
  - Karakteristike kontakata:
- c) Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 2 A pri 220 V DC

### 3.9.4 Automatski osigurači (MCB)

Automatski osigurači za istosmjerni napon moraju biti dvopolnog tipa nominalnog napona 250 V DC. Automatski osigurači za izmjenični napon moraju biti jednopolnog i trolnog tipa, odgovarajućeg nominalnog napona.

Automatski osigurači moraju štiti protiv preopterećenja i kratkih spojeva uz odgovarajuću selektivnost njihovog djelovanja. Moraju imati najmanje dva pomoćna kontakta za alarmnu signalizaciju.

### 3.9.5 Ispitne utičnice

Ispitne utičnice trebaju omogućiti ispitivanje zaštite u pogonu. Nakon umetanja ispitnog konektora (ili okretanja odgovarajuće preklopke u ispitni položaj) moraju biti ispunjeni sljedeći zahtjevi:

- Strujni krugovi sa strujnih mjernih transformatora iz postrojenja moraju biti kratko spojeni i razdvojeni od internih strujnih krugova zaštite
- Interni naponski krugovi zaštite moraju biti odvojeni od naponskih krugova iz postrojenja
- Interni isključni i drugi srodni krugovi zaštite moraju biti odvojeni od aparata u postrojenju
- Neželjen isklop pri umetanju ispitnog utikača mora biti spriječen
- Ispitivanje mora biti moguće korištenjem odgovarajućeg ispitnog konektora

### 3.9.6 Kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU)

- Nazivna frekvencija: 50 Hz
- Ulazni napon: mogućnost izbora 230 VAC (spojen na invertorski napon) ili 100 VAC (spojen na mjerni napon), uz obezbijeđen automatski preklop izbora napona napajanja
- Izlazni napon: 220 V DC
- Akumulirana energija: minimalno 60 Ws
- Snaga priključenog isključnog svitka: minimalno 300 W

### 3.9.7 Bistabilni releji

- Nazivna frekvencija: 50 Hz
- Automatski preklop izbora mjernih napona položajem rastavljača

## 4. ISPITIVANJA, MONTAŽA I ISPORUKA

### 4.1 Tipska ispitivanja

Ponuđač je obavezan da sa ponudom dostavi izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima za sve ponuđene tipove zaštitnih, upravljačkih, zaštitno-upravljačkih uređaja, kao i za ARN u varijanti kada je ponuđen kao odvojena hardverska jedinica.

Tipiska ispitivanja treba da su provedena od strane ispitne institucije ili laboratorije proizvođača opreme, akreditovane od strane nacionalne agencije za akreditaciju za odgovarajuća ispitivanja (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka).

Izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji 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 Ponuđač dostaviti uz izvještaj o provedenim tipskim ispitivanjima, biće prihvaćeni i izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN. Ponuđač je i u ovom slučaju dužan da dostavi dokaz o akreditaciji ispitne institucije koja je izvršila ta tipska ispitivanja, 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.

U okviru Ponude dovoljno je dostaviti ovjerene i odobrene sažete izvještaje ili certifikate koji potvrđuju uspješnost testiranja, odnosno usklađenost sa primjenjenim standardima prema smjernicama iz tačke 2.1. Ugovorni organ zadržava pravo traženja detaljnih izvještaja o provedenim tipskim ispitivanjima tokom ocjenjivanja ponude.

### 4.2 Rutinska ispitivanja

Testovi će biti u skladu sa primjenjivim standardima. Sva ispitivanja, uključujući ponovljena ispitivanja izvršena na odbijenim jedinicama poslije modifikacije ili popravke u cilju obezbjeđenja njihove saglasnosti sa tehničkim specifikacijama, će biti izvršena o trošku Ponuđača.

### 4.3 Tvorničko prijemno ispitivanje (FAT)

Nakon instalacije u ormare zaštite i upravljanja energetskog transformatora 110/20/10 kV i visokonaponskih vodnih polja, te ožičenja uređaja, njihove konfiguracije i parametrizacije odgovarajućih funkcija, treba provesti tvornička testiranja (FAT).

Obaveza Ponuđača je da izradi dokumentaciju i provede neophodna tvornička testiranja u skladu sa prethodno odobrenom dokumentacijom.

Zajedno sa planom tvorničkog testiranja Ponuđač je dužan pripremiti i testne protokole o provedenim ispitivanjima, u koje će biti unijeti rezultati testiranja. Ovi protokoli, sa unijetim rezultatima ispitivanja, će biti dostavljeni Ugovornom organu na odobrenje. Jedan primjerak ispitnog protokola treba biti dostavljen zajedno sa tvorničkim atestom i ostalom potrebnom dokumentacijom za sve uređaje.

Svi troškovi tvorničkih ispitivanja (FAT), kao i troškovi pripreme testnih protokola padaju na teret Ponuđača i moraju biti uključeni u ponuđenu cijenu.

Testovi moraju dokazati funkcionalnost svih uređaja i ispunjavanje zahtjeva iz specifikacije. Sve eventualne primjedbe Naručioca prilikom testiranja u tvornici moraju se uzeti u obzir.

Ponuđač je odgovoran za instalaciju i funkcionalnost svih isporučenih uređaja kao i za njihovu konekciju.

Finalni tvornički testovi moraju sadržavati najmanje slijedeće:

- Vizuelni pregled uređaja (provjera kompletnosti uređaja u skladu sa dokumentacijom)
- Provjera izolacije opreme (dielectrical test)
- Funkcionalnu provjeru sekundarne opreme

Ugovornom organu zadržava pravo da organizuje prisustvo svojih predstavnika ispitivanju. Formalni poziv za prisustvo ispitivanju zajedno sa predloženim spisakom ispitivanja i ispitnih procedura mora se dostaviti najmanje tri sedmice prije početka ispitivanja. Spisak ispitivanja i ispitnih procedura će biti predmet odobrenja Naručioca.

U svakoj od varijanti detaljan ispitni protokol uspješnog prolaska ovakvih ispitivanja mora se dostaviti Ugovornom organu na vrijednovanje i odobrenje.

#### 4.4 Pakovanje i isporuka

Ponuđač mora pripremiti pakovanje i utovar sveukupnog materijala i opreme tako da se spriječi oštećenje tokom transporta.. Oprema mora biti isporučena u ispravnom stanju, zapakovana u originalnoj ambalaži za kombinovani transport i bez bilo kakvih vidljivih oštećenja. Na ambalaži moraju biti vidljive oznake sigurnog transporta i skladištenja. Svi električni i mehanički dijelovi osjetljivi na vlagu moraju biti pakovani u kutije, obmotane plastičnom folijom. S opremom treba dostaviti liste pakovanja, kojima se može jednostavno i jednoznačno identificirati bilo koji pojedinačni element iz paketa.

Ponuđač mora organizovati i platiti transport robe. Troškovi usluga transporta moraju biti uključeni u cijenu ponude.

Ponuđač je odgovoran za pakovanje, utovar i transport opreme od mjesta proizvodnje do mjesta isporuke.

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

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad opreme pomoćnog napajanja biće izvršeno od strane Ponuđača, a detalji su opisani u posebnom odjeljku D.2. Elektromontažni radovi i funkcionalna ispitivanja (SAT).

## 5. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

### 5.1 Tehnička dokumentacija koja se dostavlja u okviru Ponude

U okviru Ponude treba dostaviti minimalno slijedeću tehničku dokumentaciju:

- Tehnički opis sistema
- Izgled ormara i dispozicija uređaja u ormaru
- Popis svih ponuđenih upravljačkih, zaštitnih, zaštitno-upravljačkih i drugih uređaja sa osnovnim podacima, karakteristikama i jednoznačnim kataloškim brojevima
- Propisno popunjene tabele iz Poglavlja 8. TEHNIČKI DETALJI. Ovjeru putem potpisa i pečata Ponuđač obavlja na predviđenom mjestu koje se nalazi ispod tabela
- Izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđene tipove uređaja, u skladu sa tačkom 4.1 Tipska ispitivanja
- Kataloška dokumentacija ponuđene opreme – sažeti oblik



## 5.2 Tehnička dokumentacija koja se dostavlja pri implementaciji Ugovora

Tehnička dokumentacija koja se dostavlja pri implementaciji Ugovora mora sadržavati:

1. Detaljan gantogram svih radova i testiranja za svaku stavku
2. Plan aktivnosti za projektovanje (izrada i dostava dokumentacije), izradu i isporuku opreme
3. Uputstva za rad operatera, koja su na tehničkom nivou prilagođena za tu svrhu
4. Uputstva za rukovanje, ispitivanje i podešavanje opreme
5. Glavni projekat/projekat izvedenog stanja šema djelovanja i vezivanja, koji treba da sadrži:
  - Jednopolnu šemu polja/SN ćelija
  - Blok dijagram ormara/SN ćelija (mjerni krugovi, krugovi upravljanja, isključni krugovi, krugovi pomoćnih napajanja i komunikacijski krugovi)
  - Dijagram internih blokada
  - Dispozicijski crtež ormara/NN odjeljka SN ćelije – položajni nacrt
  - Kompletne šeme djelovanja sa poljima u cijelosti - strujne šeme
  - Šeme vezivanja unutrašnjih i vanjskih spojeva - priključni plan opreme i rednih stezaljki
  - Spisak opreme ormara/NN odjeljka SN ćelija

Ponudač mora da pripremi i dostavi Ugovornom organu:

Šeme djelovanja i vezivanja za dalekovodna polja 110 kV i transformatore 110/x/y, treba da obuhvate ormare zaštite i upravljanja te njihovu vezu sa sekundarnim krugovima aparata svih naponskih nivoa, ormarićima energetskeg transformatora (samo za transformatorska polja), ormarom daljinskog upravljanja, ormarima vlastite potrošnje (AC i DC), drugim ormarima upravljanja i zaštite.

Šeme djelovanja i vezivanja za SN postrojenje, treba da obuhvate zaštitno-upravljačke uređaje za SN polja te njihovu vezu sa sekundarnim krugovima SN polja, ormarima vlastite potrošnje (AC i DC) i ormarom daljinskog upravljanja.

Crteži moraju da prikažu spoljne veze svih instrumenata i upravljačkih sklopki kao i unutrašnje šeme povezivanja za sve instrumente, releje, i druge uređaje. Šeme moraju da prikažu identifikaciju za sve uređaje, broj klema, broj provodnika, boju i kod. Šeme moraju biti razrađene, bez pozivanja na priloge ili odvojene podloge ili projekte primarne opreme.

Za potrebe sekundarnog uvezivanja isporučene opreme sa postojećom i izrade odgovarajućih šema djelovanja i vezivanja Ugovorni organ se obavezuje da će dostaviti projektne podloge opreme koja nije predmet zamjene.

Projektna dokumentacija mora biti adekvatno označena, imati ispravan naslov, numerisanu i ovjerenu svaku stranicu.

Projekat izvedenog stanja (As – Built) za šeme djelovanja i vezivanja, parametar liste i drugo napraviti u tri (3) primjerka u print formi i jedan primjerak u elektronskoj formi (.pdf format i .dwg ili ekvivalentni editabilni format). Dokumentacija mora biti pregledna i sadržavati samo finalnu verziju svakog dokumenta.

Pri izradi projektne dokumentacije (glavni projekat, projekat izvedenog stanja) Ponudač mora da koristi komercijalni PC kompatibilan softver (Word, Adobe Acrobat, AutoCAD i sl.).

Projektna dokumentacija izvedenog stanja, kao i uputstva za rad operatera, moraju biti na jednom od tri službena jezika u Bosni i Hercegovini. Prije početka fabričke montaže ormara, Ponuđač je obavezan projekatnu dokumentaciju dati na pregled uvid, reviziju i ovjeru predstavnicima Ugovornog organa.

Ovjerena dokumentacija ne oslobađa Ponuđača obaveza za izmjenom projektne dokumentacije ukoliko se u toku ožičavanja i ispitivanja uoče funkcionalne greške

6. Parametar liste signala za sve uređaje, koje treba da sadrže:
  - Pripadajuće adrese za odgovarajući komunikacioni protokol
  - Sve potrebne konfiguracijske parametre (brzina i vrsta prenosa, dužina paketa, broj bita za podatke, broj stop bita, paritet, korišteni tipovi podataka itd)
  - Opsege analognih mjerenja
7. Dokumentacija vezana za ispitivanja:
  - Plan aktivnosti za fabrička testiranja i ispitivanja na objektu
  - Atesti rutinskih ispitivanja za ormare zaštite i upravljanja i SN polja
  - Izvještaji o funkcionalnom ispitivanju koji se odnose na tvornički prijemni test (FAT)
  - Izvještaji o funkcionalnom ispitivanju na objektu (SAT) sa protokolima o ispitivanju upravljačkih, zaštitnih i zaštitno-upravljačkih jedinica i svi ostali izvještaji koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad. Izvještaje raditi u 3 (tri) kopije
  - Konfiguracioni fajlove izvedenog stanja (As – Built) svih zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih jedinica u elektronskoj formi.
8. Dokumentacija za programsku podršku:
  - Uputstva za rad sa softverskim alatima za konfigurisanje i podešavanje uređaja, snimanje i analizu snimljenih poremećaja i pogonskih događaja
  - Uputstva za instalaciju softverskih alata

## 6. SOFTVERI

Zaštitni, upravljački, zaštitno-upravljački uređaji i ARN trebaju biti podržani softverima kao što slijedi:

- e) Softveri za podešavanje parametara i konfigurisanje
- f) Softveri za lokalno i daljinsko iščitavanje pogonskih događaja i zapisa poremećaja (nije obavezan za upravljačke uređaje i automatski regulator napona)
- g) Softveri za grafičku analizu zapisa poremećaja (CFG) (nije obavezan za upravljačke uređaje i automatski regulator napona)

Softveri moraju biti upotrebljivi na Windows baziranim operativnim sistemima.

Softveri moraju biti potpuno konfigurabilni da dozvole buduća proširenja u slučaju potrebe.

Podešenja i konfiguraciju uređaja, jednom pohranjene u uređaj mora biti moguće čitati iz uređaja u svrhu dodatne rekonfiguracija i promjene podešenja.

U cijenu isporuke mora biti uključeno konfigurisanje svih IED-ova u skladu sa Projektnom dokumentacijom, signal listama i listama blokada upravljanja aparatima (pripremljenim prije FAT-a), a kompletni konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametriranje IED-ova će biti

isporučeni korisnicima prije FAT-a, i "As - Built" nakon SAT-a. Dostaviti 5 softvera licenciranih na Elektroprenos BiH.

## 7. OBUKA

Obuka se vrši na objektu i sastoji se iz dva djela:

- Obuka za operatera (dežurni električar) u TS
- Obuka za osoblje koje radi na održavanju (konfigurisanje, podešavanje, ispitivanje i rada sa IED-ovima i ostalom opremom koja je predmet isporuke).

Obuka će trajati pet radnih dana za četiri uposlenika Ugovornog organa. Ponuđač mora dostaviti Ugovornom organu detaljan plan obuke najmanje jedan mjesec prije početka obuke. Sve troškove snosi Ponuđač.

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid







## 9. TEHNIČKI DETALJI

Ove tabele u potpunosti odgovaraju Poglavlju 3. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME i predstavljaju njihov sažetak (odnosno nenavođenje nekog zahtjeva, ili šireg opisa iz Poglavlja 3. ili drugih dijelova TD ne predstavlja odustajanje od tog zahtjeva). Smisao je da se izvrši pregledna komparacija ponuđene opreme i provjera njene usklađenosti sa zahtijevanim karakteristikama.

U tabele je potrebno upisati podatke za polja: "Proizvođač", "Tip" i "Kataloški broj" kako bi bilo jasno koja se konkretno oprema nudi. Upisati i podatke o komunikacionim interfejsima/portovima i tačne brojčane podatke (broj analognih i binarnih ulaza/izlaza, dimenzije, ...). Opisne karakteristike (npr. zahtijevane funkcije i sl.) je dovoljno potvrditi (upisivanjem npr : simbola „✓“, riječima „DA“, „u skladu sa zahtjevima“ ili sl, pored dotične stavke ili grupisanjem za više stavki). Obavezno naznačiti eventualna odstupanja koja se odnose na nedostatke s obzirom na neki zahtjev.

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.1	<p><b>Upravljačka jedinica polja (u skladu s tačkom 3.3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> <li>- Napajanje: 220 V DC</li> <li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>- Minimalno 4 analogna strujna ulaza 1 A AC</li> <li>- Minimalno 4 analogna naponska ulaza 100 V AC</li> <li>- Minimalno 36 binarnih ulaza 220 V DC</li> <li>- Minimalno 22 binarna izlaza 220 V DC</li> <li>- Minimalno 24 programibilnih LED-ova</li> <li>- Minimalno 4 analogna ulaza 4-20 mA, ako nisu implementirani u numeričkoj diferencijalnoj zaštiti</li> <li>- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka</li> <li>- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 i koji podržava bar jedan od navedenih redundantnih protokola RSTP, PRP, HSR</li> <li>- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju,</li> </ul>	<p>analogni ulazni modul s min. 4 ulaza 4-20 mA (ako nije implementiran u numeričkoj diferencijalnoj zaštiti transformatora)</p>





Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<p>monitoring, čitanje zapisa događaja</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li><li>- Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li><li>- Prihvatanje informacija iz polja</li><li>- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja</li><li>- Prikaz jednopolne šeme, položajne signalizacije, simbola, mjerenja i informacija iz polja</li><li>- Upravljanje rasklopnim aparatima</li><li>- Provjera sinhronizma (koja se po potrebi može deaktivirati) i provjera prisustva napona – za potrebe ručnog uključivanja prekidača (ANSI 25)</li><li>- Funkcije blokada</li><li>- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski</li><li>- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rez. do 1ms</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li><li>- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija</li></ul>	
9.2	<p><b>Numerička distantna zaštita</b> <b>(u skladu s tačkom 3.4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Napajanje: 220 V DC</li><li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>- Minimalno 4 analogna strujna ulaza 1 A AC</li><li>- Minimalno 4 analogna naponska ulaza 100 V AC</li><li>- Minimalno 2x4 analogna naponska ulaza na distantnim zaštitama DV polja 110 kV Derventa i</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<p>Ugljevik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Minimalno 43 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>- Minimalno 24 binarnih izlaza 220 V DC</li><li>- Minimalno 24 programibilnih LED-ova</li><li>- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka</li><li>- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 i koji podržava bar jedan od navedenih redundantnih protokola RSTP, PRP, HSR</li><li>- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja i zapisa poremećaja</li><li>- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li><li>- Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li><li>- Distantna zaštitna funkcija sa 6 odvojenih mjernih sistema (<b>ANSI 21/21N</b>)</li><li>- Detekcija njihanja snage (<b>ANSI 68</b>)</li><li>- Lokator kvara (<b>ANSI FL</b>)</li><li>- Telezaštita za distantnu funkciju (<b>ANSI 85-21/ 27WI</b>)</li><li>- Nadzor mjernih napona (<b>ANSI 60FL</b>)</li><li>- Usmjerena zemljospojna zaštita – za visokoomske kvarove (<b>ANSI 50N/51N/67N</b>)</li><li>- Telezaštita za usmjerenu zemljospojnu zaštitu (<b>ANSI 85-67N</b>)</li><li>- Rezervna prekostrujna zaštita (<b>ANSI 50/50N/51/51N</b>)</li><li>- Zaštita od uključenja na kvar (<b>ANSI 50HS</b>)</li><li>- Zaštita od otkaza prekidača (<b>ANSI 50BF</b>)</li><li>- Termička zaštita od preopterećenja (<b>ANSI 49</b>)</li></ul>	

*Armin H. H. H.*



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Detekcija prekida vodiča (ANSI 46)</li><li>- Automatski ponovni uklop – 1P;1P/3P;3P (ANSI 79)</li><li>- Provjera sinhronizma i prisustva napona – za potrebe APU-a (ANSI 25)</li><li>- Kontrola isključnih krugova (ANSI 74TC)</li><li>- Minimalno četiri grupe podešenja</li><li>- Prikupljanje informacija iz polja</li><li>- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja</li><li>- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms</li><li>- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li><li>- LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija</li></ul>	
9.3	<p><b>Numerička diferencijalna zaštita (u skladu s tačkom 3.5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Napajanje: 220 V DC</li><li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>- Minimalno 5 analognih strujnih ulaza 1 A AC</li><li>- Minimalno 10 analognih strujnih ulaza 5 A AC</li><li>- Minimalno 6 analognih naponskih ulaza 100 V AC</li><li>- Minimalno 4 analogna ulaza 4-20 mA, ako nisu implementirani u upravljačkoj jedinici za energetske transformator</li><li>- U slučaju odvojenog ARN-a:<ul style="list-style-type: none"><li>• Minimalno 35 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>• Minimalno 20 binarna izlaza 220 V DC</li></ul></li></ul>	

*Armin Hrvatin*



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija</li><li>- U slučaju integrisanog ARN-a:</li><li>• Minimalno 45 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>• Minimalno 24 binarna izlaza 220 V DC</li><li>• Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija</li><li>- Minimalno 24 programibilnih LED-ova</li><li>- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka</li><li>- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 i koji podržava bar jedan od navedenih redundantnih protokola RSTP, PRP, HSR</li><li>- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja i zapisa poremećaja</li><li>- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li><li>- Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li><li>- Diferencijalna zaštitna funkcija za trofazni tronamotajni energetska transformator (ANSI 87T)</li><li>- Ograničena zemljospojna zaštita za VN, SN i za NN stranu energetskog transformatora (REF, ANSI 87N)</li><li>- Podfrekventna zaštita (ANSI 81U)</li><li>- Trofazna nadnaponska i podnaponska zaštita (dva stepena) (ANSI 59/27)</li><li>- Nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon (59N, ANSI U0&gt;)</li><li>- Fazna/zemna višestepena vremenska prekostrujna zaštita (ANSI 50/50N/51/51N)</li><li>- Prekostrujna zaštita niskoomskog otpornika za SN i za NN stranu energetskog transformatora (ANSI 50G/51G)</li></ul>	

*Armin H. H. H.*



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Termička zaštita od preopterećenja (<b>ANSI 49</b>)</li><li>- Zaštita od otkaza prekidača (<b>ANSI 50BF</b>)</li><li>- Logika blokade (Lockout)</li><li>- Minimalno četiri grupe podešenja</li><li>- Prihvat informacija iz polja</li><li>- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja</li><li>- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms</li><li>- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li></ul>	
<b>9.4</b>	<b>Numerička autonomna prekostrujna zaštita (u skladu s tačkom 3.6)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>- Minimalno 3 analogna strujna ulaza 1 A AC</li><li>- Fazna/zemna višestepena vremenska prekostrujna zaštita (<b>ANSI 50/50N/51/51N</b>)</li><li>- Napajanje mjernom strujom</li><li>- Minimalno 3 komandna izlaza 220 V DC, napojeni sa KPU</li></ul>	
<b>9..5</b>	<b>Automatski regulator napona - ARN (u skladu sa 3.7)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Napajanje: 220 V DC</li><li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>- Nazivna struja: 5 A AC</li><li>- Nazivni napon: 100 V AC</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>- U slučaju odvojenog ARN-a:<ul style="list-style-type: none"><li>• Minimalno 10 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>• Minimalno 4 binarna izlaza 220 V DC</li></ul></li><li>- U slučaju integrisanog ARN-a: Vidjeti zahtjeve za numeričku diferencijalnu zaštitu</li><li>- LED indikatori</li><li>- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka</li><li>- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 i koji podržava bar jedan od navedenih redundantnih protokola RSTP, PRP, HSR</li><li>- Regulacija napona dvonamotajnog transformatora sa mogućnošću regulacije napona pri paralelnom radu transformatora</li><li>- Indikacija položaja regulacione preklopke u BCD kodu (Binary Coded Decimal)</li><li>- Nadzor funkcija regulacione sklopke</li><li>- Regulacija napona u konačnim granicama regulacione preklopke</li><li>- Funkcija kompenzacije snage u zavisnosti od opterećenja transformatora</li><li>- Mogućnost ručnog upravljanja regulacionom sklopkom</li><li>- Mogućnost automatskog upravljanja regulacionom sklopkom</li><li>- Mogućnost izbora Automatski/Ručno</li><li>- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski</li><li>- Podesivi limiti: U&gt;, U&lt; i I&gt;</li><li>- Statističke funkcije</li><li>- Mogućnost prijema daljinskih upravljačkih komandi i slanja stanja regulacione preklopke i alarma na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja</li><li>- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja u uređaju raspoloživih veličina, čiji prikaz je moguć kontinuirano – <i>online</i> na HMI displeju, lokalnom</li></ul>	

*Armin Hrvatin*





Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<p>SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hronološki zapis pogonskih događaja</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li><li>- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija (ako je integrisan u uređaj numeričke diferencijalne zaštite, koristiće njen displej koji tada takođe mora biti veliki grafički LCD)</li><li>- Potrebno je obezbijediti mogućnost izbora napona regulacije ugradnjom dodatnih preklopki u ormare zaštita i upravljanja transformatora.</li><li>- Potrebno je obezbijediti regulaciju napona pri paralelnom radu T1 i T2, uz izradu jasnog uputstva za korisnika za ARN pri pojedinačnoj i paralelnoj regulaciji.</li></ul>	
9.6	<p><b>Zaštitno-upravljački uređaj za SN polja (u skladu s tačkom 3.8)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Napajanje: 220 V DC</li><li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>- Minimalno 3 analogna strujna ulaza 5 A AC</li><li>- Minimalno 1 analogni prespojivi strujni ulaz 1/5 A AC, koji je namjenjen za osjetljivu usmjerenu zemljospojnu zaštitu</li><li>- Minimalno 4 analogna naponska ulaza 100 V AC</li><li>- Minimalno 20 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>- Minimalno 14 binarna izlaza 220 V DC</li><li>- Minimalno 12 programibilnih LED-ova</li><li>- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka</li><li>- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 i koji podržava</li></ul>	

*Armin Hrnčić*



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<p>bar jedan od navedenih redundantnih protokola RSTP, PRP, HSR</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja</li><li>- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li><li>- Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li><li>- Minimalno dvije grupe podešenja</li><li>- Prihvatanje informacija iz polja</li><li>- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja</li><li>- Prikaz jednopolne šeme, položajne signalizacije, simbola, mjerenja i informacija iz polja</li><li>- Upravljanje rasklopnim aparatima</li><li>- Funkcije blokada</li><li>- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski</li><li>- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rez. do 1ms</li><li>- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li><li>- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija</li></ul> <p><b>Funkcije relejne zaštite:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Višestepena trofazna prekostrujna vremenska zaštita (<b>3I&gt;,3I&gt;&gt;, ANSI 50/51</b>)</li><li>- Višestepena zemljospojna zaštita (<b>I<sub>o</sub>&gt;ANSI 50N/51N</b>)</li><li>- Usmjerena prekostrujna zaštita sa dva stepena (<b>ANSI 67</b>)</li><li>- Višestepena osjetljiva usmjerena zemljospojna zaštita, koja ima podesiv mod rada po</li></ul>	

*Armin Hrvatin*



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<p>Io i Uo, podesiva za dva režima rada srednjenaponske mreže – neutralna tačka izolovana/neutralna tačka uzemljena preko niskoomskog otpornika (ANSI 67N)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Podfrekventna zaštita (ANSI 81U) u odnosu na sadašnje rješenje, funkcija podfrekventne zaštite se treba realizovati na svakom pojedinačnom odvodu, tako da djeluje samo na vlastiti prekidač, preko uređaja sa <math>\geq</math> pet raspoloživih stepeni f&lt;.</li><li>- Trofazna nadnaponska i podnaponska zaštita (dva stepena) (ANSI 59/27)</li><li>- Nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon (59N, ANSI U0&gt;)</li><li>- Detekcija “inrush” struje bazirana na drugom harmoniku</li><li>- Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI 50BF)</li><li>- Zaštita od termičkog preopterećenja (ANSI 49)</li><li>- Kontrola isključnih krugova (TCS)</li><li>- Nadzor stanja prekidača (navijenost opruge i sl.)</li><li>- Automatski ponovni uklop (ANSI 79)</li></ul>	
	<p>Iako je u specifikaciji za zaštitne, upravljačke i zaštitno-upravljačke uređaje navedena ANSI nomenklatura pojedinih zaštitnih funkcija, u konačnici je potrebno isporučiti uređaj koji posjeduje IEC nomenklaturu sa ekvivalentnim funkcijama.</p>	
	<p>Fizički nivo interne komunikacije unutar objekta treba temeljiti na optičkom ili žičanom mediju. U slučaju upotrebe optičkih kablova, isti moraju biti zaštićeni vlastitim plaštom od djelovanja štakora, a u slučaju korištenja žičanog ethernet kabl mora biti predviđen za industrijsku upotrebu, šildovan i završen sa CAT 6 metaliziranim konektorom (priložiti dokumentaciju za oba slučaja). Kablovi koji se polažu u kablovske kanale, moraju biti odvojeni od ostalih energetske kablova i dodatno mehanički zaštićeni.</p>	
9.7	<p><b>Relej za kontrolu isključnih krugova (u skladu s tačkom 3.9.1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Relej mora kontrolisati isključne krugove bez obzira na položaj prekidač</li><li>- Nazivni napon: 220 V DC</li><li>- Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)</li><li>- Minimalno 2 signalna kontakta (mirni/radni)</li></ul>	
9.8	<p><b>Isključni relej ili isključna kombinacija za prekidač (u skladu s tačkom 3.9.2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Nazivni napon: 220 V DC</li><li>- Vrijeme djelovanja: <math>\leq 10</math> ms</li><li>- Najmanje dva radna (NO) snažna kontakta</li><li>- Karakteristike kontakata: Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 10 A pri 220 V DC</li></ul>	
9.9.	<p><b>Pomoćni releji (u skladu s tačkom 3.9.3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>d) Nazivni napon: 220 V DC</li><li>e) Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)</li><li>a) Najmanje 3 mirna/radna (NC/NO) kontakta</li><li>Karakteristike kontakata: Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 2 A pri 220V DC</li></ul>	

*Armin Hrvac*



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.10	<b>Dvopolni automatski osigurač za pomoćni DC napon (u skladu s tačkom 3.9.4)</b> - PROIZVOĐAČ: - TIP - KATALOŠKI BROJ	
9.11	<b>Jednopolni automatski osigurač za pomoćni AC napon (u skladu s tačkom 3.9.4)</b> - PROIZVOĐAČ: - TIP - KATALOŠKI BROJ	
9.12	<b>Tropolni automatski osigurač za mjerne AC napone (u skladu s tačkom 3.9.4)</b> - PROIZVOĐAČ: - TIP - KATALOŠKI BROJ	
9.13	<b>Tropolni automatski osigurač za AC napone (u skladu s tačkom 3.9.4)</b> - PROIZVOĐAČ: - TIP - KATALOŠKI BROJ	
9.14	<b>Dvopolni automatski osigurač za pomoćni AC napon (u skladu s tačkom 3.9.4)</b> - PROIZVOĐAČ: - TIP - KATALOŠKI BROJ	
9.13	<b>Jednopolni automatski osigurač za mjerni AC napon (u skladu s tačkom 3.9.4)</b> - PROIZVOĐAČ: - TIP - KATALOŠKI BROJ	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.14	<p><b>Ispitna utičnica</b> (u skladu s tačkom 3.9.5)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ</li></ul>	
9.15	<p><b>Kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU)</b> (u skladu s tačkom 3.9.6)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ</li><li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>- Ulazni napon: mogućnost izbora 230 VAC (spojen na invertorski napon) ili 100 VAC (spojen na mjerni napon), uz obezbijeden automatski preklop izbora napona napajanja</li><li>- Izlazni napon: 220 V DC</li><li>- Akumulirana energija: minimalno 60 Ws</li><li>- Snaga isključnog svitka: minimalno 300 W</li></ul>	
9.16	<p><b>Sistem bistabilnih releja za preklop mjernih napona</b> (sa mjernih i zaštitnih jezgri) sa mjernih polja sistema sabirnica =E1 i =E2 110 kV (u svakom ormaru DV i TR polja)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP:</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li></ul>	
9.17	<p><b>Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem</b> (u skladu s tačkom 3.1)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ</li><li>- Ormar prizidnog tipa, predviđen za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, dimenzija (VxŠxD) 2200x800x600 mm., s uračunatim podnožjem od 100 - 150 mm</li><li>- Zakretni ram mora biti predviđen za ugradnju opreme u 19" ram, imajući u vidu da mora</li></ul>	

*Armin H. H. H.*





Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<p>biti moguće zakretanje rama za najmanje 120°</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nisu dozvoljeni ventilatori za hlađenje (potrebna izvedba sa slobodnom cirkulacijom zraka)</li><li>- Boja ormara: RAL 7035</li><li>- Stepen zaštite: IP 54</li><li>- Drugi relevantni podaci:</li></ul> <p>Napomena: Zahtijevani dizajn ormara u smislu konstrukcije, rasporeda opreme, redanja i razmicanja montažnih lajsni, kao i sistema označavanja je dat u prilogu – tačka 8, za tipski ormar DV polja 110 kV (i treba ga uvažiti za transformatorsko polje 110 kV). Prije izrade Glavnog projekta konačno rješenje je predmet usaglašavanja i odobrenja od strane Ugovornog organa.</p>	
9.18	<p><b>Informacije o potrebnim softverima za rad (u skladu sa tačkom 6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ</li></ul>	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Armin H. H. H.*

## 10. KOLIČINSKA SPECIFIKACIJA

Red. broj	Količinska specifikacija	Zahtjevana količina	Ponudeno
10.1	Ormar zaštite i upravljanja za tronamotajni energetski transformator 110/35/10(20) kV (u skladu sa tačkom 3.)	2 kom	
10.2	Ormar zaštite i upravljanja za vodno polje 110 kV (u skladu sa tačkom 3.)	4 kom	
10.3	Zaštitno-upravljački uređaj koji se ugrađuje u SN ćelije (u skladu sa tačkom 3.8)	19 kom	
10.4	Softver za rad sa upravljačkim, zaštitno-upravljačkim, zaštitnim uređajima i ARN-om (ako je isporučen kao zaseban uređaj) (u skladu sa tačkom 6)	5 set	
10.5	Obuka: -Na objektu u toku implementacije projekta (obuka za upravljanje i zaštitu) 5 dana – 4 uposlenika	1 set	

Iako je u specifikaciji za zaštitne, upravljačke i zaštitno-upravljačke uređaje navedena ANSI nomenklatura pojedinih zaštitnih funkcija, u konačnici je potrebno isporučiti uređaj koji posjeduje IEC nomenklaturu sa ekvivalentnim funkcijama.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

### **D.1.5.3. OPREMA SCADA SISTEMA**

#### **1. UVOD**

##### **1.1 Uvodna razmatranja**

U TS Brčko 2 je potrebno izvršiti ugradnju sistema automatizacije i izgraditi moderni ISAS (Integrated Substation Automation System) sistem koji integriše funkcije nadzora, kontrole, prikupljanja podataka i zaštite u jedinstven sistem.

Integrirani sistem automatizacije je opisan u sljedećem dokumentu. Opis se sastoji od koncepta sistema i tehničkih zahtjeva za njegovu funkcionalnost.

Izraz Integrirani Sistem Automatizacije obuhvata sve radove, hardversku opremu i softverska rješenja potrebna za realizaciju SCADA sistema i njegovo povezivanje sa nadređenim dispečerskim centrima, kao i sa IED uređajima (zaštitnim, upravljačkim i zaštitno-upravljačkim uređajima) u poljima.

IED uređaji koji su predmet uvezivanja u SCADA sistem su definisani u poglavlju „Oprema za zaštitu i upravljanje” ove tenderske dokumentacije.

##### **1.2 Generalni obim isporuke**

Ova tehnička specifikacija detaljno opisuje zahtjeve za projektovanje, proizvodnju, FAT (Factory Acceptance Test), pakovanje, osiguranje transporta, transport i isporuku na objekat, montažu, ispitivanje, puštanje u rad, SAT (Site Acceptance Test) SCADA sistema i test raspoloživosti.

Ponuda mora biti kompletna i mora obuhvatati svu opremu, radove i usluge koji su neophodni za potpunu funkcionalnost i efikasnost navedenog sistema, nezavisno od toga da li su svi detalji navedeni u tenderskoj dokumentaciji.

Stavka	Kratak opis	Količina
1.	Ormar SCADA sistema sa: -redundanti RTU - gateway -Lokalna komunikaciona mreža - LAN -Stanični HMI -GPS sat za sinhronizaciju sistema -Drugi potrebni uređaji i komponente	1 komad
2.	Testiranja: -FAT i SAT testiranje -Testiranje raspoloživosti sistema	1 set
3.	Dokumentacija: Projektna dokumentacija Protokoli i certifikati Tehnička dokumentacija Signal liste sa adresama	1 set
4.	Kompletan potrebni software sa neophodnim licencama i komunikacionim kablovima (runtime and configuration)	1 set
5.	Svi neophodni uređaji za održavanje i parametrisiranje sistema	1 set

6.	Obuka osoblja: Na objektu ili specijalnom trening centru	1 set
----	---	-------

Isporuka navedenog sistema mora biti u skladu sa zahtjevima i tehničkim specifikacijama u ovoj tenderskoj dokumentaciji.

Od ponuđača se traži da ponude moderna i pouzdana tehnička rješenja u skladu sa najnovijim dostignućima na području industrijske automatizacije u elektroenergetici.

## 2. KONCEPTUALNI PREGLED SISTEMA

### 2.1 Konceptualna arhitektura SCADA sistema

Arhitektura SCADA sistema na staničnom nivou treba sadržavati:

- Decentralizovanu lokalnu mrežu – LAN (sa minimalno tri industrijska switcha u prsten konfiguraciji)
- redundantni RTU – gateway SCADA system sa HMI
- GPS prijemnik sa antenom

. U pogledu autorizacije upravljanja, moraju postojati jasna ograničenja mogućnosti upravljanja.

### 2.2 Funkcionalna arhitektura SCADA sistema

Sa ciljem distribuiranja zadataka među procesima, obezbjeđenja backup-a i redukcije, pristupa bazi podataka i drugim resursima sistema, zahtijeva se da sistem bude zasnovan na distribuiranoj arhitekturi.

Komunikacija sa svim uređajima u sistemu treba da bude zasnovana na lokalnoj mreži LAN.

Ponuđači će opisati pristup arhitekturi LAN-a i svi zahtjevi za dizajn, funkcionalnost, performance i zahtjevi opisani u ovom dokumentu trebaju biti zadovoljeni i usklađeni sa BAS EN\_62439-1-A1-2013 ili ekvivalentnim, odnosno BAS EN 62439-3 ili ekvivalentnim, ovisno o tipu arhitekture.

Fizički nivo interne komunikacije unutar objekta treba temeljiti na optičkom ili žičanom mediju. U slučaju upotrebe optičkih kablova, isti moraju biti zaštićeni vlastitim plaštom od djelovanja štakora, a u slučaju korištenja žičanog ethernet kabl mora biti predviđen za industrijsku upotrebu, šildovan i završen sa CAT 6 metaliziranim konektorom (priložiti dokumentaciju za oba slučaja). Kablovi koji se polažu u kablovske kanale, moraju biti odvojeni od ostalih energetske kablova i dodatno mehanički zaštićeni.

Ponuđači će u svoje ponude uključiti detaljan opis predložene konfiguracije sistema.

Sistem mora zadovoljiti slijedeće:

Slanje podataka u nadređene dispečerske centre po standardnim protokolima BAS EN 60870-5-101, BAS EN 60870-5-104 ili ekvivalentnim, te razmjena informacija između IED bazirana na BAS EN 61850 ED2 ili ekvivalentnom;

Sistem mora podržavati istovremenu komunikaciju sa minimalno četiri (4) nadređena dispečerska centra upravljanja. Nije dozvoljena protokol konverzija, niti eksterno rutiranje fizičkih (ethernet) portova RTU.

Komunikaciju sa uređajima na nivou polja;

Udaljeni pristup na sve zaštitne, upravljačke i zaštitno-upravljačke uređaje koji su integrisani u sistem stanične automatizacije putem BAS EN 61850 ED2 ili ekvivalentnog, RTU, SCADA radnu stanicu i sve svičeve i rutere koji su sastavni dio stanične automatizacije za potrebe održavanja, parametrisiranja i preuzimanja izvještaja;

Svi uređaji moraju biti montirani u ormar (izuzev HMI displeja) koji će biti instaliran u komandnoj prostoriji na poziciji koju odredi investitor;

Sve blokade moraju biti izvedene lokalno na nivou polja. **Prestanak rada ili ispadanje iz komunikacije bilo kojeg IED uređaja ne smije izazvati prekid komunikacije sa ostalim uređajima niti problem sa radom blokada u objektu u smislu poprečne blokade;**  
Svi uređaji na nivou stanice komuniciraju putem BAS EN 61850 ED2 ili ekvivalentnog protokola.

### 2.3 Ključni atributi dizajna

Zahtijevaju se sljedeći ključni atributi dizajna:

Usklađivanje sa standardima – softver i hardver trebaju biti u skladu sa standardima koji se generalno koriste u svijetu.

Raspoloživost – sistem treba ispunjavati kriterij raspoloživosti od 99.95%, bez ijedne tačke propusta, sa uključenjem kritičnih softverskih i hardverskih funkcija.

Mogućnost proširenja – sistem treba dozvoliti dodavanje novih funkcija bez potrebe za značajnim sistemskim ili programskim promjenama. To treba biti dostupno putem jednostavnih softverskih procedura.

Otvoreni distribuirani dizajn – općeniti dizajn sistema treba biti distribuiran i otvoren da bi dozvolio dodavanje dodatnog hardvera i softvera bez potrebe za zamjenom postojećih komponenti sistema.

Skalabilnost – znači da ista bazična arhitektura može podržavati nadzor i upravljanje većeg broja IED uređaja i može biti nadograđena da podrži rast u sistemu i funkcionalnosti.

## 3. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

### 3.1 Standardi i norme

Sva oprema mora zadovoljavati opšte IEC standarde i to:

IEC 61850 ED2: Dizajn sistema automatizacije u transformatorskoj stanici;

BAS EN 60038 ili ekvivalent: IEC Standardni naponi;

BAS EN IEC 60664 ili ekvivalent: Koordinacija izolacije za instalacijsku opremu;

BAS EN IEC 62439 ili ekvivalent: Automatizacijske mreže velike raspoloživosti;

BAS EN IEC 62351 ili ekvivalent: Upravljanje elektroenergetskim sistemima i povezana razmjena informacija/podataka – Sigurnost podataka i komunikacija.

Ponuđač mora ponuditi listu standarda predloženih za primjenu tokom projektovanja, montaže, puštanja u rad i testiranja opreme i njenih komponenti. Podrazumijeva se da su ponuđeni standardi posljednja revizija ili izdanje, koja je validna u vrijeme zahtjeva za ponudu.

Ponuđač mora dostaviti dokaze da ponuđeni uređaji ispunjavaju osnovne zahtjeve tj. da zadovoljavaju navedene standarde i preporuke kao i sva uobičajena ispitivanja koja nisu ovdje navedena.

Za dokazivanje zadovoljenja zahtijevanih standarda, potrebno je dati spisak pojedine opreme koja se isporučuje i navesti koji od traženih standarda zadovoljava. Ukoliko standardi ili dijelovi standarda nisu primjenjivi na traženu opremu, potrebno je isto navesti i potpisati od strane Ponuđača u formi izjave. U prilogu je potrebno dostaviti datasheet/katalošku dokumentaciju iz koje je vidljivo da je proizvođač deklarirao zadovoljenje navedenog standarda za pojedini uređaj.

### 3.2 Električni i elektronički zahtjevi

#### 3.2.1 Napajanje

Nominalni pomoćni napon za napajanje opreme je 220V DC. Sva oprema mora biti napojena ovim naponom. Oprema za napajanje mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

Napon izvora može varirati  $\pm 15\%$  od nominalnog bez uticaja na rad ili oštećenja opreme za napajanje. Osim toga, oprema za napajanje mora biti otporna na padove i skokove napona, i brze tranzijente koji se događaju kod normalnih izvora napajanja.

Ulazi opreme za napajanje moraju biti zaštićeni automatskim osiguračima. Ulaz izvora napajanja mora biti zaštićen od inverzije (zamjene + i – pola) napona napajanja. Inverzija ne smije oštetiti i izazvati prestanak rada uređaja.

Ponuđena oprema mora se automatski oporaviti nakon povratka od gubitka napajanja, bez uticaja na rad uređaja.

Izlazi moraju biti potpuno izolovani od ulaza tako da nema uticaja uzemljenja na napajanje.

Prenaponsko i podnaponsko ograničenje mora biti obezbjeđeno na izlazima radi sprečavanja oštećenja na ostaloj opremi trafo stanice.

Zaštita od kratkog spoja mora biti obezbjeđena na izlazima radi sprječavanja oštećenja napajanja.

### **3.2.2 Elektronički dizajn**

Zahtjevi za elektronički dizajn su:

Sve komponente moraju biti standardne stavke lako dostupne i moraju biti označene koristeći industrijske standardne narudžbene brojeve;

Svi materijali moraju biti novi;

Sve kartice moraju biti označene radi lake identifikacije na jedinstven način (kao npr. serijski broj).

### **3.3 Prenaponska zaštita**

Sva ponuđena oprema uključujući ulazno/izlazne tačke, napajanja i serijske komunikacione portove treba zadovoljavati sledeće radne standarde bez prestanka rada ili oštećenja opreme:

BAS EN 60255-26 ili ekvivalentni;

BAS EN 60255-27 ili ekvivalentni;

BAS EN 61000-4-2 ili ekvivalentni;

BAS EN 61000-4-3 ili ekvivalentni.

### **3.4 Ambijentalni radni uslovi**

Ponuđena oprema treba raditi neprestano sa specificiranim performansama ako temperatura ambijenta varira između – 5 i + 50°C, a relativna vlažnost varira između 0 i 95 procenata (bez kondenzacije).

### **3.5 Elektromagnetska kompatibilnost**

Svi ponuđeni uređaji moraju imati potrebnu otpornost na elektromagnetsku interferenciju u skladu sa standardima BAS EN 60870-2-1, BAS EN 61010, BAS EN 60255-27, BAS EN 61000-4, BAS EN 55032 ili ekvivalentnim,

### **3.6 Mjerne jedinice i označavanje**

Ponudač mora koristiti:

Jedinice internacionalnog sistema jedinica (SI) (dimenzije na crtežima moraju biti u metričkom sistemu) i BAS ili ekvivalentni sistem označavanja opreme i elemenata u tehničkoj dokumentaciji (Crteži, šeme i oprema moraju biti označeni u skladu sa BAS standardom: BAS EN 60445:2020 ili ekvivalentni standard).

### **3.7 Pakovanje**

Ponudač mora pripremiti pakovanje i utovar sveukupnog materijala i opreme tako da se spriječi oštećenje tokom transporta. Ponudač je odgovoran za oštećenje materijala i opreme tokom transporta, te snosi posljedice neodgovarajućeg pakovanja.

Svi električni i mehanički dijelovi osjetljivi na vlagu moraju biti pakovani u kutije, obmotane plastičnom folijom.

### **3.8 Transport**

Ponudač mora organizovati i platiti transport robe. Troškovi usluga transporta moraju biti uključeni u cijenu ponude.



Ponudač je odgovoran za pakovanje, utovar, transport i istovar opreme od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje.

#### 4. FUNKCIONALNI ZAHTJEVI

##### 4.1 Proizvodnja ormara SCADA sistema

Izuzev HMI displeja, svi uređaji moraju biti montirani u ormar koji će biti instaliran u komandnoj prostoriji i zadovoljavati sljedeće zahtjeve:

Ormar mora biti prizidnog tipa, predviđen za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, maksimalnih dimenzija (VxŠxD) 2200x800x600 mm, sa pasivnim hlađenjem i otvorom za pasivnu ventilaciju ormara (na vrhu) zaštićenog od direktnog prodiranja prašine unutar ormara.

Zahtijeva se pristup ormaru preko prednjih jednostrukih vrata sa zaštitnim staklom. Vrata moraju imati ručku, mora biti moguće zaključavanje, i moraju imati džep za dokumente.

Provlačenje kablova mora biti izvedeno na dnu ormara.

Signalni kablovi moraju biti izrađeni od prepletanog bakra poprečnog presjeka 1,5 mm<sup>2</sup> i moraju imati bakarne plašteve za uzemljavanje.

Pletenica za uzemljenje mora električno spajati vrata i ram sa ormarom.

U svakom ormaru, mora biti obezbjeđen kablovski priključak, tipa obujmice sa zavrtnjem za pričvršćivanje kabla za uzemljenje presjeka do 25 mm<sup>2</sup>.

Nisu dozvoljeni ventilatori za hlađenje.

Boja ormara je RAL 7032, stepen mehaničke zaštite IP54

Priključne stezalje moraju povezati vanjsko i unutrašnje ožičenje ormara, tako da u stezaljku ne dolazi više od jednog provodnika. Susjedne stezaljke, koje nose različite napone, polaritet ili faze moraju biti razdvojene završnom pregradom.

Interno ožičenje mora biti izvedeno do ulazno/izlaznih stezaljki ormara. Te stezaljke moraju biti tako montirane da je moguće jednostavno priključenje kablova uvedenih sa donje strane ormara. Mora biti dovoljno prostora za uvođenje i priključenje budućih kablova kroz kablovske utičnice.

Svi uređaji kojima je potrebno napajanje moraju biti napojeni preko sopstvenih automatskih osigurača.

Svaki provodnik, kabl i stezaljka moraju biti označeni jasnim i neizbrisivim natpisima, različitim bojama u skladu sa bojama u tehničkoj dokumentaciji.

Ormari moraju biti opremljeni sa dvije AC monofazne utičnice nominalne struje 16 A, koje će služiti za napajanje opreme za ispitivanje i dijagnosticiranje.

Unutar svakog ormara mora biti instalirano električno svjetlo koje se automatski uključuje kad se otvore vrata ormara i automatski grijač koji uključuje termostat.

Adekvatan pristup opremi se može obezbijediti i ugradnjom zakretnog rama, ako je to primjereno ugrađenoj opremi. Ukoliko se ugrađuje zakretni ram mora imati mogućnost zakretanja od najmanje 120°. Svo ožičenje koje dolazi na zakretni ram mora biti obezbjeđeno tako da se ne uvija, presavija ili lomi. Ožičenje se ne smije istezati kad je zakretni ram potpuno otvoren. Pletenica za uzemljenje mora električno spajati vrata i zakretni ram sa ormarom.

Distribuirani switchevi mogu biti u namjenskom zasebnom ormaru, ovisno o arhitekturi mreže.

##### 4.2 Generalni softverski zahtjevi

Svi ponuđeni softveri koji se koriste za održavanje sistema ili kao operativni system na HMI platformi moraju biti Windows bazirani i u skladu sa u industriji prihvaćenim standardima za softver.

Softver treba ispuniti sve zahtjeve za performansama, raspoloživosti, jednostavnosti korištenja fleksibilnosti i proširivosti.

Softver mora biti registrovan (licenciran) na korisnika "Elektroprenos Bosne i Hercegovine, a.d. Banja Luka" uz popratnu dokumentaciju koja to dokazuje i dostavljen na elektronskom mediju.

Ponuđeni softver mora podržavati sve funkcije definirane za ovaj sistem bez bilo kakvih ograničenja.

Ponuđači će u svojoj ponudi uključiti sve informacije potrebne da pokažu da ponuđeni softver ima zahtijevane osobine:

Mogućnost proširenja;

Konzistentnost kroz čitav sistem;

Efikasnu obradu većih količina podataka;

Mogućnost za razmjenu podataka sa drugim sistemima;

Mogućnost unosa, obrade i pohrane aplikacionih fajlova, fajlova za bazu podataka, dokumentacionih i grafičkih fajlova u različitim formatima;

Oporavak - u slučaju grešaka ili pada sistema;

Brzi, efikasni i sigurni backup informacija.

Isključiva i puna odgovornost ponuđača će biti da obezbjedi sav potreban softver za ispunjenje funkcionalnih zahtjeva.

### **4.3 Funkcionalni zahtjevi za redundatni RTU – gateway**

#### **4.3.1 Protokoli**

RTU je uređaj instaliran unutar trafostanice u cilju povezivanja sa svim IED uređajima unutar trafostanice, kao i udaljenim sistemima nadzora i upravljanja. RTU je također odgovoran za prijem fajlova, kao što su zapisi kvarova iz IED uređaja.

RTU, mora biti u stanju komunicirati sa IED uređajima po njihovom izvornom protokolu. Korištenjem izvornog protokola svi ne-operativni podaci mogu biti preuzeti od IED, jer je to isti protokol koji se koristi za konfiguriranje uređaja.

redundantni RTU mora podržavati paralelan rad sa minimalno 4 nadležna dispečerska centra, sa slobodnim izborom između standardnih BAS EN 60870-5-101 ili BAS EN 60870-5-104 ili ekvivalentnih protokola.

Komunikacioni protokoli koje RTU mora podržavati su:

- BAS EN 61850 (MMS - Client & Server) ili ekvivalentni;
- BAS EN 61850 (GOOSE - Publisher & Subscriber) ili ekvivalentni;
- BAS EN 60870-5-101 slave ili ekvivalentni;
- BAS EN 60870-5-104 slave ili ekvivalentni.

RTU mora komunicirati sa minimalno 100 IED "slave" uređaja.

#### **4.3.2 Redundantni rad**

RTU mora posjedovati redundanciju na nivou napajanja, CPU i komunikacione kartice.

#### **4.3.3 Udaljeni inženjerski pristup**

RTU - mora omogućiti udaljeni inženjerski pristup uređaju, kao da je korisnik direktno povezan na uređaj, u svrhu konfiguracije kao i pristupa svim funkcijama uređaja koristeći bilo koji od alata proizvođača za manipulaciju uređajem. Kada prestane udaljeni pristup uređaju, koncentrator to mora prepoznati i vratiti se u normalan način rada.

Svaki uređaj spojen na RTU mora imati omogućen udaljeni inženjerski pristup.

Pristup zaštitnim, upravljačkim i zaštitno-upravljačkim jedinicama ne smije ugroziti nadzor, zaštitu i upravljanje na istim.

#### **4.3.4 Logičke i aritmetičke funkcije**

Koncentrator mora omogućiti izračunavanje vrijednosti izvođenjem aritmetičkih ili logičkih operacija sa real-time podacima. U tu svrhu koncentrator treba osigurati sljedeće funkcije:

- Kondicione funkcije: If – Then – Else – End
- Matematičke operacije: sabiranje, oduzimanje, množenje, dijeljenje, korijenovanje, stepenovanje, minimalne i maksimalne vrijednosti
- Relacione funkcije: manje od, jednako sa ili bilo koju njihovu kombinaciju i inverziju
- Logičke operacije: AND, OR, XOR, NOT, TRUE, FALSE

Ove funkcije mogu biti primijenjene na bilo koji binarni ili analogni ulazni podatak dobijen od IED uređaja. Izlazni podatak će zavistiti od primijenjenog algoritma i koristit će se kao i svaka druga informacija dobijena direktno od IED-a. Takođe mora postojati mogućnost korištenja ovih funkcija i u komandnom smjeru.

#### 4.3.5 Alati za konfiguraciju i nadzor

Alat za konfiguraciju /RTU-a treba biti fleksibilan, jednostavan za upotrebu i omogućavati brzo dodavanje novih uređaja i modifikacije parametara, udaljenu administraciju sistema, isčitavanje konfiguracije iz uređaja kao i off-line konfiguraciju i njen upload u uređaj.

Poželjno je da izmjene u konfiguraciji budu odmah efektivne, bez potrebe za restartom RTU-a. Alat treba podržavati obrasce (templates) za brzu konfiguraciju koncentratora.

RTU podataka mora imati alat za real time monitoring podataka koji se razmjenjuju između njega i bilo kojeg drugog povezanog uređaja, sa jasnom indikacijom toka podataka. Monitoring podataka je veoma koristan u pronalaženju problema u radu sistema, kao i opšteg stanja svih povezanih uređaja.

Ovaj alat će minimalno uključivati sljedeće funkcije:

- korištenje CPU;
- raspoloživost fizičke memorije;
- status linka, propusnost, i zastoj IP veze;
- status linka, propusnost, i zastoj serijske veze;
- uspješne i neuspješne razmjene po pojedinim konektovanim protokolima;
- GPS status sinhronizacije;
- trenutni status udaljenih inženjerskih pristupa sistemu;
- real-time vrijednosti bilo kojeg podatka razmijenjenog u sistemu.

#### 4.3.6 Zahtjevi za sigurnost komunikacione mreže

Mogućnost da se daljinski pristupa trafostanici i IED uređajima predstavlja veliki rizik za rad mreže, jer u suštini otvara zadnja vrata (backdoor). Stoga je imperativ da koncentrator ima sigurnosne mjere za sprečavanje bilo kakvog neovlaštenog pristupa. Zaštita putem autentifikacije i enkripcije linka je neophodna i mora minimalno podržavati TLS (Transport Layer Security) ili SSL (Secure Socket Layer) enkripciju.

RTU mora biti u mogućnosti da pruži siguran kanal kojim će se vršiti konfiguriranje i daljinsko isčitavanje IED uređaja. RTU mora imati i firewall koji će otvoriti samo unapred definisane portove na uređaju.

Takođe i svi ostali dodatni mrežni protokoli koji omogućuju manipulaciju ili RTU-a ili IED uređaja moraju biti autentificirani i sigurni.

U svakom slučaju siguran udaljeni pristup sistemu instaliranom u transformatorskoj stanici mora biti obezbijeđen u skladu sa BAS EN 62351 ili ekvivalentnim standardom.

#### 4.3.7 Hardverski zahtjevi

##### 4.3.7.1. Dizajn redundantnog RTU-a

Dizajn RTUa mora omogućiti nadogradnju novim IED uređajima kao i budućim tehnologijama (kao što su BAS EN 61850 ED2 Ed x ili ekvivalentni).

Redundantni RTU će biti montiran u ormar. Mora biti izveden u industrijskom kućištu bez pokretnih dijelova i ventilatora. Za komunikacione module RTU potrebno je priložiti certifikat kojim se dokazuje da ne postoje neusklađenosti sa protokolom 61850 ed2, te zadovoljavati BAS EN 62351-3 ili ekvivalentni standard, u pogledu TLS enkripcije.

RTU podataka mora biti modularan i omogućiti dogradnju digitalnih ulazno-izlaznih kao i analognih modula za priključenje informacija koje zahtijevaju povezivanje žicom, u dovoljnom kapacitetu za buduću nadogradnju. Napajanje uređaja mora biti 220 VDC.

#### 4.3.7.2. Memorija

Sva konfiguraciona podešenja RTU podataka će biti pohranjena u "non-volatile" RAM memoriji. Drugi softveri koji se odnose na operativni sistem i softveri koji su potrebni za normalan rad će biti pohranjeni na nemehaničkom memorijskom mediju (kao što je flash). Takođe je potrebno da uređaj ima memoriju za pohranu ne-kritičnih podataka. Ova vrsta memorije mora minimalno biti otporna na ekstremne temperature, magnetne smetnje i padove napona prisutne unutar trafostanice.

#### 4.3.7.3. Samonadzor uređaja

Za prevenciju interne greške RTU-a mora postojati mehanizam koji omogućava oporavak uređaja kada se otkrije greška. Tipičan primjer je Watchdog timer koji resetira sistem ako se otkrije greška. Takođe mora postojati i mehanizam za otkrivanje i hardverskih grešaka i ako je moguće oporavi sistem od njih.

#### 4.4 Lokalna mreža (LAN)

Svi uređaji na nivou polja i na staničnom nivou koji će biti integrisani u stanični SCADA sistem će komunicirati po lokalnoj mreži LAN.

Predloženi LAN će u potpunosti udovoljavati IEEE 802.3 standardu, odnosno ekvivalentnim BAS ISO/IEC/IEEE 8802-3 specifikacijama. U cilju povećanja sigurnosti, treba biti implementirana decentralizovana LAN topologija.

Ponuđač ima slobodu da odabere fizički prenosni medij za uspostavu LAN-a. Bez obzira na pristup, treba biti lako instalirati kabl i dodati nove čvorove bez poteškoća. Osim toga, ponuđač će ponuditi puni niz interfejsa, pojačavača, pretvarača, router-a, RTU-a i druge dodatne opreme koja je neophodna za pravilan rad LAN-a. Implementacija mreže treba biti bazirana na otvorenoj arhitekturi, strukturiranoj u nivoe, sa dobro definisanim funkcijama i protokolima. Arhitektura će se povinovati OSI (Open Systems Interconnection) arhitekturi modela, definisanoj od strane ISO (International Standards Organization), ili specificiranoj od strane TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) protokol grupe.

Glavne karakteristike LAN-a uključuju:

- Metoda pristupa -- CD / IEEE 802.3 (Ethernet tip);
- Transportni protokol -- TCP/IP;
- Transportni medij – Ethernet.

Sistemski softver i softver za podršku treba uključiti i alate za programiranje koji su potrebni da se podrži povezivanje preko LAN-a i interoperabilnost različitih uređaja integrisanih u sistem.

Sljedeće mogućnosti za nadzor i dijagnosticiranje komunikacija trebaju biti obezbjeđene:

Nadzor komunikacija:

- interaktivni pristup parametrima baze podataka i komunikacionih linkova;
- detekcija grešaka i rukovanje povratkom u normalno stanje;
- grafički prikaz statusa i aktivnosti rada komunikacionih uređaja.

- Dijagnosticiranje kanala i interfejsa – uključujući selekciju kanala, dijagnosticiranje generisanja poruke, uspostavljanje komunikacionih sesija sa drugim elementima, i prezentaciju informacija na displeju.
- Nadzor i dijagnosticiranje IED komunikacija.

#### 4.5 Stanični SCADA sistem

##### 4.5.1 Osnovne funkcije

Stanični SCADA sistem treba biti sastavljen od HMI radne stanice koji će omogućiti osnovne funkcije nadzora, kontrole i prikupljanja podataka u trafostanici Operator će upravljati aparatima u stanici sa HMI displeja klikom miša na odgovarajući element.

Stanični SCADA sistem će biti u skladu sa slijedećim hardverskim zahtjevima:

- jedan flat monitora od minimalno 24" 4 K
- Radna stanica namjenski napravljena za tu svrhu, industrijske izvedbe u kućištu bez pokretnih dijelova i ventilatora uz istosmjerno napajanje 220 VDC;
- Minimalni deklarirani MTBF je 20 godina
- Memorija će biti na nemehaničkom memorijskom mediju (kao što je flash).
- HMI displej će operatoru omogućiti pristup alarmima i događajima. Osim na ekranu, ispis alarma ili događaja će se vršiti i u odgovarajući log fajl.

Slijedeće pregledne slike će biti dostupne na HMI displeju u formi windows tab-a:

- Jednopolna pregledna šema objekta sa statusima aparata i mjernim vrijednostima;
- Jednopolna pregledna šema svakog naponskog nivoa, sa prikazom odgovarajuće liste alarma;
- Jednopolna pregledna šema za svako VN i TR polje, sa prikazom liste alarma za to polje;
- Lista alarma;
- Lista događaja;
- Šematski prikaz nadzora rada i komunikacije elemenata sistema;
- Šematski prikaz elemenata vlastite potrošnje;
- Stanična preklopka lokalno/daljinski za nadzor upravljanja sa nivoa stanice ili nadređenih dispečerskih centara;
- Uklopno stanje i prisustvo napona na pojedinim elementima sistema podrazumjeva dinamičko bojenje elemenata.

##### 4.5.2 Prekid napajanja

Svi parametri moraju biti sigurno pohranjeni u real-time bazu podataka i sve aplikacije moraju startati kao servisi. Nakon nestanka napajanja, SCADA sistem se mora automatski pokrenuti ponovno i nastaviti svoj rad.

##### 4.5.3 Područja odgovornosti

Tipovi korisnika su slijedeći:

- Operatori;
- Inženjeri za zaštitne uređaje;
- Sistem inženjeri;

Operatori imaju pristup svim informacijama prikupljenim iz elektroenergetskog objekta i dozvoljeno im je izvršavati upravljačke komande, koristiti sistemsku bazu podataka. Međutim, nije im dozvoljeno modificirati konfiguraciju softvera ili parametre baze podataka.



Inženjeri za zaštitne uređaje imaju pristup dijelu SCADA softvera putem kojeg se izvršava očitavanje parametara mjernih, zaštitnih i upravljačkih uređaja, te vrši daljinsko postavljanje parametara spomenutih uređaja. Pristup ostalim resursima SCADA softvera im nije dozvoljen.

Sistem inženjeri imaju pristup svim sistemskim komponentama i funkcijama.

Inženjering u smislu parametrisiranja zaštitnih, upravljačkih i zaštitnoupavljačkih uređaja mora biti dostupan preko servisnog komunikacionog porta, kao i prednjeg porta na navedenim uređajima. Servisni port mora biti dostupan lokalno (preko switcha), kao i za udaljeni pristup putem softwera za parametrisiranje. **Dakle, potrebno je napraviti tehničku pripremu da se svakom uređaju može pristupiti putem ethernet veze koja će biti dovedena do ormara telekomunikacija (RJ45 konektor).** Software za parametrisiranje je predmet isporuke, i nije potrebno njegovo instaliranje na bilo koji SCADA uređaj za nadzor i upravljanje.

#### 4.5.4 Procesuiranje podataka

Prikupljanje podataka treba ispunjavati sve specificirane zahtjeve za procesuiranje alarma, mjerenja i promjena u elektroenergetskom objektu. Sistem mora biti u mogućnosti da barata sa ukupnim obimom podataka bez degradacije u performansama ili uticaja na bilo koju drugu SCADA funkciju. Svaki telegram treba biti provjeravan da bi se detektovali osnovni uslovi greške, uključujući nekorektan odgovor, greške u dužini poruke, komunikacione greške itd.

SCADA softver treba podržavati sljedeće mogućnosti procesiranja:

- Analognih podataka;
- Digitalnih podataka;
- Stanja položaja;
- Komandi;
- Ručno unesenih podataka;
- Prijem i pohranjivanje informacija sa vremenskom značkom.

Dodatno se zahtijeva i mogućnost izvođenja aritmetičkih proračuna.

##### 4.5.4.1 Analogni podaci

Nakon što su analogni podaci primljeni bez grešaka u komunikaciji, izvršit će se sljedeće funkcije:

- Provjera podataka i validacija;
- Konverzija analognih podataka;
- Provjera vrijednosti maksimalnog i minimalnog limita;
- Arhiviranje podataka.

##### 4.5.4.2 Impulsni ulazi

Ponuđači trebaju uključiti u ponudu podršku za obradu impulsnih ulaza i jasno je opisati.

Stanična SCADA radna stanica ne mora imati podršku za binarne ulaze, ali na nivou stanice mora postojati uređaj za prikupljanje signala vlastite potrošnje sa dovoljnim brojem binarnih ulaza, te sa eventualnom podrškom za AI ulaz preko koje se očitava vrijednost baterijskog napona. U slučaju nepodrske za AI ulaz, vrijednost baterijskog napona se može uvesti i putem neke druge IED jedinice u TS.

##### 4.5.4.3 Double-point digitalni ulazi

Ovi ulazi se procesuiraju kako bi se odredilo stanje elemenata elektroenergetskog objekta i kako bi se izvjestilo o promjenama stanja aparata i vanrednim stanjima. Ove indikacije stanja se uspoređuju sa prethodno primljenim podacima već pohranjenim u bazu podataka. Ako je detektirana promjena stanja koja nije rezultat izdate komande, treba se aktivirati alarm. I alarmno stanje i vraćanje u normalu moraju biti jasno prezentirani na HMI displeju/udaljenom centru upravljanja.



#### 4.5.4.4 Procesuiranje alarma

Događaj se definira kao bilo koja promjena u elektroenergetskom objektu. Alarm je podgrupa događaja. Bilo koja neočekivana promjena stanja ili prekoračenje bilo kog dozvoljenog limita varijabli elektroenergetskog objekta mora inicirati alarm.

Događaji sa alarmima su:

- Bilo koja neočekivana promjena stanja;
- bilo koji upravljački zahtjev na kontrolnu tačku ili indikacija, a što ne rezultira promjenom pridruženog stanja položaja unutar određenog perioda;
- bilo koji analogni ulaz koji prekorači neku od definiranih alarmnih granica;
- IED uređaj ne odgovara korektno na unaprijed definirani broj prozivanja.

Promjena stanja inicirana od strane operatora će biti smatrana događajem.

U alarmnom procesuiranju, između ostalog, treba uzeti u obzir slijedeće:

Bilo koji alarm će biti upadljivo oglašen, zvučno i vizualno (blinkanjem i bojom) i to na takav način da će ga korisnik moći brzo i lako identificirati i klasificirati.

Nezahijevana promjena stanja bilo kojeg elementa, treba rezultirati blinkanjem simbola koji predstavlja taj elemenat na zaslonu.

Blinkanje će uvijek ukazivati na nepotvrđeni alarm.

Svaki alarm, ovisno od područja odgovornosti kojem je dodijeljen, treba biti potvrđen od strane korisnika. Treba postojati mogućnost potvrde alarma na jednoj stranici ili na grupnoj osnovi. U svakom slučaju zadatak potvrđivanja neće zahtijevati značajan napor niti potrošnju previše operatorovog raspoloživog vremena, čak ni u slučaju važnog događaja.

Alarm neće biti uklonjen iz alarm liste, sve dok ne iščezne uslov koji je izazvao alarm.

Ni pod kakvim uvjetima nepotvrđeni alarmi neće uzrokovati narušavanje performansi sistema ili narušavanje sistemskog procesuiranja.

Gubitak alarma usljed prepunjenja alarmnog buffer-a ne smije se desiti.

Prekoračenje bilo kojeg unaprijed definiranog limita varijabli treba proizvesti odgovarajuće indikacije (vizualnu indikaciju promjenom boje mjerenja i ubacivanje u fajlove alarma i događaja).

Potvrda alarma treba uzrokovati prestanak odgovarajućeg blinkanja. Potvrda se treba obaviti samo jedanput, bez obzira na to koliko zaslona i listi sadrži taj alarm.

Treba biti osigurana mogućnost utišavanja zvučne indikacije alarma na jednostavan način. Ponuđači će opisati mehanizme zabrane zvučnih alarma.

Treba biti omogućeno definiranje različitih izvještaja o alarmima i događajima.

Alarmi se trebaju prezentirati (uključujući i način bojenja tekstualne linije) tako da sve značajne informacije (porijeklo, kategorija) koje se odnose na alarm budu jasno identificirane sa ciljem da ih korisnik klasificira i obradi korektno. Liste alarma i događaja trebaju biti generirane po kronološkom redu.

Kao minimum, slijedeće informacije treba da budu raspoložive za svaki alarm, kao i mogućnost filtriranja listi alarma po njima:

- datum i vrijeme,
- naziv polja i uređaja,
- identifikator elementa,
- kratki opis alarma.

#### 4.5.4.5 Izdavanje komandi

Komande upravljanja trebaju biti pokretane na zahtjev operatora, putem grafičkih zaslona i poslane ka aparatu samo nakon što je komanda potvrđena kao validna. Procedura potvrđivanja treba uključivati također i promjenu stanja upravljanog uređaja. Nepotvrđeni upravljački zahtjevi će biti odbijeni. Upravljačka sekvenca će biti bazirana na konceptu “odaberi i provjeri prije izvršenja” (select and check before operate), sa ciljem da se osigura sigurnost operacije.

Neizvršene ili nepotpune upravljačke sekvence trebaju aktivirati odgovarajuće alarme. Promjene stanja uređaja, nastale kao rezultat akcije nadzora i upravljanja izvršene od strane operatora će biti tretirane kao događaji i neće uzrokovati alarm.

Dijalog za izdavanje komande će se otvoriti klikom miša na odgovarajući aparat. Dijalog će automatski zabraniti izdavanje iste komande sa trenutnim položajem aparata.

Zahtijevano upravljanje će biti odbijeno ako:

tom uređaju nije pridružena komanda;

uređaj je označen da zabrani akciju (npr. ako je uređaj u statusu lokalnog upravljanja);

IED uređaj nije u komunikaciji

bilo koje izdavanje komande nije izvršeno u unaprijed definiranom vremenu.

Nevažeći zahtjevi će rezultirati porukom, koja će pokazivati razlog za odbijanje i otkazivanje tražene komande

Treba doći do promjene boje i blinkanja datog uređaja na šematskom dijagramu kao posljedica komandne promjene.

U isto vrijeme je moguće izdati samo jednu komandu u sistemu.

#### 4.5.5 Trend podataka

SCADA sistem mora imati "trending" funkcionalnost. Funkcija trenda mjerenih vrijednost za pojedina DV i trafo polja mora imati mogućnost grafičkog prikaza svih mjernih veličina u vremenskoj domeni (mogućnost selekcije), te prikaz defaultnih preselektiranih veličina klikom na odgovarajuću ikonu, sa mogućnošću zumiranja, očitavanja digitalne vrijednosti na odgovarajućoj tački dijagrama, vraćanje nekoliko nazad itd.

Ponuđači moraju opisati formate raspoložive za "trending", broj trendova koji mogu istovremeno biti prikazani i fleksibilnost.

Trend može predstavljati historijske podatke upotrebom informacija sačuvanih u arhivi ili prikazivati real-time podatke.

Dodatne zahtijevane mogućnosti uključuju:

Funkcionalnost zumiranja, skaliranja i trend orijentacije (vertikalna ili horizontalna);

Predstavljanje kombiniranih trendova;

Arhiviranje trendova od minimalno 40 dana

#### 4.5.6 Izvještaji

Izvještaji se moraju moći generirati na upit ili automatski na prethodno definisano vrijeme.

Izvještaji će se prikazati na ekranu i/ili pohraniti u fajlu. Mora biti moguće prebaciti izvještaje u neki od procesora teksta ili tabelarnih procesora u MS Office okruženju (MS Word, MS Excel i sl.).

Mora biti moguće specificirati podatke na satnoj, dnevnoj, tjednoj ili mjesečnoj bazi za inkorporiranje u dnevne, tjedne, mjesečne i godišnje izvještaje.

Takođe mora biti moguće prebaciti arhivirane podatke iz liste događaja u neki od procesora teksta ili tabelarnih procesora u MS Office okruženju.

### 4.6 Vremenska sinhronizacija sistema

U objektu će biti instaliran GPS master sat za vremensku sinhronizaciju sistema. Putem lokalne mreže – LAN, će biti sinhronizovani svi IED uređaji, RTU, HMI i drugi elementi sistema. Informacije sa vremenskom značkom će biti generirane od IED uređaja i sa tom vremenskom značkom, kao integralnim dijelom informacije, se moraju prenijeti svim korisnicima informacija u lokalnom sistemu, kao i u nadređene dispečerske centre. Ova real-time vremenska značka mora imati rezoluciju od 1ms.

Isporuka uređaja za vremensku sinhronizaciju će uključivati isporuku antene, njenu montažu na objekat, kao i potrebne kablove i drugu neophodnu opremu. GPS antena mora imati odgovarajuću zaštitu od vjetera, **munje (odvodnik)** i sl. i mora se montirati na krov objekta. Za slučaj montaže antene na metalni nosač, isti je potrebno uzemljiti.

Ponuđači su dužni jasno opisati koncept vremenske sinhronizacije sistema. Isključiva i puna odgovornost Ponuđača je da obezbjedi sav potreban hardver i softver za ispunjenje zahtjeva za vremenskom sinhronizacijom sistema.

#### 4.7 Zahtjevi na raspoloživost

##### 4.7.1 Kritične funkcije

Funkcije SCADA sistema su podjeljene na kritične i nekritične. Implementacija kritičnih funkcija treba da bude redundantna i treba da osigura da ni jedna jedina greška na opremi ne bude uzrokom nerasploživosti kritičnih funkcija za vremenski period koji je veći od 99,95% ili 4,38 sati u godini. Sve funkcije specificirane u ovom dokumentu se smatraju kritičnim, izuzev:

- Podrške pri razvoju softvera,
- Generisanje i editovanje baze podataka i prikaza na ekranu,
- Generisanje i konfigurisanje sistema,
- Generisanje i editovanje izvještaja.

Rasploživost se računa po slijedećoj formuli:

$\% \text{ raspoloživost} = (\text{ukupno vrijeme rada} - \text{ukupno vrijeme zastoja}) \times 100 / (\text{ukupno vrijeme rada}).$

##### 4.7.2 Ispadi opreme i automatski restart

Kritične funkcije koje su se izvršavale u trenutku pada RTU podataka treba da se automatski pokrenu na drugom redundantnom RTU uređaju. Nije potrebno da nekritične funkcije budu redundantne, ali se zahtjeva mogućnost njihovog zaustavljanja sve dok se ne inicijalizira normalan restart, ili alternativno, da se one izvršavaju sa nižim prioritetom sve dok se oprema ne osposobi.

Ponuđači trebaju jasno objasniti svoju filozofiju ispada i trebaju dati minimalnu konfiguraciju procesora, LAN-a, komunikacionih interfejsa i ostale opreme koja se smatra nužnom za osiguranje neprekidnosti rada. Za redundanciju na nivou LAN mreže može se koristiti RSTP, HSR ili PRP protokol.

#### 4.8 Parametar liste

Ponuđač je dužan da u skladu sa dostavljenim generičkim listama signala pripremi konkretne parametar liste signala, koje će dostaviti Kupcu na odobrenje. Po odobrenim parametar listama će se vršiti parametrisanje IED uređaja, priprema SCADA sistema, kao i odgovarajuće point to point ispitivanje. Generičke liste signala će biti dostavljene odabranom ponuđaču. Grupisanje signalizacije je dozvoljeno u slučaju ispada automata nižeg prioriteta shodno značaju istih. Ako se radi o ispadu automata grijanja i rasvjete i sl. Ispadi automata višeg prioriteta moraju biti dinstiktivno odvojeni, kao npr: ispad automata napajanja zaštite/kvar zaštite, ispad automata napajanja motornog pogona prekidača itd. U svakom slučaju je poželjno razdvajanje signalizacije, kako bi dispečerski centar imao jasnu sliku stanja u stanici i prioriteta slanja dežurnog osoblja/interventnih ekipa. Signalizacija na nivou TS je identična signalizaciji nadležnog dispečerskog centra OP Tuzla.

### 5. IMPLEMENTACIJA SCADA SISTEMA

#### 5.1 Opšti zahtjevi za implementaciju SCADA sistema

Ovaj sistem obuhvata hardver, softver, usluge, obuku, dizajn, razvoj, integraciju, testiranje, instalaciju i završne radnje koje su neophodne da se sistem isporuči i radi u saglasnosti sa zahtjevima koji su ustanovljeni ovim Tehničkim specifikacijama.

##### 5.1.1 Makro aktivnosti na projektu

Predloženi Raspored i struktura aktivnosti i Terminski plan implementacije će podrazumjevati bar slijedeće makro aktivnosti respektivno:

Dizajn sistema i nabavka hardvera  
Integracija sistema  
Usaglašavanje parametar i signal listi  
FAT testiranja  
Utovar, isporuka i instalacija SCADA sistema  
SAT testiranja  
Puštanje sistema u rad

### 5.1.2 Lista (specifikacija) isporuka

Ponuđači će u svojim ponudama uključiti kompletnu listu opreme, kao i softver koji će biti isporučen i usluge koje će biti obavljene. Detaljan spisak komponenti u listi će biti grupisan po hardveru, softveru, dokumentaciji, obuci, uslugama i sa svim drugim elementima koji su predmet isporuke.

## 5.2 Testiranje, instalacija i predaja sistema

Terminologija koja je ovdje korištena je slijedeća:

Testiranje – sastoji se od testiranja u fabrici (FAT), koje će se obaviti u fabrici Isporučioca, te testiranja na licu mjesta (SAT), koje će se obaviti na stvarnoj lokaciji i mjestu implementacije sistema.

Instalacija – podrazumjeva proces instalisanja i integrisanja opreme na kojoj će se implementirati SCADA, uključujući neophodno kabliranje i povezivanje na potrebne interfejsne i potvrdu da je kompletan sistem u potpunosti spreman za testiranje.

Predaja – odnosi se na uvođenje u garantni rad sistema, nakon što je kompletan sistem instaliran i uspješno testiran.

### 5.2.1 Generalne postavke

FAT i SAT će biti obavljene kako za svaku važnu komponentu pojedinačno, tako i za ukupan sistem. Svrha ovog testiranja i pregleda je da se pokaže da su oprema i softver spremni za rad i u potpunosti udovoljavaju navedenim zahtjevima vezanim za funkcionalnost, kapacitet, performanse i raspoloživost.

Prije obavljanja FAT-a i SAT-a, Dobavljač će podnijeti Kupcu FAT (SAT) programe, kao i FAT (SAT) dokumentaciju sa procedurama testiranja, a u cilju pregleda i odobrenja od strane Kupca. FAT (SAT) dokumenti sa procedurama testiranja trebaju uključivati sve korake, do nivoa detalja, koji će se koristiti za svaki test, uključujući sve radnje navedenog testiranja, te očekivane rezultate.

Testovi će se vršiti na hardveru i softveru i trebaju uključivati:

Fabričko testiranje za:

Komponente sistema pojedinačno,

Sistem koji je tu instaliran privremeno, uključujući LAN, ormare zaštite i upravljanja kao i druge IED uređaje

Testiranje na licu mjesta za:

Komponente sistema,

Kompletan sistem instaliran na trajnoj lokaciji pod punim operativnim okolnostima.

### 5.2.2 Testiranje u fabrici (FAT)

Prije isporuke opreme, Dobavljač će demonstrirati u fabrici adekvatan rad sistema. Svi troškovi fabričkih testiranja (FAT), kao i troškovi pripreme testnih protokola padaju na teret Isporučioca i moraju biti uključeni u ponudenu cijenu.

Predstavnici Kupca će biti prisutni prilikom fabričkog testiranja (FAT-a), a troškove njihovog boravka snosi Kupac.

Da bi obavio testiranje, Dobavljač će instalirati punu funkcionalnu verziju sistema, sa mogućnošću simuliranja rada sistema. U konfiguraciju će biti uključena sva oprema i uvezana na LAN. Biće instalirani svi ormari zaštite i upravljanja kao i drugi IED uređaji.

Svi uređaji će biti isparametrirani po ranije odobrenim parametar listama.

Sistem neće biti isporučen na konačno odredište ukoliko svi fabrički testovi ne budu odobreni i ovjereni. Da li će FAT biti prihvaćen ovisiće o tome koliko će rezultati dobiveni prilikom testiranja biti zadovoljavajući, kao i od dodatnih testova koje Kupac eventualno može zahtijevati. Ukoliko se bilo kojim od navedenih testiranja pokaže da specificirani funkcionalni zahtjevi ne zadovoljavaju, Dobavljač će otkloniti sve nedostatke u toj mjeri da se problem prevaziđe.

Manje neusklađenosti mogu, po nahođenju Kupca, biti korigovane i ponovno testirane, a da se ne zaustavalja sam FAT. Kupac će imati pravo da zahtjeva ponovno testiranje onih hardverskih i softverskih komponenti na kojima su izvršene korekcije. Cilj Kupca je da se sve neusklađenosti razriješe prije isporuke sistema.

FAT će obuhvatati slijedeće:

Rutinski Test – kojim će se potvrditi kvalitet svih komponenti i podgrupa uređaja,

Test Funkcionalnosti – kojim će se pokazati radne karakteristike cjelokupnog sistema i njegovih podgrupa

Vizuelni pregled uređaja - provjera kompletnosti uređaja u skladu sa dokumentacijom

#### **5.2.2.1 Rutinski testovi**

Ovim testovima će se verificirati rad kako hardvera tako i softvera. Sve komponente i grupe mogu biti predmet ovog testiranja. Svi dijelovi trebaju biti podešeni i svi nalazi će se zapisivati u skladu sa procedurama za testiranje i preporukama standarda navedenih u Tehničkim specifikacijama i naznačenim u tabelama podataka o opremi.

#### **5.2.2.2 Testovi funkcionalnosti**

Trebaju biti obavljeni slijedeći testovi funkcionalnosti:

Softverska podrška – potvrđuje radni status za:

Generisanje - startanje sistema

Softver za održavanje baze podataka i prikaza na ekranu

Dijagnostički softver

Ponovni start i oporavak nakon otkazivanja (Failover) – treba se demonstrirati:

Automatski restart nakon prestanka napajanja sistema

Automatska rekonfiguracija i oporavak nakon otkazivanja

Održavanje integriteta i kontinuiteta podataka i preuzimanje funkcija od redundantnog uređaja

Radni status za:

Funkcionalne tipke i tastature

Miš

Zvučne alarme

SCADA prikazi – verifikacija:

Mogućnost izbora različitih prikaza

Mogućnost pune grafike

Stanje uređaja i odzivi

Procesuiranje i arhiviranje stanja položaja, alarma i komandi

Procesuiranje i arhiviranje analognih veličina

Položaji i komande za tap-changer

Trending

Kompletna verifikacija funkcionalnosti za:

SCADA system i HMI displej

redundantni RTU

LAN mrežu

Po nahođenju Kupca, i ako je to primjenljivo, dokaz usaglašenosti sa standardima može biti zamijenjen odgovarajućim certifikatima.

#### **5.2.3 Testiranje na mjestu ugradnje (SAT)**



Testiranje na licu mjesta Dobavljač treba da obavi tek nakon instaliranja cjelokupnog sistema kao i uspostavljanja komunikacionih veza između Dispečerskih centara i objekta, odnosno potpune funkcionalne operativnosti SCADA sistema. Bilo koju grešku vezanu za hardver ili softver otkrivenu u periodu instaliranja sistema Dobavljač je dužan otkloniti na svoj sopstveni trošak. Kada je obavljena instalacija kompletne opreme, Dobavljač treba započeti sa obavljanjem testiranja na licu mjesta (SAT). Svaki pojedinačan uređaj treba staviti u funkciju i podesiti.

Testiranja tokom SAT-a trebaju da obuhvate slijedeće:

Testiranje funkcionalnosti,

Testiranje raspoloživosti.

#### 5.2.3.1 Testovi funkcionalnosti

Dobavljač će biti odgovoran za potpuno ispunjenje operativnih zahtjeva za svu opremu. Test funkcionalnosti će obuhvatiti sve korake koji su opisani za fabričko testiranje (FAT). Cilj ovog testiranja je da se obave stroga testiranja, kao i verifikacija ispravnog rada hardvera i softvera u pravom pogonskom stanju.

Testiranja uključuju slijedeće:

- Potvrda da SCADA softver radi ispravno
- Potvrda da RTU radi ispravno, potvrda redundantnosti RTU
- Potvrda ispravnog rada LAN mreže, potvrda redundantnosti LAN petlje
- Potvrda ispravnog rada komandne
- Potvrda ispravnog ažuriranja svih prikaza na HMI
- Potvrda ispravnog rada listi alarma i listi događaja
- Potvrda korektnog arhiviranja podataka
- Potvrda dijagnosticanja komunikacije svih IED uređaja
- Point to point testiranje svih signala lokalno i sa nadređenim dispečerskim centrima
- Testiranje performansi sistema

#### 5.2.3.2 Test raspoloživosti

Osnovni cilj ovog testa treba da bude da se pokaže da ukupno i pojedinačno sve komponente SCADA sistema funkcioniraju ispravno i u potpunosti ispunjavaju sve zahtjeve ovih Tehničkih specifikacija.

Za vrijeme testa raspoloživosti posmatrat će se slijedeće:

Bilo koje komponente koje su prouzrokovale grešku u radu, ili čije karakteristike ne udovoljavaju zahtjevima treba da budu zamijenjene od strane Isporučioca, bez bilo kakvih troškova po Kupca.

Za vrijeme testa raspoloživosti nijedna komponenta se ne zamjenjuje dok nije prouzrokovala zastoj u radu. Treba da se sačini bilješka svih komponenata koje su bile izvor grešaka u radu, sa datumom i vremenom nastanka greške, naziv komponente i opis kvara koji je prouzrokovala, efekte koje navedena neispravna komponenta ima na sistem, uzrok nastanka greške, koraci koji su preduzeti da se navedena greška otkloni, datum i sat kada je navedena greška otklonjena. Navedena bilješka će biti sastavni dio izvještaja sa testiranja.

Ukoliko se radi o elementu sistema ili dijelu softvera koji je prouzrokovao grešku u radu, čime je provođenje samog testa raspoloživosti bilo onemogućeno, u tom slučaju će kompletan test raspoloživosti biti ponovljen.

Ovaj test raspoloživosti treba da se provede u trajanju od 120 sati. Za vrijeme obavljanja ovog testa sistem treba biti raspoloživ 99,95% vremena.

Raspoloživost sistema se računa po slijedećoj formuli:

$\% \text{ raspoloživost} = (\text{ukupno vrijeme rada} - \text{ukupno vrijeme zastoja}) \times 100 / (\text{ukupno vrijeme rada}).$

Ukoliko test raspoloživosti nije zadovoljio, testiranje će se ponoviti za narednih 120 sati.



Vrijeme van pogona SCADA sistema se definiše kao vrijeme u kome se pojavi jedna ili više sljedećih situacija:

Neka ili sve funkcije su van upotrebe zbog greške u hardveru;

Ekran ili tastatura su van upotrebe

LAN mreža je van upotrebe

RTU je van upotrebe

Ne razmijenjuju se podaci sa dispečerskim centrima

Ne razmijenjuju se podaci sa IED uređajima

SCADA HMI je van upotrebe

Ne primaju se signali za sinhronizaciju vremena

#### **5.2.4 Izvještaji i prateća dokumentacija sa testiranja**

Dobavljač će dostaviti Izvještaj sa testiranja maksimalno 10 dana nakon završetka svakog od navedenih FAT i SAT testiranja. Svaki od izvještaja će naznačiti svrhu i metode navedenih testiranja, uključujući bilo kakvo odstupanje od procedura koje su predviđene u Planovima za testiranje, a koji su prethodno bili odobreni. Navedeni izvještaji trebaju da uključe rezultate, zapise, trendove, grafikone itd. koji su dobiveni u okviru navedenih testiranja.

#### **5.2.5 Predaja sistema na korištenje**

Predaja sistema smatraće se završenom tek nakon uspješno završenog testa raspoloživosti.

#### **5.2.6 Nadzor za vrijeme instalacije**

Dobavljač treba da obavi sve aktivnosti asembliranja i potpune instalacije SCADA sistema. Međutim, Kupac zadržava pravo da učestvuje u procesu instalacije što ne podrazumjeva bilo kakav vid implikacija u oslobađanju od odgovornosti Isporučioca za uspješan završetak Projekta.

Za vrijeme implementacije projekta Kupac ima pravo vršenja nadzora, testiranja i odobrenja radova.

#### **5.2.7 Garancija**

Dobavljač treba ponuditi garanciju koja pokriva i hardver i softver u okviru garantnog perioda zahtjevanog predmetnom tenderskom dokumentacijom.

Za vrijeme garantnog perioda sve potrebne ispravke i zamjene komponenata, uključujući hardver i softver biće u potpunosti odgovornost Isporučioca, bez bilo kakvih dodatnih troškova za Kupca.

## **6. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

### **6.1 Generalne napomene o tehničkoj dokumentaciji**

Sva dokumentacija mora imati tehnički karakter za potrebe održavanja, a ne komercijalni karakter. Obavezna je upotreba međunarodnog sistema mjera (SI) i važećih BAS ili ekvivalentnih standarda obilježavanja uređaja i projektne dokumentacije.

Dokumentacija mora biti izrađena sa alatima za Windows okruženje. Šematski dio dokumentacije mora biti u .dwg (AutoCAD) formatu.

### **6.2 Tehnička dokumentacija sa ponudom**

Ponudač u okviru ponude može dostaviti preliminarne liste nacрта i kalkulacija, u skladu sa njihovim iskustvom, u dovoljnom obimu da se kupcu omogući uvid u potpunost i funkcionalnost opreme, s dovoljno argumenata da je oprema i sistem u skladu sa tehničkim zahtjevima i važećim standardima.

U okviru ponude treba dostaviti minimalno sljedeću tehničku dokumentaciju:

- Propisno popunjene, potpisane i ovjerene tabele „Tehnički partikulari“
- Popis propisa, standarda i preporuka za ponuđenu opremu
- Kratak tehnički opis sistema
- Izgled SCADA ormara i dispoziciju uređaja u ormaru;
- Blok dijagrame kompletnog sistema koji prikazuju sve uređaje, komunikacione interfejsne i povezivanja između glavnih hardverskih komponenti;

- Osnovne podatke o RTU, HMI, uređajima za uspostavu LAN mreže, ormaru i drugim uređajima, kao i tabelarni popis ponuđenih uređaja i aparata. Osnovni podaci trebaju minimalno sadržavati detalje o glavnim komponentama ponuđenog hardvera, koji ukazuju na proizvođača, kataloški broj, verziju, itd.
- Katalošku dokumentaciju ponuđene opreme
- Tipske ateste - za ponuđeni tip opreme dostaviti certifikate o provedenim tipskim ispitivanjima, u skladu sa važećim IEC standardom. Certifikati trebaju biti izdati od strane akreditirane laboratorije. Akreditacija laboratorije treba biti u skladu sa ISO/IEC 17025 i u svrhu uvida u istu, treba biti priložena uz ponudu.

### **Napomena:**

Za sve upravljačke, zaštitno-upravljačke i zaštitne jedinice potrebno je dostaviti certifikat kojim se dokazuje da ne postoje neusklađenosti sa protokolom 61850 ed2. Test utvrđivanja neusklađenosti se obavlja u skladu sa BAS EN 61850-10 Edition 2 ili ekvivalentnim i test procedurama UCA International User Group Edition 2. Za komunikacione module RTU potrebno je priložiti certifikat kojim se dokazuje da ne postoje neusklađenosti sa protokolom 61850 ed2.

### **6.3 Tehnička dokumentacija nakon potpisivanja ugovora**

Nakon potpisivanja Ugovora ponuđač je dužan dostaviti detaljan gantogram svih radova i testiranja koji će sadržavati:

Plan aktivnosti za projektovanje (izrada i dostava dokumentacije) i izradu opreme

Plan aktivnosti za fabrička testiranja

Plan aktivnosti za isporuku, montažu opreme i SAT testiranja

Plan aktivnosti za obuku

### **6.4 Detaljna tehnička dokumentacija**

Konačno dostavljena tehnička dokumentacija mora sadržavati:

Tekstualni dio dokumentacije:

Tehnički opis

Popis propisa, standarda i preporuka za ponuđenu opremu

Detaljan popis opreme sa kataloškim brojem i kratkim opisom

Detaljne tehničke podatke o ponuđenoj opremi

Obavezne proračune

Parametar liste signala za sve uređaje. Liste treba da sadrže pripadne adrese za odgovarajući komunikacioni protokol, sve potrebne konfiguracijske parametre (brzina i vrsta prenosa, dužina paketa, broj bita za podatke, broj stop bita, paritet, korišteni tipovi podataka itd), kao i opsege analognih mjerenja

Uputstva za rad operatera, koja su na tehničkom nivou prilagođena u tu svrhu

Uputstva za rukovanje, ispitivanje i podešavanje opreme

Uputstva za održavanje sa uputama za pronalaženje i rješavanje problema kao i uputama za periodično testiranje sistema

Priručnici za sve uređaje

Ostala uputstva prema potrebi

Jedinične cijene opreme

Šematski dio dokumentacije:

Pregledna šema sistema

Dispozicijski crtež – položajni nacrt

Opštu konfiguraciju u vidu blok dijagrama;

Blok dijagrame kompletnog sistema koji prikazuju sve uređaje, komunikacione interfejs i povezivanja između glavnih hardverskih komponenti

Priključni plan – šeme vezivanja unutrašnjih i vanjskih spojeva

Priključni plan rednih stezaljki

Detaljni dijagram kabliranja i ožičenja cjelokupnog sistema.

Dokumentacija o vrsti ispitivanja:

Protokoli rutinskih ispitivanja za svu opremu

Protokoli tipskih ispitivanja za svu opremu

Ispitni protokoli za fabrički prijemni test (FAT)

Ispitni protokoli za stanični prijemni test (SAT)

Protokol o funkcionalnom ispitivanju SCADA sistema kao cjeline

Protokol o testu raspoloživosti

Dokumentacija za programsku podršku:

priručnici, katalozi, uputstva za rad sa opremom i softverskim alatima (programiranje uređaja za razmjenu informacija na nivou polja i na staničnom nivou)

Uputstva za rad sa softverskim alatima za konfigurisanje i podešavanje uređaja, snimanje i analizu snimljenih poremećaja i pogonskih događaja

Uputstva za instalaciju softverskih alata

Prije početka fabričke montaže ormara i opreme, Ponuđač je obavezan projekatnu dokumentaciju dati na uvid, reviziju i ovjeru predstavnicima Kupca.

Uz isporuku opreme ponuđač je obavezan isporučiti dvije kopije propisno uvezane i ovjerene dokumentacije izvedenog stanja (AS-Built) u A3 formatu, kao i dva primjerka dokumentacije (crteži, šeme, dijagrami, liste, itd.- editabilnu dokumentaciju izvedenog stanja ormara) na elektronskom mediju, za upotrebu na Windows operativnim sistemima.

Projektna dokumentacija izvedenog stanja, kao i uputstva za rad operatera, moraju biti na jednom od tri službena jezika u Bosni i Hercegovini. Ukoliko projektna dokumentacija izvedenog stanja nije urađena u Bosni i Hercegovini, ista mora biti nostrificirana od strane ovlaštenog lica u Bosni i Hercegovini.

## 7. OBUKA

Obuka će biti održana na objektu i sastojat će se iz dva dijela:

Osnovna obuka operaterativnog osoblja za rad na sistemu (dežurni električar u transformatorskoj stanici)

Obuka osoblja za rad i održavanje sistema (konfigurisanje, podešavanje, ispitivanje i rad sa opremom koja je predmet isporuke).

Osnovna obuka operativnog osoblja za rad na sistemu će biti izvedena u skladu sa prethodno odobrenim Uputstvom za operatera.

Obuka osoblja za rad i održavanje sistema mora uključiti, ali neće biti ograničena, na sljedeće programe obuke:

Koncept staničnog SCADA sistema

Hardverska konfiguracija RTU-a, LAN uređaja, SCADA HMI

Softverski alati za konfigurisanje i podešavanje uređaja, alati za snimanje i analizu snimača poremećaja i pogonskih događaja (lokalno i daljinski)

Ispitivanje i održavanje cjelokupnog sistema.

Ponuđač mora dostaviti kupcu detaljan plan obuke na uvid i odobrenje i to najkasnije jedan mjesec prije početka iste. Sve troškove obuke snosi Dobavljač.

## 8. RAD SISTEMA U GARANTNOM PERIODU

U garantnom periodu Dobavljač će biti odgovoran za ispravan rad hardvera i softvera, uključujući rezervne dijelove i osoblje potrebno da se u potpunosti održi raspoloživost SCADA sistema.

U garantnom periodu treba pratiti funkcionalnost svih aktivnosti vezanih za upravljanje i nadzor elektroenergetskog objekta korištenjem SCADA sistema, uključujući rad baze podataka, displeja i aplikacionih programa, da bi se udovoljilo Kupčevim operacionim potrebama.

Ponudač je dužan imati osposobljen servisni tim koji će, za vrijeme garantnog perioda, unutar 24 sata izaći na intervenciju i otkloniti uočene probleme u radu SCADA sistema.

### 9. OPREMA I PROGRAMI ZA TESTIRANJE

Ponudači trebaju uključiti u svoje ponude sve neophodne uređaje, kao i hardverske i softverske dijagnostičke programe koji su potrebni za održavanje sistema. Zahtjeva se detaljan opis uređaja i programa kao i jedinične cijene.

Potpis i pečat Ponudača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid



## 10. TEHNIČKI PARTIKULARI

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
1.	<p><b>redundantni RTU – modularni gateway</b> <b>(u skladu sa 4.3.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Napajanje: 220 V istosmjerno (DC)</li> <li>– Komunikacioni protokoli</li> <li>– Redundantni rad</li> <li>– Udaljeni inženjerski pristupLogičke i aritmetičke funkcije (u skladu sa BAS EN 61131-3 ili ekvivalentni)</li> <li>– Alati za konfiguraciju i nadzor</li> <li>– Sigurnost komunikacione mreže</li> <li>– Dizajn – mogućnost nadogradnje</li> <li>– Memorija</li> <li>– Samonadzor uređaja</li> <li>– Binarni ulazi/izlazi (mogućnost nadogradnje)</li> <li>– Analogni ulazi/izlazi (mogućnost nadogradnje)</li> </ul>	
2.	<p><b>Lokalna mreža - LAN</b> <b>(u skladu sa 4.4.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Opis ponuđenog rješenja za LAN</li> <li>– Opis ponuđene opreme</li> <li>PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Napajanje: 220 V istosmjerno (DC)</li> </ul>	
3.	<p><b>Stanični SCADA sistem</b> <b>(u skladu sa 4.5.)</b></p>	



Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>– SCADA HMI</li><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Napajanje: 220 V istosmjerno (DC)</li><li>– Osnovne funkcije</li><li>– Prekid napajanja</li><li>– Područja odgovornosti</li><li>– Procesuiranje podataka</li><li>– Analogni podaci</li><li>– Impulsni izlazi</li><li>– Procesuiranje alarma i događaja</li><li>– Izdavanje komandi</li><li>– Trend podataka</li><li>– Izvještaji</li><li>– <b>HMI displej</b></li><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Napajanje 220 VDC (ne mora biti atestirano, ali u konačnici monitor mora raditi na navedenom naponu)</li></ul>	
4.	<b>Vremenska sinhronizacija sistema</b> <b>(u skladu sa 4.6.)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP (NTP)</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li></ul>	
5.	<b>Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem, i distribuirani ormari za switcheve</b> <b>(u skladu sa 4.1.)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ</li></ul>	

*Armin Hrnčić*



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	– Drugi relevantni podaci	
6.	<b>Softveri i oprema za testiranje</b> <b>(u skladu sa 4.2 i 9.)</b>	
7.	<b>Testiranja</b> <b>(u skladu sa 5.2.2 do 5.2.4)</b>	
8.	<b>Obuka na objektu</b> <b>(u skladu sa 7.)</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- FAT</li> <li>- SAT</li> <li>- Test raspoloživosti</li> <li>- Izdavanje odgovarajućih testnih protokola</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Obuka operativnog osoblja</li> <li>– Obuka osoblja za rad i održavanje (5 dana, 4 uposlenika)</li> </ul>	

Ostalu ponuđenu opremu koja nije gore navedena potrebno je specificirati na isti način.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_



#### **D.1.5.4. TELEKOMUNIKACIONA OPREMA**

Transformatorska stanica TS 110/35/10 kV Brčko 2 je uvezana u telekomunikaciini sistem Elektroprenosa BiH. Zadržava se postojeći sistem telekomunikacija.

Postoji mogućnost spajanja po IEC 60870-5-101 ili IEC 60870-5-104 protokolu.

Postojeća oprema TK sistema je smještena u TK prostoriji iza komandne prostorije, osim ormara TK sa ODF-om za vezu sa TS 110/35/10 kV Brčko 1 koji se nalazi u komandnoj prostoriji i koji se ukida (nabavlja se novi ODF i ova veza sa TS Brčko 1 se premješta u jedan od postojećih ormara TK sistema- Rack 01). Potrebno je izmjestiti-položiti postojeći ptt kabal iz komandne u TK prostoriju.

Povezati SCADA/gateway server komunikacionim kablovima sa TK sistemom. Raspoloživa su dva porta za DC OP TZ i za NOS BiH za vezu po IEC 60870-5-104 protokolu.

DCU Brcko će se rješavati preko serijske veze i njihovog konvertera koji se treba izmjestiti na odgovarajuću lokaciju.

##### **1. Demontaža postojećeg optičkog razdjelnika**

Potrebno je demontirati optički razdjelnik (ODF EXIST) iz ormara u komandnoj prostoriji.

##### **2. Ugradnja novog optičkog razdjelnika**

Novi optički razdjelnik (ODF) se ugrađuje u ormar Rack 01 za smještaj TK opreme u TK prostoriji. Na optičkom razdjelniku se završavaju optička vlakna podzemnog optičkog kabla.

##### **3. Završavanje (spajanje) optičkih vlakana POK-a (24 niti) na ODF-u**

Ovi radovi moraju biti u skladu sa važećim standardima, te preporukama proizvođača opreme. Nakon izrade svakog spoja optičkih vlakana vrši se mjerenje slabljenja na talasnim dužinama 1310 i 1550 nm, uz uvažavanje Uputstva o mjerenjima na telekomunikacionim linijama sa optičkim kablovima PTT Vijesnik 12/91.

Uređaj za spajanje optičkih vlakana mora imati programsku podršku za spajanje SMF (ITU-T G.652). Nakon spajanja optičkih vlakana vrše se mjerenja slabljenja na liniji i to mjerenje optičkim reflektometrom na talasnim dužinama 1310 i 1550 nm za SMF vlakna i mjerenje ukupnog slabljenja power-metrom. Mjerenja se obavezno vrše iz oba smjera.

Prosječna vrijednost slabljenja na spojevima na optičkom spojnom putu ili na regeneratorskoj dionici ne smije biti veća od 0,1 dB, s tim da maksimalna vrijednost ne smije preći 0,25 dB, prilikom mjerenja na talasnoj dužini 1310 nm. Prilikom mjerenja na talasnim dužinama 1310 i 1550 nm, razlika dobijenih vrijednosti slabljena na istom spoju ne smije biti veća od 0,05 dB. Ukoliko je vrijednost slabljenja spoja nekog vlakna veća od 0,25 dB vlakno se prekida i spajanje se ponavlja. Ako se poslije tri spajanja ne dobije zadovoljavajuća vrijednost, spajanje spornog vlakna se prekida i spajaju se ostala vlakna. U slučaju da se na ostalim vlaknima postignu zadovoljavajuće vrijednosti slabljenja, spajanje na spornom spoju se ponavlja do još maksimalno šest pokušaja. Ukoliko se i nakon toga ne

dobiju zadovoljavajuće vrijednosti slabljenja spajanje se dalje ne ponavlja a u protokolu o mjerenu se posebno registruje da je dobijena vrijednost veća od propisane.

U TS Brčko 2 na adapter ODF-a sa unutrašnje (zadnje) strane priključuje se završni kabl sa FC/PC konektorom, a druga strana završnog kabla se vari (splajsuje) sa optičkim vlaknom iz POK-a.

Po završenom spajanju vlakana, spojna mjesta zaštićena sa termoskupljajućim cjevčicama se stavljaju na odgovarajuće mjesto u kasete za spajanje, ODF se montira u ormar za TK opremu (Rack 01) u TK prostoriji 1HU ispod ODF-a za Bijeljину 1.

Rezervna dužina optičkih kablova, u dužini od 20 m, se ostavlja i mota u "šlingu" u TK ormaru (spajanje/završavanje POK-a na optički razdjelnik). Završavanje optičkih vlakana POK-a na ODF-u se vrši korištenjem završnih (pigtail) kablova sa FC/PC konektorima.

#### **4. Funkcionalno ispitivanje OPGW ODF-ODF (obostrano), završna mjerenja na optičkom spojnom putu, rezultate dostaviti u printanoj i elektronskoj formi, kao što je opisano u Prilogu 8**

Mjerenja treba da pokažu da je spajanje vlakana na ODF-u izvršeno u skladu sa tehničkim propisima.

Mjerenje se vrši pomoću:

- reflektrometra
- izvora svjetlosti velike tačnosti
- mjerača snage i to, obostrano, na svim talasnim dužinama 1310 nm i 1550 nm.

Pomoću izvora svjetlosti velike tačnosti i mjerača nivoa mjeri se ukupno slabljenje vlakana između završnih konektora. Pri mjerenju reflektrometrom utvrđuje se dužina vlakana, slabljenje na spoju i eventualne anomalije na optičkom vlaknu.

#### **5. Izrada Elaborata mjerenja optičkog spojnog puta**

Nakon mjerenja potrebno je izraditi Elaborat mjerenja gdje će se navesti sva slabljenja na spoju, ukupno slabljenje na spojnom putu i slabljenje na konektorima. Elaborat treba da ima:

- Reflektografske snimke optičke linije (u oba smjera i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550 nm);
- Ukupno slabljenje optičkih vlakana, mjereno optičkim test setom (mjerač snage i izvor svjetlosti) na obje talasne dužine.

#### **6. Potrebni instrumenti za radove na spajanju i završna mjerenja**

Spisak instrumenata za spajanje optičkih kablova, završavanje optičkih vlakana i potrebna mjerenja koje izvođač radova treba da posjeduje je:

- instrument za spajanje optičkih vlakana (splicer),
- optički reflektometar (OTDR) sa predvlaknom dužine  $l=1000m$ ,
- izvor svjetlosti i mjerač snage,

- ostala potrebna oprema i sitni materijal neophodan za kvalitetnu pripremu vlakana.

### Radovi i oprema

Red.broj	Naziv	Jedinica mjere	Količina
1.	Optički razdjelnik (ODF) 24 FC/PC *	kom	1
2.	Demontaža starog ODF-a, Montaža novog ODF-a i završavanje optičkih vlakana (24 SMF niti)	kom	1
3.	Zidne kanalice	m	10
4.	Završna mjerenja; Funkcionalno ispitivanje optičkog spojnog puta ODF-ODF (obostrano), završna mjerenja na optičkom spojnem putu, rezultate dostaviti u printanoj i elektronskoj formi, kao što je opisano u Prilogu 8 (Tehnička specifikacija)	kom	1
* može se ponuditi ODF sa LC konektorima, u tom slučaju ponuditi:			
1.a	Patch cord cable - prespojni SMF kablovi LC/LC, l= 10m	kom	6
1.b	Patch cord cable - prespojni SMF kablovi LC/SC, l= 10m	kom	6

## **D.1.5.5. OPREMA POMOĆNOG NAPAJANJA – VLASTITA POTROŠNJA**

### **1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ORMARA AC I DC RAZVODA**

**Isporuca ormara za razvod pomoćnog napona 3x400/230 V 50 Hz – potpuno opremljen i ispitan**

**Isporuca ormara za razvod pomoćnog napona 220 V DC – potpuno opremljen i ispitan**

#### **1.1 Obim isporuke**

Izrada i dostava projektne dokumentacije, izrada ormara za smještaj opreme, nabavka i montaža sastavnih elemenata unutar ormara, tvorničko ispitivanje, isporuka opreme i izvještaji o tvorničkom ispitivanju ormara pomoćnog napajanja (AC i DC).

#### **1.2 Izvedba ormara pomoćnih napajanja (AC i DC)**

Električna oprema (automatski prekidači, releji,...) koja je ugrađena u ormare razvoda pomoćnih napona mora ispunjavati BAS/IEC ili ekvivalentne standarde za predmetnu oblast.

Prilikom dizajniranja ormara pridržavati se odrednica ove specifikacije i priloženih nacрта tipskog ormara koji se koristi u OP Tuzla.

Radi primjene za napajanje elektromotornih pogona prekidača i rastavljača ponuditi automatske niskonaponske prekidače sa karakteristikom okidanja „D“ u slučaju ormara za razvod pomoćnog napona AC, odnosno sa karakteristikom okidanja „C“ u slučaju ormara za razvod pomoćnog napona DC.

Dimenzije ormara (VxŠxD) 2200x800x600 mm.

Ukupna visina ormara 2200 mm sa uračunatim podnožjem 100 mm.

Zakretanje vrata: min. 120°

Ormari moraju biti prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod (dekapirani čelični lim min. 1,5 mm, nijansa: RAL 7035, elektrostatski nanešena boja)

Stepen zaštite: min IP 31

Priključnice (redne stezaljke) moraju povezivati vanjsko i unutrašnje ožičenje ormara, tako da u jednu stezaljku ne ulazi više od jedne žice

Susjedne stezaljke koje nose različite napone, polaritete, faze moraju biti odvojene pomoću izolacione pločice

Interno ožičenje izvedeno do stezaljki za vanjske kablove

Raspored DIN šina za stezaljke i ostale elementa mora osigurati jednostavan i komotan pristup za spajanje ili demontažu

Svaki vodič, kabal, priključnica moraju biti označeni sa trajnim trakama, signafilima i sl.

Svi elementi moraju biti označeni i usklađeni s oznakama u projektnoj dokumentaciji

Ormar je opremljen sa servisnom utičnicom (monofazna 16 A), automatskim prekidačem i svjetiljkom koja svjetli kod otvorenih vrata, te grijačem sa podesivim termostatom

Pristup kablovima s poda ormara preko uvodnica

Interni kablovi koji prelaze na vrata moraju biti osigurani od gnječenja, lomova i istežanja te uvezani u fleksibilno crijevo

Vrata opremljena s fleksibilnom pletenicom za uzemljenje

Sva uzemljenja povezana na Cu sabirnice na podu ormara

Džep za dokumentaciju s unutrašnje strane vrata ormara

Nije dozvoljena upotreba ventilatora za hlađenje

### 1.3 Opšti signali i signali vlastite potrošnje za lokalnu i daljinsku signalizaciju

Potrebno je za potrebe lokalne i daljinske signalizacije obezbijediti i formirati sljedeće signale:

#### Vlastita potrošnja alarmi

1. VLP – Pomoćni napon AC “Iz” - grupni:
  - nestanak napona AC
  - ispad glavnog automata AC
2. VLP – Pomoćni napon DC “Iz” – grupni:
  - ispad glavnog prekidača ispravljača
  - nestanak DC napona sabirnica
3. VLP – Ispad automata specijalnih potrošača - grupni
4. VLP – Invertor – smetnje
5. VLP – Ispravljač – smetnje
6. VLP – Ispad automata AKU baterije
7. VLP – Ispad automata signalizacije
8. VLP – Razvod DC – zemljospoj
9. VLP – Ispad automata napajanja AC razvoda - grupni
10. VLP – Ispad automata napajanja DC razvoda - grupni
11. VLP – Rezerva - grupni

#### Vlastita potrošnja mjerenja

1. Napon baterije
2. Struja baterije
3. Napon 230 V AC
4. Struja transformatora vlastite potrošnje

#### Opšti signali

1. Protivpožarna zaštita alarm
2. Kvar uređaja za dojavu požara
3. Protivprovalna zaštita alarm

Za potrebe daljinske signalizacije za sistem stanične automatizacije potrebno je formirati navedene signale pomoću beznaponskih kontakata ožičenih na namjenske redne stezaljke, izvedene u vidu jedne ili više odvojenih lajsni. Potrebno je predvidjeti rezervu od 20% slobodnih rednih stezaljki za ovu namjenu.

Potrebno je isporučiti dva IED-a za prikupljanje navedenih alarmnih signalizacija, mjerenja vlastite potrošnje i opštih signala u trafostanici. Svaki IED mora da ima minimalno 12 BI, 3 BO i 4 mA. Također je potrebno isporučiti odgovarajuće mjerne pretvarače za mjerenje AC i DC napona. IED-ovi će komunicirati sa SCADA/Gateway serverom po IEC 61850 protokolu putem f/o kabla. IED-ovi moraju imati napojnu jedinicu 220VDC/ 230VAC. IED smješten u ormar AC razvoda će se napajati DC naponom i signalni napon će biti DC. IED smješten u ormaru DC razvoda će se napajati AC naponom i signalni napon mora biti AC ili DC izveden iz AC napona u ormaru DC razvoda.

Umjesto gore spomenutih dva IED-a moguće je isporučiti jedan IED za prikupljanje navedenih alarmnih signalizacija, mjerenja vlastite potrošnje i opštih signala u trafostanici. IED mora da ima minimalno 24 binarna ulaza, 3 binarna izlata, 7 programabilnih LED dioda, 4 analogna ulaza za mA, 3 analogna ulaza za struje AC, 5 A, 3 analogna ulaza za napone AC do 300V. IED će biti ugrađen na vrata ormara za AC pomoćno napajanje tako da će se njegove LED diode koristiti za





lokalnu signalizaciju ormara za AC napajanje. Također je potrebno isporučiti odgovarajuće mjerne pretvarače za mjerenje AC i DC napona i struja. Prihvatljivo je da IED uređaj služi kao mjerni pretvarač za AC mjerenja. IED će komunicirati sa SCADA/Gateway serverom po IEC 61850 protokolu putem CAT 6 šildovanog kabla ili f/o kabla. IED mora imati napojnu jedinicu 220VDC/230VAC. Ormar DC napajanja mora imati signalni uređaj sa minimalno 16 LED dioda na vratima ormara za prikaz signala iz DC ormara.

Dobavljač će podnijeti na odobrenje projektну dokumentaciju vezanu za formiranje ovih signala prije početka proizvodnje. Naručilac će ili odobriti dokumentaciju ili je vratiti Isporučiocu zajedno sa korekcijama koje treba izvesti. Korigovana dokumentacija će se takođe podnijeti na odobrenje Naručiocu.

**Potpis i pečat Ponuđača** \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenos-Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka - samo za uvid

**TEHNIČKI PARTIKULARI – za orijentaciju**

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<p><b>Ormar razvoda pomoćnih napona 3x400/230 V 50 Hz i 220 V DC</b>  <b>Razvodi pomoćnih napona AC/DC treba da su smješteni u dva odvojena ormara:</b></p>		1 kpl
	<p><b>Ormar razvoda pomoćnog napajanja 3x400/230 V 50Hz</b>            – PROIZVOĐAČ:            – TIP            – Prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod (dekapirani čelični lim min. 1,5 mm, nijansa: RAL 7035, elektrostatski nanešena boja)            – Dimenzije ormara: (VxŠxD) 2200x800x600 mm            – Mehanička zaštita ormara: min IP 31            – Zakretanje vrata: min. 120°            – Ormar sa rješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora)            – Ormar je opremljen sa servisnom utičnicom (monofazna 16 A), automatskim prekidačem i svjetiljkom koja svjetli kod otvorenih vrata, te grijačem sa podesivim termostatom            – Glavni razvod u ormaru prilagoditi snazi Kućnog transformatora od 160 kVA</p> <p>Ormar treba da se sastoji od sljedećih dijelova:</p>		1
	<p><b>Kompaktni prekidač 400 A</b>            – PROIZVOĐAČ:            – TIP            – KATALOŠKI BROJ:            Nazivni napon: 400V, 50Hz            – Nazivna struja kućišta: 400 A            – Termički i elektromagnetni okidač            – Isklopni kalem 220 VDC            – Dva pomoćna kontakta</p>		1



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<b>Kompaktni prekidač 160 A</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon: 400V, 50Hz</li><li>– Nazivna struja kućišta: 250 A</li><li>– Termički i elektromagnetni okidač</li><li>– Pomoćni kontakt</li></ul>		2
	<b>Kompaktni prekidač 100 A</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon: 400V, 50Hz</li><li>– Nazivna struja kućišta: 160 A</li><li>– Termički i elektromagnetni okidač</li><li>– Pomoćni kontakt</li></ul>		2
	<b>Tropolni automatski osigurač D25</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon: 400V, 50Hz</li><li>– Nazivna struja: 25A</li><li>– D karaktristika</li><li>– Pomoćni kontakt</li></ul>		10
	<b>Tropolni automatski osigurač D20</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon: 400V, 50Hz</li><li>– Nazivna struja: 20A</li><li>– D karaktristika</li><li>– Pomoćni kontakt</li></ul>		15

*Armin Hrnčić*



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<b>Tropolni automatski osigurač D6</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon: 400V, 50Hz</li><li>– Nazivna struja: 6A</li><li>– D karaktristika</li><li>– Pomoćni kontakt</li></ul>		5
	<b>Jednopolni automatski osigurač D6</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon: 230V, 50Hz</li><li>– Nazivna struja: 6 A</li><li>– D karaktristika</li><li>– Pomoćni kontakt</li></ul>		10
	<b>Jednopolni automatski osigurač D16</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon: 230V, 50Hz</li><li>– Nazivna struja: 16 A</li><li>– D karaktristika</li></ul> Pomoćni kontakt		20
	<b>Jednopolni automatski osigurač D10</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon: 230V, 50Hz</li><li>– Nazivna struja: 10A</li><li>– D karaktristika</li><li>– Pomoćni kontakt</li></ul>		1
	<b>Jednopolni automatski osigurač D20</b>		1

*Arina 4. Hručić*



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon: 230V, 50Hz</li><li>– Nazivna struja: 20A</li><li>– D karaktristika</li><li>– Pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Jednopolni automatski osigurač D6</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon: 230V, 50Hz</li><li>– Nazivna struja: 6A</li><li>– D karaktristika</li><li>– Pomoćni kontakt</li></ul>		2
	<b>Instalacioni kontakt</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Pomoćni napon: 230V, 50Hz</li><li>– Nazivna struja: 20A</li><li>– 3 radna kontakta</li></ul>		2
	<b>Uklonni sat za 24 satno programiranje</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Pomoćni napon: 230V, 50Hz</li></ul>		1
	<b>Fotorelej sa sondom za upravljanje vanjskom rasvjetom</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Pomoćni napon: 230V, 50Hz</li></ul>		1

*Armin H. H. H.*



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<b>Podnaponski i nadnaponski relej i relej za kontrolu faznog redoslijeda</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Opseg regulacije: 160-320V, 50Hz</li></ul>		1
	<b>Vremenski relej sa zatezanjem prilikom pobude</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Pomoćni napon: 220V DC</li><li>– Vremensko zatezanje: 0 - 20 s</li><li>– Jedan preklopni kontakt</li></ul>		1
	<b>Pomoćni relej</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon: 220V DC</li><li>– Tri preklopna kontakta</li></ul>		1
	<b>Zvučni alarm sa sistemom za aktivaciju</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Automatska deaktivacija nakon zadatog vremena</li><li>– Taster za deaktivaciju zvučnog alarma</li><li>– Taster za deaktivaciju svjetlosnog alarma</li></ul>		1
	<b>SMT 300/5 A</b> kl 0,2 15 VA; Fs=5 PROIZVOĐAČ: <ul style="list-style-type: none"><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li></ul> (SMT mora imati odobrenje tipa radi buduće verifikacije.)		
	<b>Ampermetar za priključak na SMT 300/5 A</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li></ul>		3

*Armin Hrvatin*





Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Opseg 0 – 300A</li><li>- Dimenzije 96 x 96 mm</li></ul>		
	<b>Voltmetar za direktan priključak na napon 400V; 50Hz</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Opseg 0 - 500V</li><li>- Dimenzije 96 x 96 mm</li></ul>		1
	<b>Voltmetarska preklopka za mjerenje faznih i linijskih napona</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li></ul>		1
	<b>Signalni uređaj sa minimalno 16 signala</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP:</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Pomoćni napon 220 V DC</li><li>- Minimalno 16 binarnih ulaza 220 V DC</li></ul> Minimalno 16 LED dioda na prednjoj strani uređaja		1
	<b>IED uređaj</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP:</li><li>- minimalno 24 binarna ulaza 220 V DC</li><li>- minimalno 3 binarna izlaza</li><li>- minimalno 4 analogna ulaza ±20 mA</li><li>- minimalno 3 analogna ulaza za naizmjeničnu struju 5 A, trajno opteretivi sa minimalno 10 A</li><li>- minimalno 3 analogna ulaza za naizmjenični napon <b>do 300 V</b></li></ul>		1

*Armin H. H. H.*



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>– minimalno 7 slobodno programabilnih LED dioda na prednjoj strani uređaja</li><li>– LCD displej na prednjoj strani uređaja</li><li>– Komunikacioni port na prednjoj strani za parametrisiranje i konfigurisanje</li><li>– Ethernet port na zadnjoj strani uređaja koji podržava bar jedan od redundantnih protokola, RSTP, PRP, HSR</li><li>– Uređaj mora podržavati protokol IEC 61850 Ed2</li><li>– Uređaj mora biti predviđen za montažu na vrata ormara AC</li></ul>		
Po potrebi dograditi ormar razvoda pomoćnog napajanja 3x400/230 V 50 Hz nedostajućom opremom u cilju obezbjeđenja potpune funkcionalnosti u skladu sa projektom.			
	<p><b>Ormar razvoda pomoćnog napajanja 220 V DC</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– Prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod</li><li>– Dimenzije ormara: (VxŠxD) 2200x800x600 mm</li><li>– Mehanička zaštita ormara: min IP 31</li><li>– Zakretanje vrata: min. 120°</li><li>– Ormar sa rješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora)</li><li>– Ormar je opremljen sa servisnom utičnicom (monofazna 16 A), automatskim prekidačem i svjetiljkom koja svjetli kod otvorenih vrata, te grijačem sa podesivim termostatom</li></ul> <p>Ormar treba da se sastoji od sljedećih dijelova:</p>		1
	<p><b>Dvopolni automatski osigurač C63</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li></ul>		1

*Armin H. H. H.*



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 250V, DC</li><li>Nazivna struja: 63A</li><li>C karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Dvopolni automatski osigurač C20</b> <ul style="list-style-type: none"><li>PROIZVOĐAČ:</li><li>TIP</li><li>KATALOŠKI BROJ:</li><li>Nazivni napon: 250V, DC</li><li>Nazivna struja: 20A</li><li>C karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		7
	<b>Dvopolni automatski osigurač C25</b> <ul style="list-style-type: none"><li>PROIZVOĐAČ:</li><li>TIP</li><li>KATALOŠKI BROJ:</li><li>Nazivni napon: 250V, DC</li><li>Nazivna struja: 25A</li><li>C karakteristika</li><li>pomoćni kontakt</li></ul>		17
	<b>Dvopolni automatski osigurač C10</b> <ul style="list-style-type: none"><li>PROIZVOĐAČ:</li><li>TIP</li><li>KATALOŠKI BROJ:</li><li>Nazivni napon: 250V, DC</li><li>Nazivna struja: 10A</li><li>C karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		6
	<b>Dvopolni automatski osigurač C6</b> <ul style="list-style-type: none"><li>PROIZVOĐAČ:</li><li>TIP</li><li>KATALOŠKI BROJ:</li></ul>		4

*Arina 4. Hručić*



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 250V, DC</li><li>Nazivna struja: 6A</li><li>C karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Jednopolni automatski osigurač C16</b> <ul style="list-style-type: none"><li>PROIZVOĐAČ:</li><li>TIP</li><li>KATALOŠKI BROJ:</li><li>Nazivni napon: 230V, 50Hz</li><li>Nazivna struja: 16 A</li><li>C karakteristika</li></ul>		1
	<b>Jednopolni automatski osigurač D4</b> <ul style="list-style-type: none"><li>PROIZVOĐAČ:</li><li>TIP</li><li>KATALOŠKI BROJ:</li><li>Nazivni napon: 230V, 50Hz</li><li>Nazivna struja: 4A</li><li>C karakteristika</li></ul>		1
	<b>Releji zemljospoja sa dva preklopna kontakta</b> <ul style="list-style-type: none"><li>PROIZVOĐAČ:</li><li>TIP</li><li>KATALOŠKI BROJ:</li><li>Naponsko područje pobude: 2,7-10V DC kod 20°C</li><li>Maksimalni napon pobude: 100V DC</li></ul>		1
	<b>Pomoćni relej za napon 220V DC</b> <ul style="list-style-type: none"><li>PROIZVOĐAČ:</li><li>TIP</li><li>KATALOŠKI BROJ:</li><li>Nazivni napon: 220V DC</li><li>Tri preklopna kontakta</li></ul>		3
	<b>Kontakter za nazivni napon 220V DC</b>		1

*Armin H. H. H.*



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivna struja: 20A</li><li>– Tri glavna radna kontakta N0/3</li><li>– Jedan pomoćni mjerni kontakt</li><li>– Pomoćni napon za uključenje 220V DC</li></ul>		
	<b>Vremenski relej sa zatezanjem prilikom pobude</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Pmoćni napon: 220V DC</li><li>– Vremensko zatezanje 0-20 sec.</li><li>– Jedan preklopni kontakt</li></ul>		1
	<b>Pomoćni relej za napon 48V DC</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Tri preklopna kontakta</li></ul>		1
	<b>Pretvarač AC/DC 230 V 50 Hz/ 220 V DC</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Uređaj služi za pretvaranje 230 V 50 Hz napona na 220 V DC na napajanje signalizacije u ormarima AC i DC u slučaju nestanka signalnog napona DC. Uz uređaj potrebno je ugraditi i kontaktore koji će služiti kao naponske klackalice</li><li>– Ulaz: 230V, 50Hz</li><li>– Izlaz: 220V DC, min 1A</li></ul>		1
	<b>Ampermetar sa nulom u sredini skale</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li></ul>		1

*Armin H. H. H.*



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Opseg skale: 60-0-60A <math>\triangleq \pm 60\text{mV}</math></li><li>- Dimenzije 96 x 96 mm</li></ul>		
	<b>Šent 60A/60mV</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li></ul>		1
	<b>Voltmetar za mjerenje istosmjernog napona</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Opseg skale: 0-300V</li><li>- Dimenzije 96 x 96 mm</li></ul>		1
	<b>Miliampermetar sa nulom u sredini skale</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Opseg skale: 125 – 0 – 125 mA DC</li><li>- Dimenzije 96 x 96 mm</li></ul>		1
	<b>Električni piezo alarm</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Pomoćni napon: 24V, DC; R 20K; 5W</li></ul>		1
	<b>Otpornik 2,5 kOhm, 10W</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li></ul>		2
	<b>Dioda 5A, 600V</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li></ul>		2
	<b>Signalni uređaj sa minimalno 16 signala</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li></ul>		1





Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TIP:</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> <li>- Pomoćni napon 220 V DC</li> <li>- Minimalno 16 binarnih ulaza 220 V DC</li> </ul> <p>Minimalno 16 LED dioda na prednjoj strani uređaja</p>		
	<p>Također je potrebno isporučiti komplet odgovarajućih mjernih pretvarača za mjerenje AC i DC napona i struja. Prihvatljivo je da IED uređaj služi kao mjerni pretvarač za AC mjerenja. IED će komunicirati sa SCADA/Gateway serverom po IEC 61850 protokolu putem CAT 6 šildovanog kabla ili f/o kabla. IED mora imati napojnu jedinicu 220VDC/ 230VAC.</p>		<b>1</b>
	Po potrebi dograditi ormar razvoda pomoćnog napajanja 220 V DC nedostajućom opremom u cilju obezbjeđenja potpune funkcionalnosti u skladu sa projektom.		

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku u tabeli u suprotnom ponuda će mu biti odbijena kao nekompletna.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

### 2.1. Dokumenti koji se dostavljaju uz ponudu

- Tehnička specifikacija ormara AC i DC razvoda, potpisano i ovjereno,
- Tabela Tehnički detalji, popunjena, potpisana i ovjerena,
- Kataloška dokumentacija za ponuđenu opremu koja se ugrađuje u ormare,

### OBIM ISPORUKE

	Ormar AC pomoćnog napajanja, sa ugrađenom opremom	Ormar DC pomoćnog napajanja, sa ugrađenom opremom
Trafostanica 110/x kV Brčko 2	1 komad	1 komad

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Armin Hrvatin*









## OPĆI ZAHTJEVI ZA OPREMU POMOĆNOG NAPAJANJA

### 1. TVORNIČKA MONTAŽA, PREGLED I ISPITIVANJA

#### 1.1 Tipska ispitivanja

Ponuđač je obavezan da sa ponudom dostavi izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđene tipove:

- ispravljačkih modula i
- invertorskih modula

Tipiska ispitivanja treba da su provedena od strane ispitne institucije ili laboratorije proizvođača opreme, akreditovane od strane nacionalne agencije za akreditaciju za odgovarajuća ispitivanja (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka).

Izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji 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 Ponuđač dostaviti uz izvještaj o provedenim tipskim ispitivanjima, biće prihvaćeni i izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN. Ponuđač je i u ovom slučaju dužan da dostavi dokaz o akreditaciji ispitne institucije koja je izvršila ta tipska ispitivanja, 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.

#### 1.2 Rutinska ispitivanja

Testovi će biti u skladu sa primjenjivim standardima. Sva ispitivanja, uključujući ponovljena ispitivanja izvršena na odbijenim jedinicama poslije modifikacije ili popravke u cilju obezbjeđenja njihove saglasnosti sa tehničkim specifikacijama, će biti izvršena o trošku Dobavljača.

#### 1.3 Fabričko prijemno ispitivanje

Predstavnici Ugovornog organa će prisustvovati fabričkom prijemnom ispitivanju (ponovljeno rutinsko ispitivanje) opreme pomoćnog napajanja (FAT) o svom trošku (putovanje i smještaj). Oprema za testiranje biće definisana prije početka testiranja. Formalni poziv za prisustvo na ispitivanju, uključujući predloženi popis testova i ispitnih procedura moraju se dobiti najmanje tri sedmice prije početka tvorničkih ispitivanja. Popis testova i ispitnih procedura su predmet odobrenja Ugovornog organa.

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

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad opreme pomoćnog napajanja biće izvršeno od strane Dobavljača.

#### 1.5 Isporučka

Oprema mora biti isporučena u ispravnom stanju, zapakovana u originalnoj ambalaži za kombinovani transport i bez bilo kakvih vidljivih oštećenja. Na ambalaži moraju biti vidljive oznake sigurnog transporta i skladištenja. S opremom treba dostaviti liste pakovanja, kojima se može jednostavno i jednoznačno identificirati bilo koji pojedinačni element iz paketa.



## 2. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA – NACRTI I PUBLIKACIJE

### 2.1 Tehnička dokumentacija sa ponudom

Ponudač u okviru ponude mora dostaviti tehničku dokumentaciju, u dovoljnom obimu da se Ugovornom organu omogući uvid u potpunost i funkcionalnost opreme, s dovoljno argumenata da je oprema i sistem u skladu sa tehničkim zahtjevima i važećim standardima.

U okviru ponude treba dostaviti minimalno slijedeću tehničku dokumentaciju:

1. Izgled ormara i dispoziciju uređaja u ormaru
2. Popis svih ponuđenih uređaja i opreme sa osnovnim podacima i tehničkim karakteristikama
3. Propisno popunjene, potpisane i ovjerene Tehničke specifikacije. U tabele "Tehnički detalji" Potrebno je upisati i podatke za "Proizvođač" i "Tip", kako bi bilo jasno koja se konkretno oprema nudi.
4. Izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđene tipove akumulatorske baterije, ispravljačke module i invertorske module
5. Katalošku dokumentaciju ponuđene opreme

### 2.2 Tehnička dokumentacija nakon potpisivanja ugovora

Detaljni nacrti: Za svaki dio opreme Dobavljač će poslati Ugovornom organu, na odobrenje, četiri kopije slijedećih dokumenata:

- (a) Nacrte glavnih komponenti i detalje
- (b) Dimenzijske montažne nacрте
- (c) Dispozicijski crtež ormara – položajni nacrt
- (d) Šeme ožičenja za svu električnu opremu
- (e) Spisak opreme ormara

Dobavljač će poslati, na pregled i komentare Ugovornom organu, detaljne nacрте u skladu sa rasporedom dogovorenim između Dobavljača i Ugovornog organa. Dobavljač će također poslati na pregled i odobrenje, konstrukcijske i montažne nacрте, kompletne šeme ožičenja za svu električnu opremu, shematske dijagrame koji pokazuju sve veze za kompletan posao, nacрте postavljanja i podešavanja te ostale nacрте prema zahtjevu Ugovornog organa da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija.

U roku od 15 dana od datuma prijema, Ugovorni organ će vratiti kopiju dokumentacije Dobavljaču sa slijedećim oznakama i/ili komentarima:

- (a) "Odobreno". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe.
- (b) "Odobreno s primjedbama". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe u skladu sa primjedbama Ugovornog organa, i ispraviti će nacрте u skladu s tim. Dobavljač će onda poslati Ugovornom organu 2 primjerka (*blue prints*) i jednu elektronsku kopiju (*reproducible copy*) za konačno odobrenje.
- (c) "Treba revidovati". u ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženo revidiranje, ali je zabranjeno da se nastavi sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dozvoljeno da nabavi sve standardne komponente (sastavne dijelove), na koje neće utjecati konačna revizija.

U roku od deset dana od prijema, Dobavljač će ponovo poslati Ugovornom organu revidirane dokumente na odobrenje.

Nakon odobrenja, četiri kopije svih dokumenata dostavljaju se Ugovornom organu. Odobrenje nacrti i dokumenata od strane Ugovornog organa, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja saglasnost Ugovornog organa za eventualna loša tehnička rješenja.

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

Svi nacrti nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:

Elektroprenos BiH a.d. BANJA LUKA

Stavka ( ime i tip uređaja )

Ako proizvodnja počne prije odobrenja tehničke dokumentacije, trošak odbijenih ćelija je o trošku Dobavljača.

Obavezna je upotreba međunarodnog sistema mjera (SI) i važećih IEC standarda obilježavanja uređaja i projektne dokumentacije.

### 3. UPUTSTVA ZA RAD I ODRŽAVANJE

Četiri kopije uputstva trebaju biti dostavljene. Uputstva moraju biti detaljna koliko je potrebno kako bi omogućile montažu, održavanje i prilagođavanje opreme i njihovih dijelova (komponenti).

Uputstva će uključiti najmanje sljedeće dijelove :

- a) Opšti opis opreme
- b) Uputstva za rad
- c) Uputstva za montažu i ispitivanje
- d) Učestalost i procedure za normalne preglede i preventivno održavanje

**Potpis i pečat Ponuđača** \_\_\_\_\_

## **D.1.5.6. NISKONAPONSKI I KONTROLNI KABLOVI**

### **1. OPŠTE**

Svi materijali i oprema moraju da budu obezbjeđeni u skladu sa zahtjevom kako bi se izvele kompletne instalacije koje pravilno funkcionišu i moraju da ispunjavaju najviše standard inženjerskog projektovanja i izvođenja zanatskih radova.

Svi djelovi kablovskih instalacija moraju da ispunjavaju zahtjeve u skladu sa ovom specifikacijom i najnovijim izmjenama u publikacijama koje predstavljaju IEC standarde, osim ako nije drugačije navedeno.

Poslovi i radovi koje treba da obavi Dobavljač obuhvataju projektovanje, isporuku, ispitivanje u fabrici, pakovanje, transport, osiguranje, istovar, skladištenje na mjestu obavljanja radova, radove na polaganju kablova, ispitivanja na mjestu obavljanja radova, podnošenje dokumentacije, puštanje u pogon i odgovornost za nedostatke na izvedenim radovima.

Dobavljač je obavezan da obezbijedi kompletnu strukturu, čak i ako oprema ili radovi koji se obavljaju nisu eksplicitno navedeni u sljedećem opisu posla.

Opis obima posla se može sumirati kako slijedi:

- niskonaponski napojni kablovi koji se koriste za povezivanje 110 kV primarne opreme i odgovarajućih niskonaponskih razvodnih postrojenja/razvodnih tabli, kabineta i ormarića,
- niskonaponski kablovi koji se koriste za povezivanje pomoćnih naponskih sistema i potrošača kao što su lokalni kontrolni ormarići, kontrolni i zaštitni ormarići, kabineti sa opremom, potrošači koji se napajaju direktno iz razvodnih postrojenja / razvodnih tabli i ostalih distributivnih tabli,
- višezilni (kontrolni, zaštitni, mjerni, alarmni i signalni) kablovi koji se koriste za povezivanje lokalnih kontrolnih ormarića, kontrolnih i zaštitnih ormarića, ormarića za mjerenje energije i/ili kabineta sa opremom sa panelima za daljinsko upravljanje, kao i za povezivanje elemenata kontrolnih ormarića i povezivanje telemetrijskog upravljačkog ormarića i kontrolnih ormarića,
- nosači kablova i uređaji za fiksiranje kablova za sve niskonaponske kablove gore navedene,
- završni kablovski materijal za sve navedene kablove.

Dobavljač će biti odgovoran za sve detalje u vezi sa veličinom, trasiranjem i pozicijom kablova, osim ako u specifikaciji nije drugačije navedeno. Dobavljač je obavezan da obezbijedi montažu u skladu sa najboljom savremenom praksom koja će u potpunosti odgovarati zahtjevima trajne upotrebe.

Svi kablovi i dodatna oprema biće u skladu sa potrebama funkcionisanja pod punim opterećenjem u uslovima na mjestu rada.

Pri projektovanju instalacija biće neophodno uzeti u obzir sve zahtjeve za odvajanje kablova i izolacijom koja se postavlja između različitih sistema, na primjer, između strujnih kablova, kontrolnih kablova i kablova za instrumente i komunikaciju, a sve to u cilju obezbeđivanja sigurnosti i bezbjednosti i ograničavanja dejstva kvara ili požara, kako bi se održala stabilnost rada transformatorske stanice.

Ostavljati višak kablova ispod komandno-pogonskih ormarića za buduće uvođenje u nove uređaje i aparate koji će biti predmet skorašnje rekonstrukcije TS.

## 2. STRUJNE NOMINALNE VRIJEDNOSTI

Prije kupovine i montaže kablova i opreme, Dobavljač mora uzeti u obzir sve faktore uključujući i klimatske uslove i vrstu zemljišta na mjestu izvođenja radova, struju za pokretanje motora, padove napona, prekide struja zbog kratkog spoja, blizinu opreme koja dostiže visoke temperature, itd.

Potrebno je primijeniti sve faktore smanjenja nominalne vrijednosti pri određivanju veličine kablova kako bi podnijeli maksimalne ambijentne temperature, temperature zemljišta, vrijednosti termičke otpornosti tla, betona i drugih materijala, ako je potrebno.

Biće dozvoljena određena tolerancija u vezi sa metodom instaliranja, dubinom polaganja kablova, razmacima i grupisanjem kablova.

Proračuni za sve kablove zasnivaće se za slučaj kvara do kojeg dolazi kada je kabl u pogonu i na maksimalnoj radnoj trajnoj temperaturi.

Kablovi za sva napojna i kola za osvetljenje biće izabrani tako da obezbijede da padovi napona između transformatorskih terminala ili glavne razvodne table i potrošača ne prelaze 5% od odgovarajućeg nominalnog napona sistema. Padovi napona na terminalima motora ne smeju da pređu 10% za vreme polaska motora. Ovi uslovi se odnose na maksimalno opterećenje.

Nominalne karakteristike kablova biće projektovane za 40°C temperaturu ambijenta i pri 100% vlažnosti, i njihova veličina biće definisana u skladu sa standardom IEC 60287 i preporukama proizvođača.

Dobavljač će obezbijediti kopije proračuna i ostale detalje kojima će pokazati kako su postignute nominalne vrijednosti svih kablova i kako su raspoređena mjesta njihovog presecanja, kao i faktore tolerisanog smanjenja nominalnih vrijednosti.

## 3. MAKSIMALNA TRAJNA RADNA TEMPERATURE PROVODNIKA

Maksimalna trajna radna temperatura provodnika ne smije da bude veća od one koju je odredio proizvođač kablova, kada je struja smanjena faktorima smanjenja nominalnih vrijednosti u skladu sa uslovima postavljanja kablova. Vrijednost ove temperature mora biti jasno navedena u tenderskoj dokumentaciji i ne smije da prelazi sledeće vrijednosti:

- maksimalna temperatura PVC izolacije 70 °C

## 4. MAKSIMALNA RADNA TEMPERATURE PROVODNIKA PRI KRATKOM SPOJU

Maksimalna radna temperatura provodnika pri kratkom spoju ne smije da bude veća od one koju je odredio proizvođač kablova. Vrijednost ove temperature mora biti jasno navedena u tenderskoj dokumentaciji i ne smije da prelazi sledeće vrijednosti:

- maksimalna temperatura PVC izolacije 140 °C

## 5. KONSTRUKCIJA NAPOJNIH I KONTROLNIH KABLOVA

Provodnici moraju da budu napravljeni od kružne, obične upredene žice od prekaljenog bakra u skladu sa standardom IEC 60228.

Provodnici višežilnih kablova moraju biti urađeni sa solidnim, presovanim, nefibrozim ispunama, kako bi formirali kompaktni kružni kabl. Ležište mora imati presovani PVC sloj. Unutrašnja obloga i ispunje moraju biti dobro longitudinalno zatvoreni kako bi se zaštitili od vlage, gasa i isparenja.

Niskonaponski kablovi za zaštitu, kontrolu, mjerenje, alarm i signalizaciju naizmjenične i jednosmjerne struje (višežilni kablovi) biće opremljeni električnim zaštitnim plaštom koji može da podnese strujno opterećenje. Ovi plaštovi biće izvučeni van kabla i uzemljeni na oba kraja.

Ponudač radova je odgovoran za preuzimanje mjera opreza kako bi se spriječilo oštećenje zaštitnih električnih i čeličnih omotača kablova od stuja zemljospoja. pored toga, Ponudač radova će predložiti u Glavnom projektu rješenje kojim rješava smanjenje tranzijentnih prenapona u sekundarnim kolima.

Spoljni omotač kabla mora da bude u vidu presovanog PVC sloja otpornog na UV zrake, crne boje i sa oznakom napona od 600/1000V.

## 6. OZNAČAVANJE KABLOVA

Na svakih 10 m duž čitavog kabla na spoljnoj strani spoljnog omotača biće označeno sljedeće:

- broj žila,
- vrsta provodnika,
- napon,
- informacije o protivpožarnim osobinama,
- standardi koje kabl ispunjava,
- naziv proizvođača,
- godina proizvodnje;

## 7. DUŽINA KABLA I KABLOVSKI BUBANJ

Ponudač radova biće odgovoran za provjeravanje dužine kabla.

Tamo gdje je to moguće, kablovi će biti isporučeni u maksimalnoj dužini na bubnjevima imajući na umu transportna ograničenja i pristup mjestu izvođenja radova.

Nijedan bubanj neće sadržati više od jedne dužine. Kablovi će biti instalirani u maksimalnim mogućim dužinama i direktno spajanje kraćih kablova neće biti dozvoljeno bez prethodnog pismenog ovlaštenja od strane Naručioca.

Kablovski bubnjevi neće se vraćati i biće napravljeni od drveta, impregniranog pod pritiskom radi sprečavanja od napada gljivica i štetočina ili od čelika koji je zaštićen od korozije na odgovarajući način. Moraju biti pričvršćeni čvrsto stegnutim lajsnama.

Svaki kablovski bubanj nosiće broj za razlikovanje na spoljnoj strani vijenca. Podaci o kablu, tj. proizvođač, napon, veličina i materijal provodnika, broj žila, vrsta, dužina, bruto i neto težina, takođe moraju biti jasno naznačeni na jednom vijencu. Pravac okretanja mora biti označen strelicama na oba vijenca. Način označavanja bubnja mora da odobri Naručilac.

Predvidjeti ostavljanje šlingi komandnih, signalnih, mjernih i napojnih kablova ispod svih uređaja i aparata u vanjskom postrojenju TS i ormara na transformatorima u dužini od 2 m radi buduće zamjene istih.

Mijenjaju se svi kablovi i ožičenje koji su povezani sa novom opremom koja se nabavlja: novim ormarima zaštita i upravljanja, AC i DC ormarima, zaštitno upravljačkim uređajima u SN postrojenjima 35 kV i 10(20) kV, prema svim ostalim sistemima, potrošačima i postrojenjima. Obzirom na pomjeranje ormara razvoda AC i DC napona u komandnoj prostoriji potrebno je zamijeniti NN kablove za vanjsku rasvjetu, produžiti kabal za napajanje ormarića centrifuge. Zadržava se napojni kabal sa kućnog transformatora do ormara razvoda AC i DC napona.

**Komunikacioni kablovi** služe za povezivanje IED-a sa ostalom opremom daljinskog nadzora i upravljanja. U slučaju korištenja optičkih ili žičanih kablova isti moraju biti tvornički zaštićena od djelovanja glodavaca. Dodatno će kablovi biti zaštićeni bužinom u cijeloj dužini kablovskih kanala i unutar čelija i ormara.

## 8. ZAHTJEVI U VEZI SA MONTAŽOM

Niskonaponski kablovi biće položeni u kablovske kanale, u skladu sa zahtjevima projekta.

Podupirači i nosači kablova, zajedno sa stezaljkama za pričvršćivanje, navrkama i šrafovim za spoljašnju upotrebu i za upotrebu u spoljašnjim kanalima obloženim betonom moraju da budu napravljeni od toplo pocinkovanog čelika. Projekat za podupirače i nosače za kablove mora biti odobren prije početka proizvodnje i montaže.

Nosači za kablove postavljeni jedan iznad drugog moraju imati najmanje 250 mm razmaka između vrha donjeg nosača i dna sljedećeg gornjeg nosača.

Nosači za kablove imaće najmanje 10% rezervnog prostora.

Nosači za kablove u unutrašnjem prostoru biće napravljeni od perforiranog čelika koji je naknadno pocinčan, sa prirubicama za teške terete.

Svi T spojevi, kao i unakrsne, vertikalne i druge postavke, lukovi, itd. nosača za kablove, moraju se sastojati od prefabrikovanih elemenata nosača tako da se u potpunosti izbjegne gnječenje kablova na tim prelaznim mjestima.

Kablovi moraju biti uvučeni u cijevi na svim ukrštanjima puteva i staza. Cijevi moraju biti PVC ili betonske cijevi, kako je uobičajeno.

Cijevi položene u zemlji protezaće se najmanje jedan metar izvan ivice ukrštanja. PVC cijevi biće kompletno ugrađene u beton s tim da će minimalna debljina betona koji okružuje cijevi sa svih strana biti 150 mm. Sve cijevi biće zaptivene na svakom kraju drvenim čepovima i zaliveni bitumenom ili bilo kojim drugim odobrenim sredstvom za sprečavanje ulaska vode ili štetočina.

Ponuđač radova biće u potpunosti odgovoran za zaptivanje krajeva kablova i njihovo završavanje na ormarima, spojevima i svih drugih spojeva i prolaza postavljenih u skladu sa ovim Ugovorom. Zaptivanje i spajanje kablova mora da bude u skladu sa najboljom savremenom praksom i prvoklasnim zanatskim radovima.



Napojni kablovi biće završeni u skladu sa preporukama proizvođača kablova.

Za ožičenje kontrolnih kablova, krajevi kablova biće tako povezani da može bez teškoća da se pronađe sa kojim je kablom povezana svaka žica. Žile u uvrnutim parovima ili grupama moraju biti zajedno. Sve rezervne žile biće numerisane.

Ponuđač radova će obezbijediti ispravnu rotaciju faza i povezivanje. Posebna pažnja se mora obratiti na kablove velikih presjeka, kod kojih se teško mogu uvesti naknadne ispravke. Naručilac će prisustvovati provjerama rotacije faza i ako je potrebno, Ponuđač radova će izvesti prevezivanje istih.

Ponuđač radova obezbijediće kompresione kablovske stopice kao i ostali neophodni alat i materijale za izvođenje kompresionih spojeva, koji će biti u skladu sa preporukama isporučioaca kablova u fazi pripreme i izvođenja svakog završetka.

Pored „Opštih tehničkih zahtjeva“, primjenjivaće se i sljedeći uslovi:

- Niskonaponski napojni kablovi, višezilni kablovi i telekomunikacioni kablovi će biti postavljeni svaki na posebnim regalima, u cijevima, kanalima ili odjeljcima koji su odvojeni pregradama od čeličnog lima.
- Otvori u podovima i postolja biće dovoljno veliki da omoguće slobodno polaganje kablova za vrijeme montaže.
- Otvori u zidovima i podovima biće čvrsto zaptiveni nakon montaže kablova, sa protivpožarnom pregradom.
- Montaža kablova i provodnika biće izvedena tako da se smanji rizik od požara i oštećenja do kog može da dođe u slučaju pojave požara.

## 9. KONTROLA I ISPITIVANJE

Ispitivanja će se obaviti kako bi se ustanovilo da li materijal i oprema odgovaraju postavljenim zahtjevima.

Ispitivanja će se obaviti u skladu sa BAS/IEC ili ekvivalentnim standardima

## 10. DOKUMENTACIJA KOJA SE PODNOSI ZAJEDNO SA PONUDOM

- Potpisani i ovjereni tehnički zahtjevi iz poglavlja Niskonaponski i kontrolni kablovi

## 11. DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA ZAJEDNO SA ROBOM, ZA PONUĐENI TIP KABLOVA:

- Uz isporuku opreme treba dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima u skladu sa BAS/IEC ili ekvivalentnim standardima.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_



## **D.1.6. UZEMLJENJE I GROMOBRANSKA ZAŠTITA**

### **1. UZEMLJENJE**

#### **1.1 Opšte informacije**

Svi materijali i oprema biće obezbijeđeni u skladu sa zahtjevima tako da čine sastavni dio kompletne instalacije koja ispravno funkcioniše, i ispunjavaće najviše standarde inženjerskog projektovanja i zanatskih radova.

Od izvođača radova se zahtijeva da u ranoj fazi projekta, prije početka radova na mjestu izvođenja radova, izvrši potrebne provjere na čitavom mjestu izvođenja radova kako bi se utvrdile opšte i specifične vrijednosti.

Izvršaj o prijedlogu aktivnosti koje se trebaju obaviti biće dostavljen Naručiocu na odobrenje.

TS 110/35/10 kV Brčko 2 je izgrađena kao jedinstvena stanica sa jedinstvenim uzemljivačkim sistemom.

Dobavljač će pripremiti detaljan projekat sistema uzemljenja koji Naručilac mora odobriti.

Zatim će Dobavljač nabaviti, instalirati, montirati i testirati uzemljivačke sisteme prema uslovima i potrebama Naručioca, a sve u saglasnosti sa opisima koji su dati u ovoj tački.

Dobavljač će nove transformatore i ostalu opremu spojiti novim vodovima na postojeći uzemljivački sistem sa po minimalno dvije veze. Vodovi trebaju biti prečnika prema Glavnom projektu ali ne manjeg od postojećih.

#### **1.2 Procedure projektovanja**

Projektna dokumentacija koju je potrebno dostaviti na odobrenje obuhvata slijedeće:

- proračuni napona dodira i napona koraka za unutrašnje i spoljašnje sisteme uzemljenja,
- proračune provodnika za uzemljenje na bazi tranzijentne struje kratkog spoja,
- nacрте koji prikazuju okca uzemljenja, veze sa opremom i čeličnom konstrukcijom i ispitim spojevima, itd,
- detaljne šeme spojeva.

Napomena: Mjerenje otpornosti tla terena trafostanice treba da uradi izabrani Dobavljač za potrebe proračuna, kako se i zahtijeva.

Projektovanje i instaliranje sistema uzemljenja zasnivaće se na gore navedenim kriterijumima i ispunjavaće sledeće standarde:

Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V

IEC 60364-5-54

Raspored uzemljenja i zaštitnih provodnika za unutrašnje instalacije do 1000 V naizmjenične struje i 1500 V jednosmjerne struje

#### **1.3 Sistem neutralnog uzemljenja**

U skladu sa opštom strategijom uzemljenja koja je važeća za sisteme od 400 kV, 220 kV i 110 kV, neutralne tačke transformatora od 110/x kV povezuju se direktno sa zemljom.

Za niskonaponske sisteme primjenjuje se sistem TN-C-S.

#### 1.4 Tranzijentna struja zemljospoja

Proračun sistema združenog uzemljenja biće urađen sa tranzijentnom strujom zemljospoja ( $I_{IF}$ ) na osnovu sistemske studije i u skladu sa podacima primljenim od Naručioca. Međutim, koristiće se faktor 1,20 za računanje predviđenih proširenja.

Termičko dimenzionisanje provodnika za uzemljenje i uzemljivačkih elektroda biće izračunato na osnovu perspektivne struje zemljospoja ( $I_{IF}$ ) u trajanju od 1 sekunde.

Presjek provodnik mora da izdrži buduću struju zemljospoja u trajanju od 1s. Maksimalna gustina struje za bakar iznosi  $160\text{A}/\text{mm}^2$ .

Tamo gdje postoje omče, svaki provodnik te omče će biti dimenzionisan da nosi 60% od maksimalne struje zemljospoja u istom vremenskom periodu.

Poprečni presjek neizolovanog upredenog bakarnog provodnika biće jednak u čitavom postrojenju transformatorske stanice.

#### 1.5 Kriterijumi za napon dodira i napon koraka

Bezbednost ljudi zavisi od sprečavanja apsorpcije kritičnih količina udarne energije prije nestanka zemljospoja i energije iz sistema.

Stvarni napon koraka i dodira (procjena bezbednosti) izračunaće se za maksimalnu procjenjenu struju zemljospoja u trajanju od 0,5 sekundi (mora se uzeti u obzir automatsko ponovno uključenje).

Stoga, na osnovu "Pravilnika o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V", stvarni napon koraka i dodira će se izračunati na slijedeći način:

$$U_{\text{dodir}} = E_{\text{poten. dodir}} / (1 + 1.5 \times 10^{-3} \times \rho_s) \leq 1000 \text{ V za } t \leq 0.075 \text{ s}$$

$$U_{\text{korak}} = E_{\text{poten. korak}} / (1 + 6 \times 10^{-3} \times \rho_s)$$

#### 1.6 Zahtjevi u vezi sa opremom

##### a) Uzemljivačke elektrode

Provodnici od neizolovanog, meko vučenog, upredenog bakra koristiće se kao uzemljivači (mrežni provodnici) položeni u zemlju i kao vertikalni odvodni provodnici.

Bakarni provodnici moraju da budu od kaljenog bakra maksimalne specifične otpornosti  $0,0176 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ .

Čelične šipke presvučene bakrom opravdano se mogu koristiti za uzemljivače u slučajevima kada se polažu u dublje slojeve tamo gdje je otpornost tla znatno manja od otpornosti tla u višim slojevima.

##### b) Provodnici za uzemljenje

Provodnici od neizolovanog, meko vučenog, upredenog bakra koristiće se za povezivanje opreme unutar objekta i za povezivanje sa spoljnim uzemljivačkim sistemom osnovne mreže.

Bakarni provodnici moraju da budu od kaljenog bakra maksimalne rezistentnosti  $0.0176 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ .

Izbor materijala određuje se prvenstveno prema mehaničkim i korozivnim zahtjevima

Gustina struje provodnika od upredenog bakra iznosiće do  $160 \text{ A}/\text{mm}^2$  u trajanju od 1 sekunde.

Poprečni presjek uzemljivača izabraće Dobavljač u skladu sa predviđenom perspektivnom tranzijentnom strujom zemljospoja i gore navedenom gustinom struje.

##### c) Spojevi

Uzemljivači moraju biti zavarivanjem, vijcima ili stezaljkama, dobro električki vodljivo spojeni međusobno i sa zemljovodima.

Metalne mase priključuju se na uzemljivač postrojenja zemljovodima po sistemu "ulaz-izlaz" tako da je svaki uzemljeni dio vezan na uzemljivač sa dvije strane.

Zemljovod od neutralne tačke transformatora do uzemljivača je Cu provodnik presjeka najmanje  $70 \text{ mm}^2$  koji je do visine 2.3 m od tla zaštićen pomoću cijevi od neprovodnog materijala. Ovaj zemljovod se povezuje na uzemljivač u čvorištu gdje se uzemljivač grana najmanje na tri strane.

Spojevi se mogu izvesti zavarivanjem, vijcima, vijčanim spojnicama te kompresionim spojnicama. Za užad su dopuštene i cijevne spojnice (zarezne, sa zakovicama i s vijcima). Ako je spajanje izvedeno samo jednim vijkom, treba upotrijebiti najmanje M10. Ako se radi o užadima mogu se koristiti kompresioni spojevi (zasječeni, presovani ili vijčani).

Za spajanje užadi u zemlji koristiti kompresione "H" kleme.

Dovodi zemljovodnih provodnika završavaće se u kućištima opreme ili na čeličnim konstrukcijama tako što će se koristiti odgovarajuće stezaljke i kablovske stopice.

Spojna mjesta konstrukcija moraju biti zavarena ili pričvršćena pomoću pomoću vijka, tako da ostanu trajno električki vodljivo spojena. Vijci za pričvršćivanje smatraju se dobrim električki vodljivim spojevima ako su kontaktne površine prije spajanja neobojene.

Omča za uzemljenje biće postavljena na odobrenim mjestima na nosačima opreme kako bi prihvatila priključak prenosnog uzemljivača za potrebe održavanja opreme.

Uvijek kada je potrebno spojiti različite materijale, umetnuće se prelazne ploče koje su potrebne da bi se izbjeglo elektrolitno djelovanje.

Priključci i spojevi moraju biti otporni na djelovanje korozivnih faktora ili na drugi način dobro zaštićeni bitumenom.

Spojna mjesta koja leže u zemlji Fe-Zn traka zaštićuje se od korozije sigurnim zaštitnim premazom (bitumenom).

### 1.7 Izbor vrste uzemljenja, konfiguracija i način vođenja

Sistem uzemljenja elektroenergetskog postrojenja izvodi se kao združeno uzemljenje zaštitnog, radnog i gromobranskog uzemljenja.

Sistem uzemljenja sastoji se od zemljovoda i međusobno paralelno povezanih uzemljivača postrojenja, stubova DV i dopunskih horizontalnih uzemljivača (metalnih cjevovoda, spoljnih metalnih plaštova, energetskih kablova i dr.) kao i svih drugih uzemljivača (temeljnih uzemljivača komandne i pogonske zgrade i dr.).

Uzemljivački sistem svakog elektroenergetskog objekta mora zadovoljiti slijedeće zahtjeve:

- obezbjediti mehaničku čvrstoću i otpornost na koroziju
- obezbjediti toplinsko podnošenje najveće struje kvara (koja se određuje proračunom)
- izbjeći štetu za imovinu i opremu
- obezbjediti sigurnost ljudi s obzirom na napone koji se u uzemljivačkim sistemima javljaju pri najvećim strujama zemljospoja.

Uslovi za dimenzioniranje uzemljenja transformatorskih stanica određeni su vrstom uzemljenja neutralne tačke mreže i vrstom primjenjene zemljospojne zaštite.

Za dimenzionisanje uzemljivača mjerodavna je struja koja prolazi kroz uzemljivač za vrijeme kvara i podešeno vrijeme isključenja zaštite.

Da bi se zadovoljili važeći propisi i standardi te zahtjevi Projektnog zadatka, zajednički uzemljivač se izvodi u svrhu odvođenja struje dozemnog spoja, postizanje što boljeg oblikovanja potencijala, te postizanje vrijednosti otpora rasprostiranja i dodirnih napona u okviru dozvoljenih vrijednosti.

Ispod postrojenja transformatorske stanice, u obliku zajedničke mreže, biće postavljena mreža uzemljenja sastavljena od horizontalnih upredenih provodnika od neizolovanog bakra i vertikalnih bakarnih šipki za uzemljenje. To je potrebno kako bi se spriječila pojava prevelikog potencijala kontakta i koraka na provodničkim djelovima instalacije, koji nisu djelovi električnog kola.

Mreža uzemljenja mora da pokriva kompletnu površinu novog 110 kV postrojenja i 110/10(20)/10 kV, 20 MVA energetskog transformatora. Lokacija mreže uzemljenja biće takva da omogući da svi djelovi opreme budu povezani sa sistemom uzemljenja preko najkraće moguće trase. U okviru mreže, provodnici bi trebali da budu postavljeni paralelno, po mogućnosti na podjednakim

razmacima i ako je izvodljivo, duž redova konstrukcija ili opreme kako bi se olakšalo povezivanje sa uzemljenjem, a spojevi između opreme i mreže moraju da budu što kraći.

Mreža uzemljenja mora da bude zakopana na 800 mm ispod nivelisanog terena. Krajnji prsten mrežastog uzemljivača najbližeg vanjskoj ogradi treba da bude paralelan sa vanjskom ogradom i na odstojanju minimalno 2 m.

Uzemljenje ograde trebalo bi da bude odvojeno od glavnog sistema uzemljenja stanice. Neprekidni provodnik od neizolovanog upredenog bakra mora biti postavljen na udaljenosti od 1 m izvan ograde i na dubini od 0,5 metara.

Međutim, tamo gdje je ograda smeštena u okviru područja staničnog sistema uzemljenja ili gde ne može da se odvoji od njega najmanje 2 m, ograda mora da bude povezana na glavnu mrežu uzemljenja na rastojanjima ne većim od 30 m.

Svi metalni dijelovi konstrukcije nosača aparata, njihova metalna kućišta i drugi metalni dijelovi koji ne pripadaju strujnom krugu, ali zbog greške na aparatu mogu doći pod napon, povezuju se sa uzemljivačem.

Zemljovodno uže dalekovoda biće povezano sa glavnom mrežom uzemljenja.

Gromobranski stubovi sistema gromobranske zaštite biće povezani na glavnu mrežu uzemljenja.

Temeljni uzemljivači zgrada u okviru transformatorske stanice biće povezani sa glavnom mrežom uzemljenja. Ova međusobna veza imaće pristupačni mjerni spoj koja će omogućiti mjerenje otpora uzemljenja.

Gromobranske instalacije za sve objekte, konstrukcije itd. takođe će biti povezane sa glavnom mrežom uzemljenja.

Metalne konstrukcije sve električne opreme, nosači kablova, neutralne tačke sistema, čelične konstrukcije, zaštitni uređaji, električna zaštita kablova i drugi pomoćni sistemi biće uzemljeni i povezani sa glavnom mrežom uzemljenja transformatorske stanice.

Čelične konstrukcije visokonaponske opreme, biće povezane sa mrežom uzemljenja preko dva provodnika sa dvije dijagonalne strane konstrukcije nosača aparata, sa dva najbliža čvorna mjesta, kako bi se formirala petlja impedanse.

#### Kontrola i ispitivanja

Obaviti će se sve potrebna kontrole i ispitivanja, koja će potvrditi da su radovi izvedeni u skladu sa zahtjevima i da sistem uzemljenja zadovoljava zahtjeve važećih zakona, tehničkih propisa, standarda i pravilnika i o tome će izdati Zapisnik o izvršenim radovima sa odgovarajućim izvještajem i protokolima.

Obavezno moraju biti izvršena mjerenje napona dodira i napona koraka, mjerenje napona uzemljivača i iznešenog potencijala i mjerenje impedanse uzemljivača za kompletnu TS 110/x kV Brčko 2 nakon završenih ostalih radova.

Takođe mora biti izvršeno i mjerenje otpora galvanske povezanosti metalnih dijelova aparata i konstrukcija na glavni uzemljivač.

**Ispitivanja mora izvršiti pravno lice koje posjeduje odgovarajuće odobrenje/licencu izdato od strane nadležnog ministarstva.**

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

### D.1.7. POMOĆNI SISTEMI

#### 1. Vatrodojava

Obaveza Dobavljača je: projektovanje izrada, isporuka, montaža, sekundarno povezivanje, funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon proširenog sistema za dojavu požara, te dostavljanje zapisnika o stručnom nalazu o kontroli ispravnosti i funkcionalnosti ovog sistema od ovlaštene

ustanove za obavljanje ove djelatnosti. Predvidjeti senzore u svim prostorijama u objektu i u svim ormarima.

Obaveza Dobavljača su i svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.

## 2. Oprema zaštite od požara

Rekonstrukcija TS mora biti projektovana i opremljena prema zahtjevima Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara.

Vrsta i broj aparata za gašenje požara i njihov razmještaj dati Elaboratom protivpožarne zaštite.

## 3. Oprema zaštite na radu

Izraditi novi elaborat ZNR.

## 4. Natpisne pločice

Obaveza Dobavljača je zrada i isporuka natpisnih pločica za novougrađenu opremu, uređaje i aparate.



## **D.2. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI I FUNKCIONALNA ISPITIVANJA (SAT)**

Predmet ove nabave su svi potrebni radovi na montaži opreme TS, primarnom i sekundarnom povezivanju iste, ispitivanju i puštanju u pogon TS sa izradom svih potrebnih izvještaja (radi se o svojoj opremi TS koja je predmet ove nabavke, kao i o montaži i primarnom i sekundarnom povezivanju transformatora koje je uz sve pobrojano potrebno prethodno i postaviti na izgrađene temelje). U daljnjem tekstu biti će detaljnije specificirani potrebni radovi. **Svi radovi koji ne budu specificirani, a potrebni su da bi se rekonstruisala TS 110/35/10 kV Brčko 2 do potpune funkcionalnosti također su predmet ove nabave i treba ih predvidjeti bez dodatnog troška za Naručioca.**

**Dobavljač ima obavezu da svu demontiranu opremu (osim energetskih transformatora), izvađene i ušlingane SN energetske i NN komandne, signalne, mjerne i napojne kablove kompletne i u ispravnom stanju i sekundarne sirovine dovesti u magacin OP Tuzla a šut i otpadni materijal odvoziti na deponiju. Energetske transformatore Dobavljač odlaže na platoo za postavljanje transformatora, čija je izgradnja predmet ove nabavke.**

### **D.2.1. TRANSFORMATORI 110/35/10(20) kV T1 i T2**

Potrebno je izvršiti:

- demontažu postojećih energetskih transformatora i njihovo premještanje na pripremljenu lokaciju unutar TS Brčko 2, zavisno od energetskih prilika u elektroenergetskom sistemu, koje će diktirati dinamiku demontaže postojećih transformatora i izgradnje novih temelja i kada za smještaj novih transformatora,
- novi transformatori će biti isporučeni i postavljeni na nove temelje i kade ili na privremene lokacije unutar TS u okviru posebne javne nabavke,
- u slučaju da novi transformatori (koji se nabavljaju po drugom postupku JN) budu postavljeni na privremene lokacije unutar TS biće potrebno izvršiti njihovo pomjeranje sa privremenih lokacija unutar TS na novoizgrađene temelje i kade,
- montažu transformatora (obaveza Naručioca),
- postojeće odvodnike prenapona 110 kV potrebno je ukloniti zajedno sa pripadajućim konstrukcijama i temeljima
- ugradnju novih odvodnika prenapona 110 kV faza-zemlja na portalne grede u 110 kV transformatorskim poljima. Postojeći jednopolni rastavljač za zvjezdište 110 kV i novi odvodnik prenapona za 110 kV zvjezdište ugraditi na postojeću konstrukciju koju treba postaviti na novi temelj pored temelja transformatora T2. Zvjezdište 110 kV transformatora T1 uzemljiti direktno preko postojeće konstrukcije koja će biti ugrađena na novih temelj pored temelja T1. Predvidjeti ugradnju novih vodiča i spojne opreme za odvodnike prenapona 110 kV,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu odvodnika prenapona 35 kV i 10 kV uz prilagođenje nosača odvodnika i ugradnju novih vodiča i spojne opreme
- povezivanje primarne strane transformatora sa aparatima trafo polja 110 kV u skladu sa glavnim projektom uz ugradnju novih vodiča AIFe 240/40 mm<sup>2</sup>, cijevnih vodiča 70/60 mm i spojne opreme,
- isporuku na predviđeno mjesto, demontažu postojećih rastavljača i montažu novih 35 kV rastavljača na 10(20) kV stranama transformatora T1 i T2,
- primarno povezivanje SN i NN strana transformatora plosnim bakrom postavljenim u horizontalni položaj uz prilagođavanje konstrukcija nosača SN rastavljača i potpornih izolatora na 35 i 10(20) kV stranama transformatora (veze ka SN i NN provodnim izolatorima T1 i T2 i veze ka potpornim izolatorima na strani svodenja energetskih kablova),
- povezivanje sekundarne i tercijerne strane transformatora sa aparatima 35 kV u skladu sa glavnim projektom,

- vađenje starih i polaganje novih SN energetske kablova i povezivanje sekundarne i tercijarne strane transformatora sa ćelijama 10(20) kV i 35 kV postrojenja u skladu sa glavnim projektom,
- povezivanje kućišta aparata na glavni uzemljivač bakarnim užetom projektiranog presjeka,
- polaganje komandno signalnih kablova i sekundarno povezivanje ormara na transformatoru i ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja,
- funkcionalno ispitivanje,
- početna referentna ispitivanja transformatora na terenu uz izradu potrebnih protokola od strane proizvođača transformatora,
- puštanje u pogon transformatora uz nadzor predstavnika proizvođača transformatora,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.

**Napomena:** Planirati da se transformatorima T1 i T2 u toku rekonstrukcije zamijene ćelije u koje će biti priključene 35 i 10(20) kV strane T1 i T2, čime će se izbjeći dosadašnje ukrštanje SN energetske kablova 35 kV i 10(20) kV međusobno a i između dva transformatora.

U toku izvođenja radova na zamjeni T1 će biti potrebno premjestiti kablove 10(20) kV strane T1 na T2, tj. uvesti struje iz ćelije 10(20) kV T1 u stari KRO ormar ZiU transformatora T2.

#### **D.2.2. TRANSFORMATORSKA POLJA 110 kV**

Potrebno je izvršiti:

- podizanje portalnih greda, tj. nosača potpornih izolatora 110 kV koji služe za primarne veze 110 kV, koje će se izvesti cijevnim vodičima 70/60 mm (koje su predmet nabavke) sa SMT-a prema provodnim izolatorima 110 kV transformatora. Na oba transformatora zamijeniti klemme na SMT-ima novonabavljenim elastičnim klemama, fiksne klemme na potpornim izolatorima, prelazne klemme sa cijevi na AlFe užad 240/40 mm<sup>2</sup> i klemme na provodnim izolatorima 110 kV strana T1 i T2
- primarno povezivanje transformatora,
- povezivanje kućišta aparata na glavni uzemljivač bakarnim užetom projektiranog presjeka,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu ormara upravljanja i zaštita u skladu sa glavnim projektom,
- isklemavanje i vađenje starih i polaganje novih upravljačko signalnih kablova i kablova za napajanje između svih aparata trafo polja i ormara upravljanja i zaštita 110 kV polja,
- ožičenje ormara na aparatima, ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja,
- izvođenje žičanih blokada između aparata po poljima i u postrojenju u zavisnosti od mogućnosti ugrađene opreme,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- parametriranje i ispitivanje upravljačkih i zaštitnih terminala,
- polaganje komunikacionih kablova za spoj terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sistema,
- provjera komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sistema,
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.



### **D.2.3. DV POLJA 110 kV**

Potrebno je izvršiti:

- isključivanje i vađenje starih i polaganje novih upravljačko signalnih kablova i kablova za napajanje između svih aparata dalekovodnih polja i ormara upravljanja i zaštita 110 kV polja
- ožičenje ormara na aparatima, ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja,
- izvođenje žičanih blokada između aparata po poljima i u postrojenju u zavisnosti od mogućnosti ugrađene opreme,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- parametrisiranje i ispitivanje upravljačkih i zaštitnih terminala,
- polaganje komunikacionih kablova za spoj terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sistema,
- provjera komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sistema,
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.

### **D.2.4. MJERNA POLJA 110 kV**

Potrebno je izvršiti:

- isporuku na predviđeno mjesto i montažu ormarića mjernih polja u skladu sa glavnim projektom,
- po potrebi dograditi ormariće mjernih polja nedostajućom opremom u odnosu na specificirano pod D.1.5.1,
- isključivanje i vađenje starih i polaganje novih upravljačko signalnih kablova i kablova za napajanje između NMT, ormarića mjernog polja i ormara upravljanja i zaštita 110 kV polja i ormara pomoćnog napajanja,
- ožičenje ormarića mjernih polja, ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja,
- mjerni naponi iz ormarića mjernih polja se uvode u ormare upravljanja i zaštita dalekovodnih 110 kV polja Ugljevik i Derventa (Gradačac) iz kojih će se vršiti distribucija napona po ostalim ormarima upravljanja i zaštita,
- mjerni naponi za obračunsko mjerenje za 110 kV dalekovode Derventa i Bijeljina 3 iz ormarića mjernih polja se uvode u ormar OM,
- izvođenje signalizacije ispada MCB-a iz ormarića mjernih polja i sa NMT-a u ormarima upravljanja i zaštita dalekovodnih 110 kV polja Ugljevik i Derventa (Gradačac),
- provjera ispravnosti ožičenja,
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.

### **D.2.5. ORMARI UPRAVLJANJA I ZAŠTITA**

Obaveza Dobavljača je: izrada, isporuka, montaža, primarno i sekundarno povezivanje i ožičavanje, funkcionalno ispitivanje (SAT) sa izdavanjem ispitnih izvještaja i puštanje u pogon Ormara upravljanja i zaštita

Radovi vezani za ugradnju novih:

- ormarića mjernih polja 110 kV za dva sistema sabirnica
- ormara zaštita i upravljanja za četiri DV polja 110 kV
- ormara zaštita i upravljanja za dva 110 kV trafo polja

su isporuka ormara, montaža, sekundarno povezivanje i ožičavanje istih, konfiguriranje zaštitnih i upravljačkih terminala, funkcionalno ispitivanje (SAT) polja sa izdavanjem ispitnih izvještaja i puštanje u pogon, a sve u skladu sa glavnim projektom.

**Napomena:** Prije otpajanja i demontaže ormara upravljanja i zaštita, koji su smješteni na centralnom kablovskom kanalu u komandnoj prostoriji, a koji se trebaju poredati na kablovski kanal uz zid, potrebno je vršiti demontažu i ukidanje relejnih panoa i demontažu i premještanje ostale opreme: centralna jedinica sistema vatrodajave unutar komandne prostorije, postojeći ptt kabal iz komandne u TK prostoriju, konverter DCU Brcko za serijske vezu na odgovarajuću lokaciju, ormar TK sa ODF-om za vezu sa TS 110/35/10 kV Brčko 1 se ukida a novi ODF se premješta u TK prostoriju iza komandne prostorije, stari RTU sistem sa ormarima galvanskog razdvajanja se ukidaju.

#### **D.2.6. RADOVI VEZANI ZA OPREMU SN POSTROJENJA**

Potrebno je izvršiti:

- isporuka i ugradnja kablova 20 kV i 35 kV sa kablovskim završnicama u ćelije 10(20) kV i 35 kV,
- polaganje kablova za napajanje SN ćelija iz ormara pomoćnog napajanja,
- polaganje upravljačko signalnih kablova između SN transformatorskih ćelija i ormara zaštita i upravljanja T1 i T2 i između SN ćelija i zaštita SN polja,
- doožičenje SN ćelija, ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja,
- izvođenje žičanih blokada između aparata po poljima i u postrojenju u zavisnosti od mogućnosti ugrađene opreme,
- provjera ispravnosti ožičenja
- zamjena zaštitno upravljačkih uređaja u 10(20) kV i 35 kV postrojenjima uz zamjenu pripadajućeg ožičenje prema rednim stezaljkama u ćelijama,
- parametriranje i ispitivanje upravljačkih i zaštitnih terminala,
- polaganje komunikacionih kablova za spoj terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sistema,
- provjera komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sistema,
- Zamljena SMT-a u transformatorskim ćelijama 35 kV,
- Zamjena NMT-a u transformatorskoj ćeliji H02,
- transformatorske ćelije 10(20) kV i 35 kV se povezuju komandnim, signalnim, mjernim i napojnim NN kablovima sa ormarima upravljanja i zaštita transformatora T1 i T2,
- funkcionalno ispitivanje ćelija uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.

#### **D.2.7. OPREMA SCADA SISTEMA**

Obaveza Dobavljača je: izrada, FAT, isporuka, montaža, sekundarno povezivanje i ožičavanje, konfiguracija upravljačkih uređaja i funkcionalno ispitivanje (SAT) SCADA sistema sa izdavanjem ispitnih izvještaja i puštanje u pogon.

Predmet nabave podrazumijeva ugradnju sistema nadzora i upravljanja (SCADA) za postrojenje TS Brčko 2 što obuhvaća:

- Izrada ormara (kompletno ožičenje) i njegovo ispitivanje;
- Instaliranje softverske podrške na računala, konfiguriranje i parametriranje uređaja (preklopnici i usmjernici, uređaji za komunikaciju i/ili signalizaciju prema DC-ovima, uređaji mjerenja i signalizacije (lok/dalj) konvertori i ostali uređaji komunikacijskog sistema, u skladu sa projektnom dokumentacijom);
- FAT cijelog sistema;
- Doprema opreme navedene pod tačkama D.1.5.3. tenderske dokumentacije na lokaciju TS Brčko 2 u komandnu prostoriju;
- Komunikacijsko povezivanje (žičano/optički), konfiguriranje, parametriranje i integracija sekundarnog sistema;
- Ispitivanja nakon montaže i puštanje u pogon cjelokupnog sistema nadzora, upravljanja, zaštite, mjerenja i telekomunikacija, lokalno i daljinski;
- Radovi u DC OP Tuzla (izrada ekranskih prikaza, sve za uključenje TS Brčko 2 u sistem daljinskog vođenja, uključujući i ispitivanje iz DC OP Tuzla („Point to Point“);
- SAT cijelog sistema;
- Isporuka svih potrebnih konfiguracijskih datoteka;
- Svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.

**Napomena za novi ormar SCADA sistema:** u toku izvođenja radova biće smješten na privremenoj lokaciji dok se ne uvežu svi IED-ovi svih polja, ćelija i opšte signalizacije i mjerenja, nakon čega će se ukloniti stari RTU sistem sa ormarima galvanskog razdvajanja i mjerenja, i novi ormar smjestiti na kablovski kanal na mjestu starih uz zid.

#### **D.2.8 OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA**

- Za opremu obračunskog mjerenja koristiti će se ormar obračunskog mjerenja iz magacina Elektroprenosa, koji se postavlja na kablovski kanal uz zid u komandnoj prostoriji,
- Obračunska mjerna mjesta će se premještati iz starog ormara, zavisno od dinamike radova, sve dok se ne premjesti i posljednje mjerno mjesto,
- Uvesti postojeći obim signalizacije iz ormara OM u lokalnu signalizaciju i u SCADA sistem,
- SAT cijelog sistema,
- Provjera obračunskog mjerenja,
- Svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.
- Nakon završetka premještanja opreme obračunskog mjerenja, potrebno je izvršiti prevoz starog ormara u skladište OP Tuzla, Ljubače bb (obaveza Dobavljača).

## **D.2.9. TELEKOMUNIKACIJSKA OPREMA**

Transformatorska stanica TS 110/35/10 kV Brčko 2 je uvezana u telekomunikaciini sistem Elektroprenosa BiH. Zadržava se postojeći sistem telekomunikacija.

Postoji mogućnost spajanja po IEC 60870-5-101 ili IEC 60870-5-104 protokolu.

Postojeća oprema TK sistema je smještena u TK prostoriji iza komandne prostorije, osim ormara TK sa ODF-om za vezu sa TS 110/35/10 kV Brčko 1 koji se nalazi u komandnoj prostoriji i koji se ukida (nabavlja se novi ODF i ova veza sa TS Brčko 1 se premješta u jedan od postojećih ormara TK sistema - Rack 01). Potrebno je izmjestiti - položiti postojeći ptt kabal iz komandne u TK prostoriju.

Povezati SCADA/gateway server komunikacionim kablovima sa TK sistemom. Raspoloživa su dva porta za DC OP TZ i za NOS BiH za vezu po IEC 61870-5-104 protokolu.

DCU Brčko će se rješavati preko serijske veze i njihovog konvertera koji se treba izmjestiti na odgovarajuću lokaciju.

### **7. Demontaža postojećeg optičkog razdjelnika**

Potrebno je demontirati optički razdjelnik (ODF EXIST) iz ormara u komandnoj prostoriji.

### **8. Ugradnja novog optičkog razdjelnika**

Novi optički razdjelnik (ODF) se ugrađuje u ormar Rack 01 za smještaj TK opreme u TK prostoriji. Na optičkom razdjelniku se završavaju optička vlakna podzemnog optičkog kabla.

### **9. Završavanje (spajanje) optičkih vlakana POK-a (24 niti) na ODF-u**

Ovi radovi moraju biti u skladu sa važećim standardima, te preporukama proizvođača opreme. Nakon izrade svakog spoja optičkih vlakana vrši se mjerenje slabljenja na talasnim dužinama 1310 i 1550 nm, uz uvažavanje Uputstva o mjerenjima na telekomunikacionim linijama sa optičkim kablovima PTT Vijesnik 12/91.

Uređaj za spajanje optičkih vlakana mora imati programsku podršku za spajanje SMF (ITU-T G.652). Nakon spajanja optičkih vlakana vrše se mjerenja slabljenja na liniji i to mjerenje optičkim reflektometrom na talasnim dužinama 1310 i 1550 nm za SMF vlakna i mjerenje ukupnog slabljenja power-metrom. Mjerenja se obavezno vrše iz oba smjera.

Prosječna vrijednost slabljenja na spojevima na optičkom spojnom putu ili na regeneratorskoj dionici ne smije biti veća od 0,1 dB, s tim da maksimalna vrijednost ne smije preći 0,25 dB, prilikom mjerenja na talasnoj dužini 1310 nm. Prilikom mjerenja na talasnim dužinama 1310 i 1550 nm, razlika dobijenih vrijednosti slabljenja na istom spoju ne smije biti veća od 0,05 dB. Ukoliko je vrijednost slabljenja spoja nekog vlakna veća od 0,25 dB vlakno se prekida i spajanje se ponavlja. Ako se poslije tri spajanja ne dobije zadovoljavajuća vrijednost, spajanje spornog vlakna se prekida i spajaju se ostala vlakna. U slučaju da se na ostalim vlaknima postignu zadovoljavajuće vrijednosti slabljenja, spajanje na spornom spoju se ponavlja do još maksimalno šest pokušaja. Ukoliko se i nakon toga ne dobiju zadovoljavajuće vrijednosti slabljenja spajanje se dalje ne ponavlja a u protokolu o mjerenju se posebno registruje da je dobijena vrijednost veća od propisane.

U TS Brčko 2 na adapter ODF-a sa unutrašnje (zadnje) strane priključuje se završni kabl sa FC/PC konektorom, a druga strana završnog kabla se vari (splajsuje) sa optičkim vlaknom iz POK-a.

Po završenom spajanju vlakana, spojna mjesta zaštićena sa termoskupljajućim cjevčicama se stavljaju na odgovarajuće mjesto u kasete za spajanje, ODF se montira u ormar za TK opremu (Rack 01) u TK prostoriji 1HU ispod ODF-a za Bijeljinu 1.

Rezervna dužina optičkih kablova, u dužini od 20 m, se ostavlja i mota u "šlingu" u TK ormaru (spajanje/završavanje POK-a na optički razdjelnik). Završavanje optičkih vlakana POK-a na ODF-u se vrši korištenjem završnih (pigtail) kablova sa FC/PC konektorima.

#### **10. Funkcionalno ispitivanje OPGW ODF-ODF (obostrano), završna mjerenja na optičkom spojnom putu, rezultate dostaviti u printanoj i elektronskoj formi, kao što je opisano u Prilogu 8**

Mjerenja treba da pokažu da je spajanje vlakana na ODF-u izvršeno u skladu sa tehničkim propisima.

Mjerenje se vrši pomoću:

- reflektrometra
- izvora svjetlosti velike tačnosti
- mjerača snage i to, obostrano, na svim talasnim dužinama 1310 nm i 1550 nm.

Pomoću izvora svjetlosti velike tačnosti i mjerača nivoa mjeri se ukupno slabljenje vlakana između završnih konektora. Pri mjerenju reflektrometrom utvrđuje se dužina vlakana, slabljenje na spoju i eventualne anomalije na optičkom vlaknu.

#### **11. Izrada Elaborata mjerenja optičkog spojnog puta**

Nakon mjerenja potrebno je izraditi Elaborat mjerenja gdje će se navesti sva slabljenja na spoju, ukupno slabljenje na spojnom putu i slabljenje na konektorima. Elaborat treba da ima:

- Reflektografske snimke optičke linije (u oba smjera i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550 nm);
- Ukupno slabljenje optičkih vlakana, mjereno optičkim test setom (mjerač snage i izvor svjetlosti) na obje talasne dužine.

#### **12. Potrebni instrumenti za radove na spajanju i završna mjerenja**

Spisak instrumenata za spajanje optičkih kablova, završavanje optičkih vlakana i potrebna mjerenja koje izvođač radova treba da posjeduje je:

- instrument za spajanje optičkih vlakana (splicer),
- optički reflektometar (OTDR) sa predvlaknom dužine  $l=1000m$ ,
- izvor svjetlosti i mjerač snage,
- ostala potrebna oprema i sitni materijal neophodan za kvalitetnu pripremu vlakana.

### Radovi i oprema

Red.broj	Naziv	Jedinica mjere	Količina
5.	Optički razdjelnik (ODF) 24 FC/PC *	kom	1
6.	Demontaža starog ODF-a, Montaža novog ODF-a i završavanje optičkih vlakana (24 SMF niti)	kom	1
7.	Zidne kanalice	m	10
8.	Završna mjerenja; Funkcionalno ispitivanje optičkog spojnog puta ODF-ODF (obostrano), završna mjerenja na optičkom spojnom putu, rezultate dostaviti u printanoj i elektronskoj formi, kao što je opisano u Prilogu 8 (Tehnička specifikacija)	kom	1
* može se ponuditi ODF sa LC konektorima, u tom slučaju ponuditi:			
1.a	Patch cord cable - prespojni SMF kablovi LC/LC, l= 10m	kom	6
1.b	Patch cord cable - prespojni SMF kablovi LC/SC, l= 10m	kom	6

-SAT cijelog sistema

-Provjera obračunskog mjerenja

-Svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.

**Napomena:** Ormar TK sa ODF-om za vezu sa TS 110/35/10 kV Brčko 1 koji se nalazi u komandnoj prostoriji se ukida (nabavlja se novi ODF i ova veza sa TS Brčko 1 se premješta u jedan od postojećih ormara TK sistema - Rack 01 koji se nalazi u TK prostoriji iza komandne prostorije).

Potrebno je izmjestiti - položiti postojeći ptt kabal iz komandne u TK prostoriju.

TK veza sa DCU Brcko će se rješavati preko serijske veze i njihovog konvertera koji se izmješta na odgovarajuću lokaciju.

### **D.2.10. OPREMA POMOĆNIH NAPAJANJA – VLASTITA POTROŠNJA**

Obaveza Dobavljača je: izrada, isporuka, montaža, sekundarno povezivanje i ožičavanje, funkcionalno ispitivanje (SAT) sa izdavanjem ispitnih izvještaja i puštanje u pogon novih glavnih AC i DC razvoda, koji se ugrađuju u komandnoj prostoriji i povezivanje starih ormara baterije, ispravljača i invertora.

Obaveza Dobavljača su i svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.

NN kablovi: veza kućni transformator – ormar razvoda AC napona se zadržava; veza ormar razvoda AC napona – ormar centrifuge u postrojenju se zadržava uz neophodno nastavljanje; veza ormar razvoda AC napona – ormar vanjske rasvjete u postrojenju se mijenja kao i pripadajući kablovski razvod na reflektorskom stubu.



### **D.2.11. VANJSKA RASVJETA**

Obaveza Dobavljača su svi radovi potrebni za zamjenu NN kablovske veze između ormara razvoda AC napona i ormara vanjske rasvjete u vanjskom postrojenju, za zamjenu kablova na reflektorskom stubu, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.

### **D.2.12. UZEMLJENJE, POVEZIVANJE APARATA NA UZEMLJIVAČ**

Obaveza Dobavljača su svi radovi potrebni za spajanje opreme na uzemljivač i punu funkcionalnost uzemljenja, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.

### **D.2.13. VATRODOJAVA**

Obaveza Dobavljača je: projektovanje i zrada, isporuka, montaža, sekundarno povezivanje, funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon proširenog sistema vatrodjave, obuka poslužioaca te dostavljanje zapisnika o stručnom nalazu o kontroli ispravnosti i funkcionalnosti ovog sistema od ovlaštene ustanove za obavljanje ove djelatnosti.

Predmet nabave podrazumijeva izmještanje centrale i proširenje sistema vatrodjave za postrojenje TS 110/x kV Brčko 2, što obuhvaća:

- Premještanje postojećih instalacija vatrodjave,
- Izmještanje centrale sistema vatrodjave,
- Proširenje sistema vatrodjave,
- Kompletno ožičenje, ispitivanje, SAT sistema vatrodjav,
- Komunikacijsko povezivanje, konfiguriranje, parametriranje i integracija sa javljačima i sistemima daljinskog nadzora i upravljanja,
- Ispitivanja nakon montaže i puštanje u pogon cjelokupnog sistema,
- Obaveza Dobavljača su i svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa glavnim projektom.

### **D.2.14. NATPISNE PLOČICE**

U sklopu ovih radova Dobavljač je dužan postaviti sve natpisne pločice na mjesta novougrađene opreme, uređaja i aparata u skladu sa glavnim projektom.

**NAPOMENA:** Sve radove potrebno je dinamički izvesti tako da se osigura maksimalna raspoloživost VN i SN postrojenja koje je u funkciji, poštujući mogućnosti za osiguranje beznaponskih dijelova VN i SN postrojenja na kojim se izvode radovi.

Dobavljač je dužan o svom trošku izvesti i sve druge nespacificirane radove i usluge, a koje su potrebne za punu funkcionalnost predmeta ove TD odnosno saniranog i rekonstruisanog dijela TS 110/35/10 kV Brčko 2.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_



**PRILOG 9 - NACRT UGOVORA**

**Napomena ponuđačima:**

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

broj: JN-OP-866-\_\_\_/2024

**ZA NABAVKU  
OPREME, RADOVA I USLUGA ZA POTREBE REALIZACIJE ZAMJENE OPREME U  
TS 110/x kV BRČKO 2 (VN, SN, SCADA, SISTEM ZAŠTITE I UPRAVLJANJA,  
SEKUNDARNA OPREMA)**

zaključen između ugovornih strana:

„ELEKTROPRENOS – ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. Banja Luka  
78000 Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a,  
koga zastupa Generalni direktor \_\_\_\_\_ i \_\_\_\_\_ u svojstvu  
supotpisnika, u daljem tekstu: Naručilac  
PDV br. 402369530009

i

**KONZORCIJUM / GRUPA PONUĐAČA / PONUĐAČ -----**

zastupan po -----, koga zastupa direktor ----, u daljem tekstu: Dobavljač

PDV broj: -----,

Članovi Konzorcijuma/Grupe ponuđača:

1. \_\_\_\_\_ član, adresa \_\_\_\_\_ PDV broj: -----, koga zastupa -----, direktor, u daljem tekstu ovog Ugovora: LIDER/NOSILAC KONZORCIJUMA/GRUPE PONUĐAČA (glavni Dobavljač)

2. \_\_\_\_\_ član, adresa \_\_\_\_\_, PDV broj: -----, koga zastupa -----, direktor, u daljem tekstu ovog Ugovora: član Konzorcijuma/Grupe ponuđača (član grupe Dobavljača)

3. -----

## I OPŠTE ODREDBE

### Član 1.

- (1) Na osnovu Zakona o javnim nabavkama („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“ br. 39/14, 59/22 i 50/24), obavještenja o nabavci br. --- i Tenderske dokumentacije br. JN-OP-866-6/2024 za nabavku opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema), objavljenih na portalu javnih nabavki dana --- godine, proveden je otvoreni postupak javne nabavke sa E-aukcijom koja je održana dana ----. Dobavljač je dostavio Ponudu br. --- od --- godine (broj protokola Naručioca: JN-OP-866- /2024 od \_\_\_..2024. godine) i novoj (nižoj) cijeni ponude u skladu s održanom E-aukcijom.
- (2) Naručilac je na osnovu ponude Dobavljača, održane E-aukcije i Odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača izabrao Dobavljača za nabavku opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema), a koji su predmet ovog Ugovora.

## II PREDMET UGOVORA

### Član 2.

- (1) Predmet ovog Ugovora je: Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema) što obuhvata nabavku opreme, izradu projektne dokumentacije, pribavljanje potrebnih saglasnosti/odobrenja/dozvola, izvođenje elektromontažnih i građevinskih radova, funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon, a u svemu prema zahtjevima Naručioca iz Tenderske dokumentacije br. JN-OP-866-6/2024, Ponudi odabranog Dobavljača br. ----- od ----- godine (broj protokola Naručioca: JN-OP-866- /2024 od \_\_\_..2024. godine) i novoj (nižoj) cijeni ponude u skladu s održanom E-aukcijom, a na osnovu kojih se zaključuje ovaj ugovor.
- (2) Ugovor obuhvata svu opremu, materijal, radove i usluge predviđene Obrascem za cijenu ponude (Prilog ovog Ugovora) koji su potrebni za nabavku opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 do kompletnog završetka, odnosno do potpune funkcionalnosti objekta.

## III VRIJEDNOST UGOVORA

### Član 3.

- (1) Ukupna vrijednost Ugovora koji je predmet nabavke, iznosi:

Iznos bez PDV-a	-----
Iznos PDV-a 17%:	-----
UKUPNO SA PDV:	-----

(Slovima: -----)

- (2) U navedenu cijenu uključeni su svi troškovi potrebnih saglasnosti, dozvola, elaborata i projektne dokumentacije, troškovi za korištenje zemljišta za organizaciju gradilišta, za privremene priključke gradilišta na komunalnu infrastrukturu, za prekomjerno korištenje saobraćajnica, troškovi pripremnih radova i iskolčenja objekta, privremenog uvoza i izvoza opreme, alata i materijala za izvođenje usluga i radova, zatim svi troškovi rada, materijala i opreme, rada mašina, transporta, pomoćnih poslova, ispitivanje i dokazivanje kvalitete, troškovi geodetskog snimanja izvedenog objekta, te takse, porezi, plate, režijski troškovi, troškovi osiguranja i svi drugi izdaci Dobavljača

- za završetak radova do potpune funkcionalnosti i primopredaje objekta Naručiocu na upotrebu.
- (3) Cijena je formirana na bazi vrste i količine robe, usluga i radova iz priloga ovog Ugovora – obrazac za cijenu ponude i data je na paritetu DDP (Incoterms 2020), predmetni objekat Naručioca. **Ugovor za kompletno ponuđene robe, usluge i radove je na bazi fiksnih jediničnih cijena.**
  - (4) Početna cijena ponude u iznosu od \_\_\_\_\_, bez PDV-a, nakon održane e-aukcije, umanjena je za \_\_\_\_%, te u vezi s tim jedinična cijena svake od stavki iz obrasca za cijenu ponude, umanjuje se za isti procenat.
  - (5) Umanjenje za isti procenat svake od stavki iz obrasca za cijenu ponude, 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 puno funkcionalno stanje.
  - (7) Konačna vrijednost radova utvrdiće se obračunom izvršenih radova između ugovornih strana i na osnovu stvarno izvršenih radova uz primjenu ugovorenih cijena do maksimalno ukupne ugovorene vrijednosti.
  - (8) Ukupna cijena u predmjeru i predračunu iz Glavnog projekta se mora slagati sa ukupnom cijenom naznačenom u Obrascu za cijenu ponude / Obrascu za cijenu ponude nakon E-aukcije.

#### IV USLOVI I NAČIN PLAĆANJA

##### Član 4.

- (1) Plaćanje ukupno ugovorenog iznosa izvršiti će se bezgotovinski, prenosom sredstava na račun Dobavljača na sljedeći način:
  - do 30% ugovorene vrijednosti sa PDV-om će se platiti avansno za nabavku robe (opreme i materijala) potrebne za realizaciju obaveza iz člana 2. ovog Ugovora, u roku od 15 (petnaest) dana od dana dostavljanja sljedećih dokumenata:
    - predračuna na iznos definisanog avansa (nakon uplate dostaviti avansni račun, ispostavljen u skladu sa Pravilnikom o primjeni Zakona o PDV PDV-u – „Službeni glasnik BiH“, br. 93/05, 21/06, 60/06, 6/07, 100/07, 35/08, 65/10, 85/17, 44/20, 47/22, 87/22 i 62/23),
    - bankovne garancije za obezbjeđenje na iznos avansa,
    - bankovne garancije za uredno izvršenje ugovora,
    - *raspodjelu posla (stavki po predmjeru) na članove konzorcijuma prema kojima će se fakturisati i plaćati izvršeni poslovi.*
  - Napomena: Postotak ugovorenog avansa će biti konačno definisan prilikom kreiranja ugovora u skladu sa Izjavom izabranog ponuđača, a sve u skladu sa tačkom 44.3 tenderske dokumentacije.*
  - 60% ugovorene vrijednosti (*biće usklađeno s postotkom ugovorenog avansa prilikom kreiranja ugovora*) Naručilac će Dobavljaču plaćati po ispostavljenim privremenim situacijama po stepenu gotovosti, koje se sastavljaju u skladu sa opisom materijala, opreme, usluga i radova u Obrascu za cijenu ponude i prema predmjeru i predračunu iz Glavnog projekta, koje u okviru realizacije ugovora izrađuje Dobavljač, u roku od 30 (trideset) dana od ovjere situacije od strane Nadzornog organa a na osnovu sljedećih dokumenata:
    - Građevinskog dnevnika, ovjerenog od strane Nadzornog organa,
    - Građevinske knjige, ovjerene od strane Nadzornog organa,
    - Zapisnika o prijemu materijala i opreme,

- Potvrda o porijeklu robe,
- Atestne dokumentacije,
- 10% ugovorene vrijednosti – zadržani dio, Naručilac će platiti po ispostavljenoj okončanoj situaciji u roku 30 (trideset) dana, a na osnovu slijedećih dokumenata:
  - Zahtjeva za isplatu zadržanih sredstava ispostavljenog od strane Dobavljača,
  - Građevinskog dnevnika, ovjerenog od strane Nadzornog organa,
  - Građevinske knjige, ovjerene od strane Nadzornog organa,
  - Zapisnika o prijemu materijala i opreme,
  - Potvrda o porijeklu robe,
  - Atestne dokumentacije,
  - Zapisnika o primopredaji,
  - Projektne dokumentacije izvedenog stanja,
  - Garancije za obezbjeđenje u garantnom periodu.
- (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 Naručilac vratiti Dobavljaču bankovnu garanciju za obezbjeđenje avansa u roku od 30 dana.
- (3) Privremene i okončana situacije moraju biti potpisane i ovjerene od strane odgovornog rukovodioca radova i odgovornog lica Dobavljača, te Nadzornog organa Naručioca i Direktora OP Tuzla.
- (4) Obračun i naplata ugovorne kazne iz ovog ugovora izvršiti će se umanjnjem plaćanja računa Dobavljača za vrijednost obračunate kazne.
- (5) Sve dokumente za plaćanje nasloviti i dostaviti na adresu: "Elektroprenos-Elektroprijenos" BiH a.d. Banja Luka: Operativno područje Tuzla, Ljubače bb, 75000 Tuzla a sve garantne dokumente iz člana 7. ovog ugovora nasloviti i dostaviti na adresu sjedišta Kompanije: "Elektroprenos - Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a, 78000 Banja Luka.
- (6) *Kada je predviđeno direktno plaćanje članovima Konzorcija ili podugovaračima prilog privremene situacije će biti fakture, ispostavljene Lideru od strane članova Konzorcija ili podugovarača za dio isporučene robe, izvršenih usluga i izvedenih radova, koje je član Konzorcija ili podugovarač realizovao po privremenoj situaciji. Plaćanje prema članovima Konzorcija ili podugovaračima će se vršiti putem ugovora o cesiji. Iznosi po ispostavljenim fakturama moraju u cjelosti odgovarati iznosu po ispostavljenoj privremenoj situaciji. Ako je predviđeno direktno plaćanje članovima Konzorcija okončanu situaciju dostavlja LIDER/NOSILAC KONZORCIJA i isti je odgovoran za raspodjelu sredstava po okončanoj situaciji između članova Konzorcija u skladu sa ovim ugovorom i konzorcijskim ugovorom.*

## V PODUGOVARANJE

### Član 5.

- (1) Za izvršenje obaveza iz ovog Ugovora Dobavljač može angažovati podugovarače.
- (2) Naručilac neće odobriti zaključenje ugovora sa podugovaračem, ako on ne ispunjava uslove propisane članom 44. ZJN.
- (3) Dobavljač neće sklapati podugovor ni o jednom bitnom dijelu ugovora bez prethodnog pisanog odobrenja od strane Naručioca. Elementi ugovora koji se podugovaraju i identitet podugovarača obavezno se saopštavaju Naručiocu blagovremeno, prije sklapanja podugovora.
- (4) Nakon što Naručilac odobri podugovaranje, Dobavljač kojemu je dodijeljen ugovor dužan je prije početka realizacije podugovora dostaviti Naručiocu podugovor zaključen s



podugovaračem kao osnovu za neposredno plaćanje podugovaraču, a koji obavezno 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 DADŽBINE

### Član 6.

*(samo za slučaj ugovora sa inostranim Dobavljačem)*

- (1) Dobavljač će u potpunosti biti odgovoran za sve poreze, takse na obaveze, radne takse, te druge slične dažbine nametnute van zemlje Naručioaca.
- (2) Dobavljač se obavezuje da će sve obaveze po ovom Ugovoru koje se odnose na porez na dodatu vrijednost realizovati u skladu sa Zakonom o porezu na dodatu vrijednost u Bosni i Hercegovini ("Službeni glasnik BiH", br. 09/05, 35/05, 100/08, 33/17, 46/23 i 80/23)
- (3) Dobavljač se obavezuje da će u skladu sa Zakonom o porezu na dodatu vrijednost i Pravilnikom o registraciji i upisu u jedinstveni registar obaveznika indirektnih poreza, preko svog poreskog punomoćnika za PDV koji ima sjedište u BiH i kod kojeg se registrovao, izvršavati sve obaveze po navedenom Zakonu, a koje proizilaze iz ovog Ugovora i to za robu/usluge/radove (izbor varijante) porijeklom iz Bosne i Hercegovine.
- (4) Dobavljač se obavezuje da, u skladu sa 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 stupanja Ugovora na snagu, dostavi Naručiocu:

**Varijanta 1 – U slučaju da ima poslovnu jedinicu u skladu sa Zakonom 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.

**Varijanta 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 u skladu sa odredbama Zakona o porezu na dobit Federacije BiH/RS,

- Potvrda o rezidentnosti, izdatu od nadležnog poreskog organa Dobavljača
  - Izjavu da je Dobavljač kao primatelj prihoda, istovremeno krajnji korisnik istog.
- (5) Navedena dokumenta je Dobavljač obavezan dostaviti Naručiocu, radi regulisanja zakonske obaveze obračuna i isplate poreza po odbitku, koji je Naručilac dužan ispoštovati prilikom svake isplate Dobavljaču, odnosno od svakog fakturisanog iznosa usluga odbiti 10% na ime poreza.
  - (6) Porez po odbitku se neće obustavljati, ukoliko Dobavljač dostavi navedena dokumenta Naručiocu 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 FINANSIJSKE GARANCIJE

### Član 7.

- (1) Garancija za avansno plaćanje: Dobavljač se obavezuje da nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, preda Naručiocu bankarsku garanciju na iznos ugovorenog avansa kao garanciju za povrat avansnog plaćanja, sa rokom važnosti ugovoreni rok izvršenja ugovornih obaveza plus 60 (šezdeset) dana.
- (2) Garancija za uredno izvršenje ugovora: Dobavljač se obavezuje da Naručiocu nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, preda bankarsku garanciju na iznos od 10% (deset posto) ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV – a, kao garanciju za uredno izvršenje ugovora sa rokom važnosti ugovoreni rok izvršenja ugovornih obaveza plus 60 (šezdeset) dana. Rok za dostavu Garancije za uredno izvršenje ugovora je 15 (petnaest) dana od dana obostranog potpisivanja ugovora. Ukoliko izabrani ponuđač ne dostavi garanciju za uredno izvršenje ugovora u ostavljenom roku nakon zaključivanja ugovora, ugovor se smatra apsolutno ništavim, a prijedlog ugovora Naručilac dostavlja drugorangiranom ponuđaču (ukoliko on postoji, a u slučaju da nema drugorangiranog ponuđača, poništava se postupak javne nabavke), izuzev kada je do kašnjenja došlo usljed dejstva više sile ili iz drugog opravdanog razloga kojeg će Naručilac cijeniti u svakom konkretnom slučaju na osnovu podnesenih dokaza. Naručilac zadržava pravo da od Dobavljača izvrši naplatu Garancije za ozbiljnost ponude.
- (3) Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu: Dobavljač se obavezuje da Naručiocu prije uplate po okončanoj situaciji preda bankarsku garanciju na iznos 2% (dva posto) ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV, kao garanciju za ispunjavanje ugovorenih obaveza u garantnom periodu sa rokom važnosti ponuđeni garantni period plus 30 (trideset) dana.
- (4) Bankarske garancije moraju biti neopozive, безусловne, plative na prvi poziv, bez prava na prigovor i primjedbe, prema modelu datom u tenderskoj dokumentaciji.
- (5) Naručilac će sredstva iz finansijskih garancija naplatiti zbog neizvršenja, zakašnjenja ili neurednog izvršavanja ugovornih obaveza Dobavljača. Ako iznos garancije za uredno izvršenje ugovora i garancije za obezbjeđenje u garantnom periodu nije dovoljan da pokrije nastalu štetu Naručiocu, Dobavljač je dužan platiti i razliku do punog iznosa pretrpljene štete. Postojanje i iznos štete Naručilac mora da dokaže.

## VIII ROKOVI I IZVRŠENJE UGOVORNIH OBAVEZA

### Član 8.

- (1) Rok za realizaciju Ugovora i primopredaju TS 110/x kV Brčko 2 Naručiocu je \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) mjeseci od dana obostranog potpisivanja Ugovora.
- (2) Ukoliko do isteka roka za realizaciju ugovora iz stava (1) ovog člana Dobavljač ne pribavi upotrebnu dozvolu, a pod uslovom da je do isteka roka za realizaciju ugovora dostavljen Izvještaj o otklanjanju nedostataka po Zapisniku o internom tehničkom pregledu objekta, rok za realizaciju ugovora se produžava za 90 (devedeset) kalendarskih dana.
- (3) Dan uvođenja Dobavljača u posao predstavlja dan kada je načinjen Zapisnik o uvođenju u posao između Naručioca i Dobavljača te Dobavljaču predata investiciono tehnička dokumentacija definisana u tenderskoj dokumentaciji. Uvođenje Dobavljača u

- posao će se obaviti najkasnije 7 dana od dana obostranog potpisa ugovora. Dan početka radova će se konstatovati upisom u građevinski dnevnik.
- (4) Dan realizacije Ugovora je datum kada je sačinjen Zapisnik o primopredaji objekta, nakon okončanja ishodovanja upotrebne dozvole, kao dan okončanja svih ugovorenih obaveza.
  - (5) Plan izvršenja ugovora (detaljan dinamički plan) Dobavljač će napraviti prije početka izvođenja radova, uz saglasnost Naručioca.
  - (6) Ugovorne strane su saglasne da se ugovorni rok produžava za vrijeme kašnjenja ili smetnji, ako su iste nastale zbog više sile, u skladu sa članom 15. ovog ugovora.
  - (7) Ugovorne strane su saglasne da ukoliko zbog administrativnih i/ili tehničkih smetnji za koje su odgovorni Naručilac i/ili treća lica, dođe do kašnjenja Dobavljača prilikom realizacije Ugovora, a Dobavljač dokaže da je preduzeo sve potrebne radnje kako do kašnjenja u izvršenju ugovornih obaveza ne bi došlo, Naručilac može na osnovu osnovanog zahtjeva Dobavljača produžiti rok za realizaciju Ugovora iz stava (1) ovog člana. Osnovanost zahtjeva utvrđuje isključivo Naručilac.

## IX UGOVORNA KAZNA

### Član 9.

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

## X OBAVEZE NARUČIOCA

### Član 10.

Naručilac se obavezuje da:

- (1) organizuje prvi sastanak o definisanju početka realizacije ugovorom definisanih obaveza (uvođenje u posao), u roku od 7 (sedam) dana obostranog potpisa Ugovora,
- (2) ovlasti Dobavljača da u ime Naručioca pribavi sve potrebne saglasnosti, građevinsku i upotrebnu dozvolu,
- (3) izvrši obaveze iz člana 4. Ugovora – Uslovi i način plaćanja,
- (4) omogući Dobavljaču nesmetan ulazak mjestu izvođenja radova,
- (5) blagovremeno uvede Dobavljača u posjed gradilišta o čemu se sastavlja zapisnik koji potpisuju ovlašteni predstavnici Naručioca i Dobavljača,
- (6) *odluči o zahtjevu Dobavljača o podugovaraču u roku od 15 dana od dana zaprimanja zahtjeva,*

- (7) da preda Dobavljaču investiciono tehničku dokumentaciju koja je definisana u tenderskoj dokumentaciji,
- (8) obezbijedi imenovanje Komisije za interni tehnički pregled i primopredju objekta te iste organizuje,
- (9) imenuje stručna i ovlaštena lica koja će u njegovo ime biti Odgovorni rukovodioci radova za sve faze rada u TS,
- (10) odredi stručno lice koje će vršiti nadzor nad izvođenjem radova i koje će ovjeravati dokumentaciju (nadzor se određuje za sve faze ugovorenih radova),
- (11) organizuje internu reviziju Glavnog projekta i u roku od 14 (četrnaest) dana od prijema dokumentacije u pisanoj formi obavjesti Dobavljača da ima/nema primjedbi, a po izvršenim izmjenama Dobavljača, prema zaključcima interne revizije, izvrši kontrolu ispravke projektne dokumentacije,
- (12) da saglasnost na odabranu opremu,
- (13) imenuje Komisiju za kvantitativni i kvalitativni prijem robe, te da sačini Zapisnik o kvalitativnom i kvantitativnom prijemu robe kojim se konstatuje broj komada, usaglašenost isporučene opreme sa Tehničkom specifikacijom, kompletnost isporuke i eventualno odstupanje od roka isporuke
- (14) ovlaštene osobe Naručioca 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
- (15) po prijemu Plana izvršenja Ugovora (detaljan dinamički plan) koji dostavi Dobavljač, u roku od 15 (petnaest) dana od prijema Plana dostavi eventualne primjedbe ili saglasnost na isti,
- (16) blagovremeno izvrši ovjeru programa tvorničkog ispitivanja opreme koja je predmet ugovora i o svom trošku prisustvuje tvorničkom ispitivanju opreme koja je predmet ugovora,
- (17) u toku izvođenja radova obezbijedi potrebne manipulacije u cilju bezbjednog rada,
- (18) obezbijedi potrebna isključenja kako bi omogućio Dobavljaču bezbjedan rad u postrojenju, ako je tako zahtijevano u tenderskoj dokumentaciji,
- (19) izradi Program radova za izvođenje radova u TS 110/x kV Brčko 2,
- (20) izradi Pogonsko upustvo za TS 110/x kV Brčko 2,
- (21) izradi Program puštanja u rad novougrađene VN i SN opreme,
- (22) obavlja sve radnje za koje je po ovom ugovoru direktno zadužen.

## **XI OBAVEZE DOBAVLJAČA**

### **Član 11.**

Dobavljač se obavezuje da:

- (1) odgovara za urednu realizaciju Ugovora, štiti interese Naručioca, te ga obavještava o toku realizacije ugovora,
- (2) blagovremeno dostavi finansijske garancije iz člana 7. ovog Ugovora,
- (3) izvrši pribavljanje potrebnih saglasnosti, građevinske dozvole i ostale dokumentacije, zaključno sa upotrebnom dozvolom u skladu sa važećom zakonskom regulativom,
- (4) obezbijedi sve potrebne licence/ovlaštenja za izvođenje svih faza radova i usluga potrebnih za realizaciju Ugovora, u skladu sa zakonskom regulativom koja uređuje predmetnu oblast,
- (5) ugovorene obaveze izvrši u skladu sa tehničkom dokumentacijom, važećim tehničkim propisima, standardima i preporukama i u skladu sa instrukcijama Nadzornog organa,
- (6) sve ugovorene obaveze izvrši u obimu i kvalitetu prema ugovoru pridržavajući se ugovorenih rokova za izvođenje radova,

- (7) dostavi na pregled i odobrenje proizvodnu dokumentaciju u obimu, roku i na način kako je to definisano Tehničkim zahtjevima i specifikacijama iz priloga Ugovora, prije otpočinjanja procedure sa proizvođačima opreme;
- (8) uz isporuku opreme dostavi Certifikat o odobrenju tipa, izdat od Instituta za mjeriteljstvo BiH (član 1. stav 3 Naredbe o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije, "Službeni glasnik BiH" br. 67/12 i 75/14) za sve mjerne transformatore koji su u ponudi (strujne i naponske mjerne transformatore 36 kV koji su predmet ugradnje u ćelije SN postrojenja);
- (9) obezbjedi prisustvo predstavnika Instituta za mjeriteljstvo BiH u svrhu prve verifikacije mjerila, obavi prvu verifikaciju mjerila i da uz isporuku opreme dostavi certifikat o verifikaciji;
- (10) odgovara za kvalitet opreme, izvedenih radova i za kvalitet materijala koji je upotrebljen prilikom izvođenja radova (sva ugrađena oprema mora biti nova),
- (11) odgovara za sve materijalne i nematerijalne štete, nastale Naručiocu i trećim licima krivicom *Dobavljača/bilo koga člana konzorcija*, kao i sve štete nastale od opasne stvari i opasne djelatnosti, tokom izvođenja radova koje su predmet ovog ugovora i u toku garantnog perioda,
- (12) izvrši poslove izvoznog i uvoznog carinjenja potrebne opreme,
- (13) dostavi Naručiocu zahtjev za odobravanje zaključenja podugovora sa konkretnim podugovaračem, uz detaljno navođenje koji dio ugovora namjerava podugovarati, u kojem obimu i identitet podugovarača,
- (14) *snosi punu odgovornost za realizaciju kompletnog ugovora, bez obzira na dio koji je podugovorom prenio na podugovarača, članovi Konzorcija solidarno odgovaraju za izvršenje svih obaveza iz ovog Ugovora,*
- (15) *podugovarače angažovane za izvođenje predmetnih radova mijenja samo uz saglasnost Naručioca,*
- (16) dostavi Naručiocu policu osiguranja objekta od požara i drugih uobičajenih rizika u korist Naručioca izdanu na rok od početka gradnje do primopredaje izgrađenog objekta Naručiocu,
- (17) dostavi Naručiocu polisu osiguranja isporučenog materijala i opreme u punom iznosu od krađe, gubitka, oštećenja, požara i drugih uobičajenih rizika u korist Naručioca izdanu na rok od 18 (osamnaest) mjeseci, računajući od dana isporuke na skladište Dobavljača,
- (18) *izvrši poslove privremenog uvoza i izvoza opreme i alata potrebnog za izvođenje radova (u slučaju stranog Dobavljača),*
- (19) izradi tehničku dokumentaciju: Idejni projekat, Glavni projekat i Projekat izvedenog stanja, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama, uvezani u tvrdi uvez (mape),
- (20) preda zapisnički Naručiocu svu demontiranu opremu na gradilištu,
- (21) obezbijedi svu potrebnu opremu, alat, materijal i kvalifikovanu radnu snagu za izvođenje predmetnih radova,
- (22) snosi sve troškove izrade pristupnih puteva i odgovara za sve štete koje nastanu u toku izvođenja radova, osim šteta koje nastanu zbog radnji ili propusta Naručioca,
- (23) izrađen Glavni projekat dostavi u sjedište Operativnog područja Tuzla prije početka radova radi interne revizije od strane Naručioca,
- (24) po izvršenoj internoj reviziji Glavnog projekta Nabavke opreme, radova i usluga ua potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 izvrši eventualne izmjene projekta i Naručiocu dostavi Izjavu o tome (u prilogu Izjave dostaviti spisak obavljenih izmjena),



- (25) Glavni projekat Nabavke opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2, odobren od strane Naručioca, preda revidentu nadležnom za reviziju te snosi troškove revizije,
- (26) dostaviti spisak obavljenih izmjena izvršenih po eventualnim primjedbama sa eksterne revizije,
- (27) odredi stručna lica koja će rukovoditi izvođenjem radova za sve faze,
- (28) imenuje jednog ili više rukovodioca radova na izvođenju građevinskih i elektromontažnih radova i funkcionalnog ispitivanja,
- (29) radnike koji će izvoditi radove na izradi prethodno upozna sa Uputstvom za kretanje i rad u visokonaponskim elektroenergetskim postrojenjima dostavljeno od strane Naručioca,
- (30) rukovodilac radova potpiše Izjavu odgovornog lica Dobavljača koji rukovodi radovima u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručioca,
- (31) radnici koji će izvoditi radove potpišu Izjavu za radnike koji rade na izvođenju radova u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručioca,
- (32) izvrši prijavu gradilišta nadležnom organu u skladu sa Zakonom i podzakonskim aktima i da vodi građevinsku knjigu i građevinski dnevnik, a iste moraju biti obostrano i svakodnevno potpisane od strane ovlaštenih lica Naručioca i Dobavljača,
- (33) dokumentaciju iz prethodne tačke obavezno ima na gradilištu,
- (34) obezbjeđenje skladištenja opreme prema upustvima proizvođača u neovisnom privremenom skladištu van gradilišta (zbog nemogućnosti smještaja iste na gradilištu) i transporta opreme iz privremenog skladišta na gradilište,
- (35) propisno skladišti materijal i opremu od trenutka prijema od strane Naručioca, tako da je ista zaštićena od gubitka, oštećenja i krađe, te da istu na propisan način utovari, transportuje i istovari na mjesto ugradnje. Dobavljač odgovara za svaki gubitak, oštećenje i krađu materijala i opreme, od prijema materijala i opreme do primopredaje izgrađenog objekta Naručiću,
- (36) na objektu preduzima sve mjere radi obezbjeđenja sigurnosti objekta i radnika koji izvode radove,
- (37) omogući nadzornom organu stalni nadzor nad radovima i kontrolu količina i kvaliteta upotrijebljenog materijala,
- (38) obavi sva funkcionalna ispitivanja potrebna za dovođenje objekta u funkcionalno stanje i da o istim izradi odgovarajuće Izvještaje, kako bi bili obavljeni interni i tehnički pregled i puštanje u rad unutar postojećeg EE sistema,
- (39) po završetku svih ugovorenih radova sa gradilišta ukloni preostali materijal, opremu, sredstva za rad, te ga očisti od građevinskog i drugog otpada,
- (40) Naručiću obezbijedi i preda sve neophodne ateste, licence i Projekat izvedenog stanja u 4 štampana i tvrdo koričena primjerka i primjerak u elektronskoj formi u pdf i dwg formatu na USB stiku, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama i drugu dokumentaciju koja je neohodna za dalje održavanje i upotrebu objekta, zavisno od definisanih zahtjeva u tenderskoj dokumentaciji, sva dokumentacija mora da bude na jednom od službenih jezika u BiH,
- (41) prije internog tehničkog pregleda obavljenih radova Naručiću preda podloge za izradu Pogonskog upustva za TS 110/x kV Brčko 2,
- (42) učestvuje u izradi Programa puštanja u rad novougrađene VN i SN opreme,
- (43) podnese zahtjev za Tehnički pregled i izdavanje upotrebne dozvole nadležnom organu,
- (44) izvrši obuku osoblja Naručioca za korištenje i održavanje ugrađene opreme koja je predmet ovog Ugovora i preda Naručiću pisana uputstva za korištenje i održavanje predmetne opreme na jednom od službenih jezika u BiH,
- (45) dostavi Naručiću upotrebnu dozvolu i prisustvuje primopredaji rekonstruisanog objekta.

## **XII INTERNI TEHNIČKI PREGLED, TEHNIČKI PREGLED I PRIMOPREDAJA OBJEKTA**

### **Član 12.**

- (1) Dobavljač će odmah po završetku svih predviđenih radova, u pisanoj formi obavijestiti Naručioca, da je objekat spreman za interni tehnički pregled.
- (2) Ovlašteni predstavnici Naručioca, uz prisustvo nadzornog organa i Dobavljača, vrše interni tehnički pregled objekta i tehničke dokumentacije. Ako se prilikom internog tehničkog pregleda objekta i pripadajuće dokumentacije uoče nedostaci Naručilac će, uz konsultaciju sa Dobavljačem, odrediti Dobavljaču primjeren rok za otklanjanje svih uočenih nedostataka. Nakon završenog internog tehničkog pregleda sastavit će se Zapisnik o internom tehničkom pregledu. Nakon otklanjanja nedostataka utvrđenih tokom internog tehničkog pregleda i dostavljanja Izjave Dobavljača o otklanjanju nedostataka sa internog tehničkog pregleda, sačinit će se Izvještaj o otklanjanju nedostataka po Zapisniku o internom tehničkom pregledu objekta i pripadajuće dokumentacije.
- (3) Dobavljač je dužan u najkraćem mogućem roku podnijeti zahtjev za izdavanje upotrebne dozvole. Dobavljač i Naručilac će aktivno učestvovati u postupku tehničkog pregleda objekta, a rješenja kojim je određena komisija za tehnički pregled i termin tehničkog pregleda dostaviće se objema ugovornim stranama kako bi se iste mogle pripremiti za učešće.
- (4) Ukoliko Komisija za tehnički pregled objekta uoči nedostatke i naloži njihovo otklanjanje kao uslov za izdavanje upotrebne dozvole za objekat, Dobavljač će iste otkloniti o svom trošku (u okviru ugovorene cijene) u roku koji je dala Komisija za tehnički pregled objekta. Ukoliko primjedbe Komisije za tehnički pregled ne budu uslovne za izdavanje upotrebne dozvole, Dobavljač će i te nedostatke otkloniti o svom trošku, u roku koji mu odredi Naručilac.
- (5) Nakon izdavanja upotrebne dozvole i otklonjenih bezuslovnih nedostataka u slučaju postojanja istih, izvršiće se primopredaja objekta i pripadajuće dokumentacije o čemu će se sačiniti Zapisnik o primopredaji objekta.

## **XIII OBIM REALIZACIJE UGOVORA**

### **Član 13.**

- (1) Dobavljač je obavezan da realizuje Ugovor u potpunosti kako bi se obezbijedila puna funkcionalnost izvedenog objekta čak iako određena sitna oprema, materijali, radovi i usluge potrebne za funkcionalnost objekta nisu navedeni u tehničkim specifikacijama i obrascu za cijenu ponude, te Dobavljač nema pravo od Naručioca zahtijevati plaćanje istih.
- (2) Ukoliko se u toku realizacije ovog ugovora pojavi potreba za izvođenjem naknadnih radova (radovi koji nisu ugovoreni i nisu nužni za ispunjenje ugovora), Dobavljač je dužan da zastane sa tom vrstom radova i da pismeno obavijesti Naručioca, nakon čega će Naručilac ukoliko zahtjeva da se isti izvedu, postupiti u skladu sa Zakonom o javnim nabavkama i drugim relevantnim propisima.

## **XIV GARANTNI PERIOD**

### **Član 14.**

- (1) Garantni period za svu isporučenu i ugrađenu robu i izvedene radove je \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) mjeseci, računajući od dana primopredaje objekta.



- (2) Naručilac mora prije isteka garantnog perioda izvršiti inspeksijski 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 Naručioca koji će biti dostavljen Dobavljaču najkasnije do isteka garantnog perioda. Zavisno od obima utvrđenih nedostataka Naručilac će, uz konsultaciju sa Dobavljačem, odrediti primjeren rok za njihovo otklanjanje.
- (4) U slučaju da Dobavljač ne otkloni nedostatke u zadatom roku, Naručilac 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 Naručilac na osnovu Ugovora može da potražuje od Dobavljača.
- (5) Dobavljač mora na pisani zahtjev Naručioca 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 Naručilac. U slučaju da je za to odgovoran Naručilac, svi troškovi padaju na njegov teret.
- (6) Za opremu vrijede garantni periodi proizvođača koje nudi Dobavljač, a koji ne može biti manji od garantnog perioda za objekat u cjelini, utvrđenog u stavu 1. ovog člana. Dobavljač će u utvrđenom roku i o svom trošku otkloniti nedostatke koji se pokažu za vrijeme garantnog perioda na opremi ili opremu zamjeniti novom, u kom slučaju garantni period se produžava za onoliko koliko je Naručilac bio lišen upotrebe, odnosno u slučaju zamjene opreme novom, garantni period počinje teći iznova od zamjene.
- (7) *Članovi Konzorcija su solidarno odgovorni prema Naručiocu za kvalitetu realizacije predmeta ugovora u garantnom periodu. U slučaju da u garantnom periodu 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 Naručiocu solidarno za kvalitetu predmeta ugovora u garantnom periodu.*

## XV VIŠA SILA

### Član 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 dejstva 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 uslovima 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 dejstva više sile.
- (3) Usljed dejstva više sile ugovorne obaveze će se prekinuti, te nakon prestanka dejstva više sile ugovorne strane će utvrditi naknadni rok za izvršenje ugovornih obaveza i otklanjanje drugih posljedica dejstva više sile na ugovorne odnose i realizaciju ugovora.

## XVI RASKID UGOVORA

### Član 16.

- (1) Ugovorne strane mogu sporazumno raskinuti ovaj Ugovor.
- (2) Svaka od ugovornih strana može raskinuti ovaj Ugovor prostom izjavom, pod uslovima propisanim zakonima o obligacionim odnosima u Bosni i Hercegovini.
- (3) Ukoliko Dobavljač u ugovorenom roku ne izvrši svoje obaveze iz Ugovora, Naručilac će dati naknadni primjereni rok za izvršenje obaveza koji ne oslobađa Dobavljača obračuna ugovorne kazne iz člana 9. ovog Ugovora.
- (4) Ako Dobavljač ne izvrši obaveze iz Ugovora ni u naknadnom roku, Ugovor je raskinut, uz obavezu Dobavljača da Naručiocu nadoknadi štetu koju je pretrpio zbog neispunjenja obaveza iz Ugovora.
- (5) U slučaju raskida ugovora Dobavljač je dužan da svu opremu koja je plaćena, a nije ugrađena na objekat isporučiti na skladište Naručioca.

## XVII ZAVRŠNE ODREDBE

### Član 17.

- (1) Dobavljač nema pravo zapošljavati u svrhu izvršenja ovog ugovora fizička ili pravna lica koja su učestvovala u pripremi tenderske dokumentacije ili su bila u svojstvu člana ili stručnog lica koje je angažovala Komisija za nabavke, najmanje 6 (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 saglasne 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 direktnim pregovorima.
- (5) Ukoliko se sporazumno rješenje ne postigne, za rješavanje sporova nadležan je Okružni privredni sud u Banjaluci.
- (6) Ugovor je sačinjen u 6 (šest) istovjetnih primjeraka, 4 (četiri) primjerka zadržava Naručilac, a 2 (dva) primjerka su za Dobavljača.
  - Prilozi ovog ugovora su dijelovi ponude ponuđača: Konzorcijalni ugovor, Prilog 2 – obrazac za ponudu, Prilog 3 – obrazac za cijenu ponude, Prilog 8 – Tehnički zahtjevi i specifikacije (popunjeni i ovjereni)

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

**ZA  
DOBAVLJAČA:**

\_\_\_\_\_  
(potpis i pečat ponuđača)

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

**ZA NARUČIOCA:**

Generalni direktor

\_\_\_\_\_  
Izvršni direktor za rad i održavanje sistema

**PRILOG 10 - OBRAZAC IZJAVE O CERTIFIKATU O ODOBRENJU TIPA I PRVOJ  
VERIFIKACIJI MJERILA**

Naziv ponuđača: \_\_\_\_\_

Adresa ponuđača: \_\_\_\_\_

ID broj ponuđača: \_\_\_\_\_

Kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabavke JN-OP-866/2024 za Nabavku opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema), prema zahtjevu iz tenderske dokumentacije, dajem:

IZJAVU

kojom izjavljujemo i potvrđujemo da ćemo, ukoliko budemo odabrani kao najpovoljniji ponuđač:

- Uz isporuku opreme, dostaviti Certifikat o odobrenju tipa, izdat od Instituta za mjeriteljstvo BiH (član 1. stav 3 Naredbe o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije, "Službeni glasnik BiH" br. 67/12 i 75/14) za sve mjerne transformatore koji su u ponudi (strujne i naponske mjerne transformatore 36 kV koji su predmet ugradnje u ćelije SN postrojenja).
- Prije isporuke opreme o svom trošku obaviti **prvu verifikaciju mjerila** i uz isporuku opreme dostaviti certifikat o verifikaciji (Član 2. stav 1 tačka a), Naredbe o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima i verifikacije, "Službeni glasnik BiH" br. 67/12 i br. 75/14).

U \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ godine.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



### **PRILOG 11 - IZJAVA O RJEŠENJIMA**

Mi, nižepotpisani, pod punom moralnom, materijalnom i krivičnom odgovornošću, ovim izjavljujemo sljedeće:

U skladu sa tačkom 40.1 ove tenderske dokumentacije, obavezujemo se da ćemo, ukoliko budemo izabrani kao najpovoljniji ponuđač, da bi mogli pristupiti zaključenju ugovora, u postupku javne nabavke broj: JN-OP-866/2024 – Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema), u roku najkasnije 15 dana od dostave obavještenja o izboru najpovoljnijeg ponuđača, ugovornom organu „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, dostaviti ovjerene kopije važećih rješenja, izdatih od strane Odjeljenja za javnu sigurnost Vlade Brčko distrikta BiH, o ispunjenosti uslova za obavljanje djelatnosti:

- izrade tehničke dokumentacije (elektro i građevinski dio);
- građenja (elektro i građevinski dio) za složene objekte, izdate od strane Odjeljenja za javnu sigurnost Vlade Brčko distrikta BiH.

Ukoliko u ostavljenom roku ne dostavimo ugovornom organu gore navedena rješenja, smatraće se da odbijamo da zaključimo predloženi ugovor pod uslovima navedenim u tenderskoj dokumentaciji te smo saglasni da se postupi u skladu sa članom 72. stav 3. ZJN, odnosno da se ugovor dodijeli onom ponuđaču čija je ponuda po redoslijedu odmah nakon naše ponude, te da se pristupi realizaciji garancije za ozbiljnost ponude.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



**PRIOLOG 12 - FORMA GARANCIJE ZA OZBILJNOST PONUDE**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorni organ: "Elektroprenos – Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka.**

**GARANCIJA ZA OZBILJNOST PONUDE BROJ \_\_\_\_\_**

Informisani smo da naš klijent, [ime i adresa ponuđača], od sada pa nadalje označen kao Ponuđač, učestvuje u otvorenom postupku javne nabavke JN-OP-866/2024 – Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Brčko 2 (VN, SN, SCADA, sistem zaštite i upravljanja, sekundarna oprema), za nabavku roba, čija je procijenjena vrijednost 2.103.200,00 KM.

Za učestvovanje u ovom postupku ponuđač je dužan dostaviti garanciju za ozbiljnost ponude u iznosu od 1,5% procijenjene vrijednosti ugovora, što iznosi 31.548,00 KM (riječima: tridesetjednahljadpetstočetrdesetosam KM).

U skladu sa naprijed navedenim, \_\_\_\_\_ [ime i adresa banke], se obavezuje neopozivo i bezuslovno platiti na naznačeni bankovni račun, iznos od \_\_\_\_\_ KM (riječima: \_\_\_\_\_ [naznačiti brojkama i riječima iznos i valutu garancije], 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 periodu roka važenja ponude:
  - a) odbije potpisati ugovor, ili propusti potpisati ugovor u utvrđenom roku,
  - b) ne dostavi ili dostavi neodgovarajuću garanciju za uredno izvršenje ugovora
  - c) dostavi neistinite izjave vezane za kvalifikaciju kandidata/ponuđača.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovom garancijom 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 obavezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu:

\_\_\_\_\_

Ova garancija stupa na snagu dana \_\_\_\_\_ u \_\_\_\_\_ sati [naznačiti datum i vrijeme roka za predaju ponuda].

Naša odgovornost prema ovoj garanciji ističe dana \_\_\_\_\_ u \_\_\_\_\_ sati. [naznačiti datum i vrijeme, u skladu sa Obavještenjem o javnoj nabavi i tenderskom dokumentacijom, s tim što to razdoblje ne može biti kraće od 30 dana].

Poslije isteka naznačenog roka, garancija po automatizmu postaje nevažeća. Garancija bi trebala biti vraćena kao bespredmetna. Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena, ili ne, nakon isteka pomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obaveze po garanciji.

Ova garancija je vaša lično i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)

261



**PRILOG 13 - FORMA GARANCIJE ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorni organ: "Elektroprenos – Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka.**

**GARANCIJA ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA BROJ \_\_\_\_\_**

Informisani 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 nabavci: (navesti broj i naziv ugovora), čija je vrijednost \_\_\_\_\_ KM/EUR.

Također smo informisani da, vi, kao ugovorni organ zahtijevate da se izvršenje ugovora garantuje u iznosu od 10% od vrijednosti ugovora bez PDV-a, što iznosi \_\_\_\_\_ KM/EUR, slovima: \_\_\_\_\_ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu garancije), da bi se osiguralo poštivanje ugovorenih obaveza u skladu sa dogovorenim uslovima.

U skladu sa naprijed navedenim, \_\_\_\_\_ (ime i adresa banke), se obavezuje neopozivo i bezuslovno 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 garancije) u roku od tri radna dana po prijemu Vašeg pisanog zahtjeva, a koji sadrži Vašu izjavu da ponuđač/dobavljač ne ispunjava svoje obaveze iz ugovora, ili ih neuredno ispunjava.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovom garancijom 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 obavezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu: \_\_\_\_\_

Ova garancija stupa na snagu \_\_\_\_\_ (navesti datum izdavanja garancije).

Naša odgovornost prema ovoj garanciji ističe dana \_\_\_\_\_ (naznačiti datum i vrijeme garancije shodno uslovima iz nacрта ugovora).

Poslije isteka naznačenog roka, garancija po automatizmu postaje nevažeća. Garancija bi trebala biti vraćena kao bespredmetna. Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena, ili ne, nakon isteka pomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obaveze po garanciji.

Ova garancija je vaša lično i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)





**PRILOG 14 - FORMA GARANCIJE ZA OBEZBJEĐENJE U GARANTNOM PERIODU**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorni organ: "Elektroprenos – Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka.**

**GARANCIJA ZA OBEZBJEĐENJE U GARANTNOM PERIODU BROJ \_\_\_\_\_**

Informisani 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 nabavci: (navesti broj i naziv ugovora), čija je vrijednost \_\_\_\_\_ KM/EUR.

Također smo informisani da je Dobavljač preuzeo obavezu dostavljanja Garancije za obezbjeđenje u garantnom periodu u iznosu od 2% vrijednosti ugovora bez PDV-a, što iznosi \_\_\_\_\_ KM/EUR, slovima: \_\_\_\_\_ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu garancije), da bi se osiguralo poštivanje ugovorenih obaveza koje se odnose na garantni period.

U skladu sa naprijed navedenim, \_\_\_\_\_ (ime i adresa banke), se obavezuje neopozivo i bezuslovno 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 garancije) u roku od tri radna dana po prijemu Vašeg pisanog zahtjeva, a koji sadrži Vašu izjavu da ponuđač/dobavljač ne ispunjava svoje obaveze iz ugovora, ili ih neuredno ispunjava.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovom garancijom 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 obavezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu: \_\_\_\_\_

Ova garancija stupa na snagu \_\_\_\_\_ (navesti datum izdavanja garancije) .

Naša odgovornost prema ovoj garanciji ističe dana \_\_\_\_\_ (naznačiti datum i vrijeme garancije shodno uslovima iz nacрта ugovora).

Poslije isteka naznačenog roka, garancija po automatizmu postaje nevažeća. Garancija bi trebala biti vraćena kao bespredmetna. Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena, ili ne, nakon isteka pomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obaveze po garanciji.

Ova garancija je vaša lično i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)



**PRILOG 15 - FORMA GARANCIJE ZA AVANSNO PLAĆANJE**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorni organ: "Elektroprenos – Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka.**

**GARANCIJA 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: Naručilac), dana \_\_\_\_\_ godine zaključili ugovor sa firmom \_\_\_\_\_, za \_\_\_\_\_, u vrijednosti od \_\_\_\_\_ KM/EUR.

U skladu sa navedenim ugovorom predviđeno je plaćanje avansa od strane Naručioca u visini do 30% ugovorene vrijednosti sa PDV, uz prezentaciju bankovne garancije koja će Naručiocu koristiti u slučaju neizvršenja obaveza preuzetih gore spomenutim ugovorom za koji je plaćen avans.

U skladu sa naprijed navedenim, ovim se mi, \_\_\_\_\_, sa sjedištem u \_\_\_\_\_, neopozivo obavezujemo 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 obavezu za koju se izdaje ova garancija.

Vaš zahtjev za plaćanje mora biti prosljeđen nama preko prvoklasne banke koja će potvrditi ispravnost potpisa i autentičnost Vašeg zahtjeva.

Iznos Garancije smanjivaće se za vrijednost iskorištenog dijela avansa prema svakoj privremenoj situaciji za izvršene radove, ovjerenoj od strane Naručioca.

Ova garancija se izdaje direktno u Vašu korist i nije prenosiva.

Ova garancija važi do \_\_\_\_\_ godine i po isteku navedenog roka prestaju sve naše obaveze po istoj, te Vas molimo da nam je vratite kao nevažeću.

Shodno tome, bilo kakav zahtjev za plaćanje po ovoj garanciji moramo primiti na ili prije naprijed navedenog datuma.

Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena ili ne, poslije isteka spomenutog roka, smatraćemo se oslobođenim svake obaveze po istoj.

**Potpis i pečat  
(BANKA)**



**PRILOG 16 – PROJEKTNI ZADATAK**

Elektroprivredna Agencija BiH - Електропривредна Агенција БиХ  
AD Banja Luka - АД Банја Лука  
Operativno područje Tuzla




10-4045-1/2023 - 10.03.2023 08:42:33




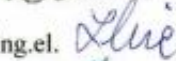
**ELEKTROPRIJENOS BIH**  
**ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ**

**PROJEKTNI ZADATAK  
ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA  
'Rekonstrukcija TS 110/35/10 kV Brčko 2, zamjena transformatora T1 i T2 i zamjena  
integriranog sistema ZiU'**

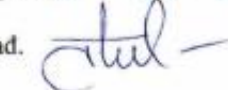
**Obradio:**

Armin Hrustić, dipl. ing. el. 

Srdan Petrović, dipl.ing.el. 

Mia Lešić Aganović, dipl.ing.el. 

Mirsad Vehabović, dipl.ing.el. 

Tihomil Grgić, dipl.ing.grad. 

**Odobrio:**

**Tehnički rukovodilac OP Tuzla**

Sead Arnautić, dipl.ing.el.



**Direktor Operativnog područja Tuzla**

Samir Šegodić, dipl.ing.el.



Tuzla, mart 2023. godine



**PROJEKTNI ZADATAK  
ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA  
Rekonstrukcija TS 110/35/10 kV Brčko 2, zamjena transformatora T1 i T2 i zamjena  
integriranog sistema ZiU**

**1. OPŠTI PODACI**

- 1.1. Investitor** ELEKTROPRENOS BiH – a.d. BANJA LUKA
- 1.2. Naziv** Glavni projekat 'Rekonstrukcija TS 110/35/10 kV Brčko 2, zamjena transformatora T1 i T2 i zamjena integriranog sistema ZiU'

**1.3. Svrha zamjene opreme**

Projektni zadatak obuhvata zamjenu:

- Transformatora T1
- Transformatora T2
- Energetskih kablova na 35 i 10 kV stranama transf. T1 i T2
- Odvodnika prenapona na 110, 35 i 10 kV strana transformatora T1 i T2
- Strujnih mjernih transformatora u 35 kV ćelijama transformatora T1 i T2
- Naponskih mjernih transformatora 35 kV u trafo ćeliji H02
- Zaštitno upravljačkih jedinica u 35 i 10 kV postrojenjima
- Ormara zaštite i upravljanja za DV polja 110 kV i transformtore T1 i T2
- SCADA sistema
- Ormara AC i DC razvoda
- Komandno signalnih i komunikacionih kablova
- Premiještanje optičkog razdjelnika za vezu TS Brčko 2 sa TS Brčko 1 - ODF 24SMF

Zamjena postojećih dotrajalih transformatora je neophodna radi:

- starosti i dostrajalosti.  
Transformator T1 je star 55 godina, godina proizvodnje je 1967., a za transformator T2 se i ne raspolože podatkom o godini proizvodnje jer ne posjeduje natpisnu pločicu,
- nedovoljno instalisane snage.

Vršno opterećenje sabirnica 35 kV u TS Brčko 2 iznosi oko 25 MVA i prelazi nazivnu snagu jednog transformatora, što dovodi do neispunjavanja (n-1) kriterija sigurnosti. Zbog toga je neophodan trajan paralelan rad oba transformatora po naponu 35 kV ili opcija razdvajanja opterećenja na dva sistema sabirnica 35 kV. Opterećenje sabirnica 35 kV ide i do 30 MVA u zavisnosti od radova u distributivnoj mreži i radova u TS 110 kV Brčko 1 zbog čega je neophodno nabaviti transformatore snage 40 MVA i to sa snagom od 40 MVA na 35 kV strani,

- zahtjeva JP Komunalno Brčko distrikt.

Potrebno je obezbijediti paralelovanje 35 kV mreže između TS 110 kV Brčko 1 i TS 110 kV Brčko 2 radi prebacivanja napajanja konzuma između TS 110 kV Brčko 1 i TS 110 kV Brčko 2 bez prekida u napajanju. Zbog svega navedenog neophodno je da se postojeći transformatori T1 i T2, prenosnog odnosa 110/36,75/10,5 kV, snage 20 MVA,

sprege YN yn0 d5 zamijene transformatorima istog prenosnog odnosa 110/36,75/10,5(21) kV, veće snage i to 40/40/27 MVA i sprege YN d5 yn0(yn0), kako bi se omogućio paralelan rad sa transformatorima T1 i T2 u TS Brčko 1.

Zamjena kablova i pripadajuće opreme u transformatorskim poljima je neophodna radi iskorištenja instalisane snage novih transformatora

Zamjena opreme zaštite i upravljanja je neophodna zbog dotrajalosti, neispravnosti i nemogućnosti obezbjeđenja rezervnih dijelova za potrebe održavanja.

Zamjena SCADA sistema je neophodna radi dotrajalosti, nemogućnosti obezbjeđenja rezervnih dijelova kao i potrebe povezivanja sa novougrađenim zaštitama, komunikaciono, putem protokola 61850.

Zamjena ormara AC i DC razvoda je neophodna radi dotrajalosti i potrebe za napajanjem novih zaštitno upravljačkih jedinica, ormara i SCADA sistema.

- 1.4. Lokacija objekta** Postojeća lokacija TS 110/35/10 kV Brčko 2
- 1.5. Način priključka** Zadržava se postojeći priključak na 110 kV mrežu. U svrhu izbjegavanja postojećeg ukrštanja kablova između transformatora T1 i T2 na 35 i 10 kV stranama, nove transformatore pozicionirati na sljedeći način:
- Transformator T1 postaviti u polje E03 što odgovara sadašnjem polju za transformator T2.
- 35 kV stranu budućeg transf. T1 priključiti na 35 kV ćeliju H02 (ćelija 35 kV za postojeći T1).
- 10 kV stranu budućeg transf. T1 priključiti na 10 kV ćeliju K04 (ćelija 10 kV za postojeći T1)
- Transformator T2 postaviti u polje E06 što odgovara sadašnjem polju za transformator T1. 35 kV stranu budućeg transf. T2 priključiti na 35 kV ćeliju H08 (ćelija 35 kV za postojeći T2)
- 10 kV stranu budućeg transf. T2 priključiti na 10 kV ćeliju K07 (ćelija 10 kV za postojeći T2)
- 1.6. Etapnost rekonstrukcije** Radove na zamjeni transformatora i opreme u TS Brčko 2 izvesti u jednoj etapi.
- 1.7. Planirani rok završetka** 2024. god.
- 1.8. Obim projektovanja** Izraditi Glavni projekat i Projekat izvedenog stanja za elektromontažni i građevinski dio za predmetne radove u skladu sa obimom izgradnje. Projektну документацију izraditi sa svim neophodnim podlogama, proračunima,

crtežima i detaljima neophodnim za izvođenje predmetnih radova.

**1.9. Sadržaj projekta i sistem označavanja**

Projekat rasporediti u logičke cjeline koje trebaju da sadrže sve potrebne tehničke proračune, nacрте, detalje, opise i specifikacije opreme, kao i svu potrebnu opću dokumentaciju

Kompletnu projektnu dokumentaciju izraditi i uvezati u 6 (šest) primjeraka, osim šema djelovanja i vezivanja koje treba uvezati u 2 (dva) primjerka.

Glavni projekat treba da obradi sljedeće oblasti:

- Opšti dio,
- Elektromontažni dio,
- SCADA sistem,
- Telekomunikacije,
- Šeme djelovanja i vezivanja,
- Građevinski dio,
- Elaborati ZOP i ZNR,
- Elaborat zbrinjavanja otpada

Kod projektovanja pridržavati se zakonskih propisa u BiH vezanih za predmetne oblasti projektovanja.

**2. OBIM RADOVA**

**2.1. Sabirnice 110 kV**

Zadržava se postojeće stanje.

**2.2. Energetski transformatori**

Planirati zamjenu energetskih transformatora T1 i T2 novim energetskim transformatorima snaga 40 MVA.

Novi transformator T1 postaviti na mjesto postojećeg T2, a transformator T2 postaviti na mjesto postojećeg T1. Za nove transformatore izgraditi nove temelje i kade.

Novougrađeni energetski transformatori moraju imati mogućnost paralelnog rada sa postojećim energetskim transformatorima u TS Brčko 1.

Planirati ugradnju novih odvodnika prenapona 110 kV faza-zemlja na portalne grede u 110 kV transformatorskim poljima.

Postojeći jednopolni rastavljač za zvjezdište 110 kV i novi odvodnik prenapona za 110 kV zvjezdište ugraditi na postojeću konstrukciju koju treba postaviti na novi temelj pored temelja budućeg transformatora T1 (lokacija postojećeg T2).

Zvjezdište 110 kV budućeg transformatora T2 (lokacija postojećeg T1) uzemljiti direktno preko postojeće konstrukcije koja će biti ugrađena na novi temelj pored temelja budućeg transf. T2.

Planirati da se prvo izvode radovi na zamjeni sadašnjeg T1 budućim T2 (polje E06).

U toku izvođenja radova na zamjeni sadašnjeg T1 (budući T2) će biti potrebno premjestiti kablove 10 kV strane sadašnjeg T1 na sadašnji T2 i uvesti struje iz ćelije 10 kV strane postojećeg T1 (ćelija K04) u postojeći KRO ormar ZiU sadašnjeg transformatora T2., tako da će ćelija K04 biti privremeno 10 kV ćelija za postojeći



transf. T2.

U toku izvođenja radova na zamjeni sadašnjeg T1 (budući T2) će biti potrebno premjestiti kablove 35 kV strane sadašnjeg T1 na sadašnji T2 i uvesti struje iz ćelije 35 kV strane postojećeg T1 (ćelija H02) u postojeći KRO ormar ZiU sadašnjeg transformatora T2, tako da će ćelija H02 biti privremeno 35 kV ćelija za postojeći transf. T2.

Potrebno je napraviti plato za privremeno odlaganje starih transformatora na odabranoj lokaciji u trafostanici i na njega izmjestiti stare transformatore.

Planirati zamjenu postojećih rastavljača na 10 kV stranama transformatora T1 i T2. Planirati da se umjesto postojećih rastavljača ugrade rastavljači 35 kV sa odgovarajućom trajnom strujom prema 10(20) kV stranama novih transformatora.

Planirati zamjenu odvodnika prenapona 110 kV, 35 kV i 10 kV.

Novu opremu ukoliko je moguće montirati na postojeće temelje i čeličnu konstrukciju za smještaj aparata. Ako je potrebno, izvršiti prilagođenje ili pravljenje novih temelja sa potrebnom konstrukcijom.

### 2.3. SN postrojenje 35 kV i 10 kV

Planirati zamjenu postojećih i ugradnju novih uređaja za zaštitu i upravljanje u 35 kV i 10(20) kV ćelijama (19 kom).

Planirati zamjenu strujnih mjernih transformatora u transformatorskim ćelijama 35 kV T1 i T2 sa mjernim transformatorima koji su prilagođeni za novu snagu energetskih transformatora i ukupnim sekundarnim opterećenjima.

Planirati zamjenu naponskih mjernih transformatora u transformatorskoj ćeliji H02 sadašnjeg T2 (budućeg T1).

Po potrebi izvršiti prilagođenja nosača i primarnih veza u ćelijama za ugradnju SMT-a i NMT-a.

### 2.4. Energetski kablovi

Veze 35 kV i 10 (20) kV strane energetskih transformatora sa transformatorskim ćelijama izvesti jednožilnim energetskim bakarnim kablovima odgovarajućeg naponskog nivoa sa izolacijom od umreženog polietilena dimenzioniranim za nazivnu snagu transformatora.

Planirati da se novougrađeni energetski transformatori na 35 kV i 10(20) kV stranama priključe pomoću novog podzemnog kabla koji će biti položen direktno u zemlju, kroz postojeće cijevi i novougrađene cijevi ispod transportnih staza. Potrebno je položiti dodatne cijevi ispod transportnih staza. Priključenje kablova planirati na postojeće 35 kV i 10(20) kV ćelije T1 i T2.

Predvidjeti ostavljanje šlingi kablova uz transformatore i ispred pogonske zgrade.

Predvidjeti odgovarajući broj kablovskih završnica za vanjsku i unutrašnju montažu.

## 2.5. Komandno – signalni i komunikacioni kablovi

Predvidjeti zamjenu svih komandnih, signalnih, mjernih i napojnih kablova u trafostanici. Predvidjeti ugradnju novih komunikacionih kablova.

Predvidjeti nabavku, polaganje, spajanje i ispitivanje komandnih, signalnih, mjernih i napojnih kablova i kablova za sekundarno povezivanje primarne opreme i ormara zaštite i upravljanja, ormara pomoćnog napajanja, ormara SCADA sistema, ormara TK i ormara obračunskog mjerenja u komandnoj prostoriji.

Predvidjeti ostavljanje šlingi komandnih, signalnih, mjernih i napojnih kablova ispod svih uređaja i aparata u vanjskom postrojenju TS radi buduće zamjene istih.

Komunikacioni kablovi služe za povezivanje IED-a sa ostalom opremom daljinskog nadzora i upravljanja. U slučaju korištenja optičkih ili žičanih kablova isti moraju biti tvornički zaštićena od djelovanja glodavaca. Dodatno će kablovi biti zaštićeni buzirom u cijeloj dužini kablovskih kanala i unutar ćelija i ormara.

## 2.6. Integrirani sistem zaštite i upravljanja

Projekat treba obuhvatiti:

- opremu za zaštitu i upravljanje energetske transformatorom T1 i pripadajućim trafo poljima
- opremu za zaštitu i upravljanje energetske transformatorom T2 i pripadajućim trafo poljima
- opremu za zaštitu i upravljanje za četiri 110 kV dalekovodna polja
- uređaje za zaštitu i upravljanje 35 kV i 10(20) kV ćelijama (19 kom)

Ormare sa opremom za integrirani sistem zaštite i upravljanja za 110 kV postrojenje (četiri DV polja i energetske transformatori T1 i T2) potrebno smjestiti u komandnu prostoriju.

MP 110 kV, sistem I – E08, svesti u ormar zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV Derventa – Gradačac.

MP 110 kV, sistem II – E09, svesti u ormar zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV Ugljevik.

Iz ormara ZiU DV polja 110 kV Ugljevik i Derventa (Gradačac) izvršiti distribuciju mjernih napona po svim ormarima zaštite i upravljanja. Na displejima ZUU prikazati JPS MP 1 i MP 2 i vrijednosti faznih i linijskih napona.

Obezbjediti funkcionalnost novog sistema nadzora i upravljanja (SCADA) i ormara razvoda AC i DC napona prije puštanja u pogon novih zaštitnih uređaja.

Etapno uklanjati postojeće KRO ormara zaštite i upravljanja po završetku ugradnje novih ormara zaštite i upravljanja.

Ormare razvoda AC i DC napona, ormara zaštite i upravljanja za transformatore T1 i T2, ormara DV polja 110 kV i ormar obračunskog mjerenja, pozicionirati u komandnoj prostoriji uz zid po dispoziciji iz Glavnog projekta.

Kablovski kanali sa kojih se vrši uklanjanje postojećih ormara moraju se zatvoriti novim metalnim poklopcima odgovarajućih dimenzija.

**Zaštita dalekovoda**

- distantna zaštita
- detekcija njihanja snage
- rezervna prekostrujna zaštita
- prekostrujna zaštita od uključenja na kvar
- detekcija prekida vodiča
- usmjerena zemljospojna zaštita
- zaštita od otkaza prekidača
- teleprotekcija za distantnu  $Z<$  i usmjerenu zemljospojnu  $I_E>$  zaštitu
- termička zaštita od preopterećenja
- sinhro-ček
- APU
- lokator kvara
- snimanje događaja
- snimanje poremećaja
- eternet električni ili optički

## Opšti podaci

- ulazna struja: 1 A
- ulazni napon: 100 V
- napon napajanja 220 V DC

On-line kontrolne funkcije.

**Zaštita energetskog transformatora**

- diferencijalna zaštita
- vremenska prekostrujna zaštita (primara, sekundara i tercijera)
- ograničena zemljospojna zaštita za 10(20) kV, 35 kV i za 110 kV strane
- vremenska zemljospojna zaštita
- pod/nad frekventna zaštita
- pod/nad naponska zaštita
- nadnaponska zaštita otvorenog trokuta
- prekostrujna zaštita niskoomskog otpornika za 10(20) kV i za 35 kV strane
- termička zaštita od preopterećenja
- zaštita od otkaza prekidača
- snimanje događaja
- snimanje poremećaja
- eternet električni ili optički

## Opšti podaci:

- ulazna struja: 1 A, 5 A, 5 A (dodatno potrebna po tri strujna ulaza 5 A za REF za 10(20) kV, 35 kV i za 110 kV strane transformatora)
- ulazni napon: 100 V
- napon napajanja: 220 V DC

## Ostala oprema:

- autonomni prekostrujni trofazni relej sa trenutnim i vremenskim članom
- kapacitivna jedinica 220 V AC/220 DC, za isključenje prekidača 110 kV
- automatski regulator napona koji može da vrši regulaciju napona 35 kV napona pri paralelnom radu transformatora

### Zaštita postrojenja 35 kV i 10 kV

- prekostrujna zaštita
- zemljospojna zaštita
- usmjerena zemljospojna zaštita
- osjetljiva usmjerena zemljospojna zaštita
- pod/nad frekventna zaštita
- pod/nad naponska zaštita
- nadnaponska zaštita otvorenog trokuta
- detekcija “inrush” struje bazirana na 2.harmoniku
- zaštita od zatajenja prekidača
- zaštita od termičkog preopterećenja
- APU
- lokalna kontrola
- daljinsko upravljanje ethernet električni ili optički
- mjerenje struje, napona, aktivne i reaktivne snage
- snimanje događaja i poremećaja

#### Opšti podaci:

- ulazna struja:  $I_{ph} - 5 \text{ A}$ , i  $I_N - 1/5 \text{ A}$  prespojivo - za osjetljivu usmjerenu zemljospojnu zaštitu
- ulazni napon: 100 V AC
- napon napajanja 220 V DC

Mikroprocesorske zaštite srednjeg napona smjestiti u NN odjeljke ćelija u postrojenju.

Komunikacijski protokol IEC 61850 ED2 predvidjeti kao glavni protokol za komunikaciju unutar TS i u skladu s tim treba biti i odabrana oprema upravljanja i zaštite u TS.

### 2.7. Oprema za SCADA sistem

U TS Brčko 2 je potrebno izvršiti ugradnju sistema automatizacije i izgraditi moderni ISAS (Integrated Substation Automation System) sistem koji integriše funkcije nadzora, kontrole, prikupljanja podataka i zaštite u jedinstven sistem.

Kao glavni komunikacijski protokol u postrojenju TS Brčko 2 predviđen je IEC 61850 ED2 i osnova je za projektovanje lokalnog SCADA sistema.

Predviđeni sistem mora imati i mogućnost komunikacije sa nadređenim centrima upravljanja putem IEC 60870-5-101 i IEC 60870-5-104 protokola. Potrebno je predvidjeti mogućnost komunikacije sa minimalno 4 nadređena centra, a projekt je potrebno prilagoditi postojećim već ugrađenim sistemima za nadzor i upravljanje u DC OP Tuzla i DC NOS BiH i DC JP Komunalno Brčko.

Potrebno je predvidjeti komunikaciju sistema SCADA sa terminalima polja po protokolu IEC 61850 ED2. Fizički nivo interne komunikacije unutar objekta treba temeljiti na optičkom ili žičanom mediju. U slučaju upotrebe optičkih kablova, isti moraju biti zaštićeni vlastitim plaštom od djelovanja štakora, a u slučaju korištenja žičanog ethernet kabl mora biti predviđen za industrijsku upotrebu, šildovan i završen sa CAT 6 metaliziranim konektorom (priložiti dokumentaciju za oba slučaja). Kablovi koji se polažu u kablovske kanale, moraju biti odvojeni od ostalih energetskih kablova i dodatno mehanički zaštićeni.

Gubitak pojedinačne zaštitno-upravljačke jedinice ne smije uticati na rad ostalih uređaja niti na gubitak nadzora i komande nad istim. Također način vezivanja zaštitno-upravljačkih jedinica predviđen projektom podrazumjeva redundanciju u smislu komunikacione veze prema ugrađenim switch-evima.

Projektom je potrebno predvidjeti svu opremu za povezivanje upravljačko-zaštitnih terminala sa SCADA sistemom (routere, razdjelnike, kablove, konektore itd.) s ciljem omogućavanja daljinskog upravljanja opremom 110, 35, 10(20) kV sa staničnog računara, DC OP Tuzla i ostalih nadređenih centara po potrebi.

Potrebno je definisati način povezivanja i konfigurisanje sekundarne opreme u TS kako bi se omogućilo komuniciranje iste sa SCADA sistemom. Također, potrebno je definisati i način komunikacijskog povezivanja sa opremom u nadležnim DC u trenutku realizacije projekta.

Konfiguracija komunikacijskih kanala mora biti urađena u skladu sa karakteristikama komunikacijske opreme ugrađene u TS.

Projektom treba biti obuhvaćen i način konfigurisanja centralnog računara u TS zaduženog za vođenje sistema za nadzor i upravljanje na nivou TS, s tim da se sistem lokalnog nadzora i upravljanja mora nalaziti u odvojenom uređaju u odnosu na RTU koji omogućava nadzor iz nadređenih centara upravljanja.

Potrebno je predvidjeti prenošenje signala vatrodajave i protuprovale preko sistema SCADA u nadređene centre upravljanja preko jedinice za lokalnu signalizaciju.

Izvedbeni projekt mora sadržavati opis svih upravljačkih ekrana (aktivna jednopolna shema TS, upravljačke sheme stanice po naponskim nivoima, liste alarma, liste događaja, trendovi, konfiguracijska shema objekta), konfiguracije upravljačko-zaštitnih terminala, signalne liste za TS, DC Tuzla, DC NOS i DC JP Komunalno Brčko koje moraju biti urađene u skladu sa već usvojenim principima u OP Tuzla.

Projektom je također potrebno obraditi proces uklopa/isklopa putem SCADA sistema (TS, DC-ovi), sve blokade koje se mogu pojaviti kod daljinskog manipulisanja, načina alarmiranja i arhiviranja istih.

Sva oprema koja se koristi za daljinski nadzor i upravljanje se napaja sa 220 VDC, uključujući i monitor za nadzor.

## 2.8. Vlastita potrošnja TS

Predvidjeti zamjenu ormara AC i DC razvoda. Prije uklanjanja starih ormara AC i DC razvoda potrebno je obezbijediti napajanje za sve postojeće postrošaće sa novih ormara AC i DC razvoda, a potom i novih potrošaća u skladu sa dinamikom ugradnje istih, a sve u cilju kontinuiranog, nesmetanog, pouzdanog funkcionisanja TS.

U okviru ormara razvoda AC i DC napona predvidjeti jedinice lokalne signalizacije povezane na integrisani sistem zaštite i upravljanja. Na navedene jedinice povezati signalizaciju vlastite potrošnje (uključujući i OMM), vatrodajave i protuprovale (kompletnu opštu signalizaciju).

Također je potrebno isporučiti odgovarajuće mjerne pretvarače za mjerenje AC i DC napona i struja. Prihvatljivo je da IED uređaj služi kao mjerni pretvarač za AC mjerenja. IED će komunicirati sa SCADA/Gateway serverom po IEC 61850 protokolu putem CAT 6 šildovanog kabla ili f/o kabla. IED mora imati napojnu jedinicu 220VDC/ 230VAC.

## 2.10. Telekomunikacije

Transformatorska stanica TS 110/35/10 kV Brčko 2 je povezana na telekomunikacijski sistem Elektroprenosa BiH.

Zadržava se postojeći sistem telekomunikacija.

Postoji mogućnost komunikacije po IEC 60870-5-101 ili 60870-5-104 protokolu.

Postojeća oprema TK sistema je smještena u prostoriji iza komandne prostorije.



Predvidjeti nabavku ODF-a i premještanje veze TS Brčko 2 sa TS Brčko 1 i isti smjestiti u jedan od postojećih ormara TK sistema.

Demontirati ormar TK sa postojećim ODF-om za vezu TS Brčko 2 sa TS Brčko 1, koji se nalazi u komandnoj prostoriji.

Povezati SCADA/gateway server komunikacionim kablovima sa TK sistemom. Raspoloživa su dva porta za DC OP TZ i za NOS BiH za vezu po IEC 61870-5-104.

Povezivanje sa DCU JP Komunalno Brčko distrikt izvršit će se putem serijske veze i konvertera u vlasništvu DCU Brčko, koji je potrebno izmjestiti na odgovarajuću lokaciju. Premještanje ove veze je obaveza JP Komunalno Brčko distrikt.

### 2.11. Obračunsko mjerenje energije

Predvidjeti ugradnju i povezivanje od naručioca pripremljenog ormara za obračunsko mjerenje.

Postojeći ormar obračunskog mjerenja se zadržava do završetka ugradnje i puštanja u pogon novog transformatora T1, nakon čega se demontira.

### 2.12. Vatrodajava

Centralu vatrodajave premjestiti na odgovarajuću lokaciju u komandnoj prostoriji.

Sve senzore iz starih ormara premjestiti u nove ormare i po potrebi dograditi nedostajuće senzore po ormarima (proširenje sistema vatrodajave i premještanje postojećih instalacija).

### 2.13. Građevinski dio

Predvidjeti zamjenu temelja i uljnih kada transformatora novim. Dimenzije i nosivost temelja prilagoditi karakteristikama transformatora koji se ugrađuju.

Izgraditi plato za privremeno odlaganje transformatora u krugu trafostanice, na lokaciji koju odredi Naručilac. Plato izgraditi tako što će se izvršiti iskop zemljanog materijala do dubine min. 60 cm te izvršiti naspianje i nabijanje kamenog materijala granulacije 100 do 300 mm u sloju 40 cm i granulacije 0 – 32 mm u sloju 20 cm.

Potrebno je izvršiti uklanjanje postojećih temelja transformatora te izgradnju novih temelja sa uljnim kadama. Nove temelje i uljne kade izgraditi prema zahtjevima i uslovima novih transformatora koji se nabavljaju a kade transformatora spojiti uljnom kanalizacijom na odgovarajući separator, uzimajući u obzir visok nivo podzemnih voda na lokaciji TS Brčko 2. Predvidjeti ugradnju potrebnog broja revizionih okana preko kojih će se uljna kanalizacija spojiti na postojeći sistem odvodnje otpadnih voda.

Energetske kablove polagati direktno u zemlju i kroz postojeće cijevi ispod transportnih staza. Položiti dodatne cijevi ispod transportnih staza. Cijevi moraju biti zaštićene betonskom pločom nakon čega se nanosi asfalt (zadržati postojeću nosivost transportnih staza).

Komandno signalne kablove uvoditi u komandnu prostoriju kroz postojeći ulaz u kanal i otvoriti novi ulaz kroz temelj u kanal koji se nalazi uz zid komandne prostorije.

Ormari se redaju uz zid na postojeće kablovske kanale.

Po potrebi prilagoditi konstrukciju za rastavljače 36 kV koji se mijenjaju uz transformatore na 10(20) kV stranama.

Svi komandno signalni, mjerni i napojni NN kablovi se polažu u glavni betonski kablovski kanal i direktno u zemlju (dubina min 60 cm).

Napraviti iskope potrebne za SN kablovske šlinge po 3 metra na obje strane ispred pogonske zgrade i ispred transformatora.

Izraditi geodetski snimak podzemnih instalacija za sve SN i NN kablove i uljnu i odvodnu kanalizaciju i iste ucrtati u nove dispozicije TS.

Planirati ugradnju novih odvodnika prenapona 110 kV faza-zemlja na portalne grede u



110 kV transformatorskim poljima. Postojeće odvodnike prenapona 110 kV potrebno je ukloniti zajedno sa pripadajućim konstrukcijama i temeljima.

Postojeći jednopolni rastavljač za zvjezdište 110 kV i novi odvodnik prenapona za 110 kV zvjezdište ugraditi na postojeću konstrukciju koju treba postaviti na novi temelj pored novog temelja budućeg transformatora T1.

Zvjezdište 110 kV budućeg transformatora T2 uzemljiti direktno preko postojeće konstrukcije koja će biti ugrađena na novi temelj pored novog temelja transf. T2.

**3. ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE KORISTITI:**

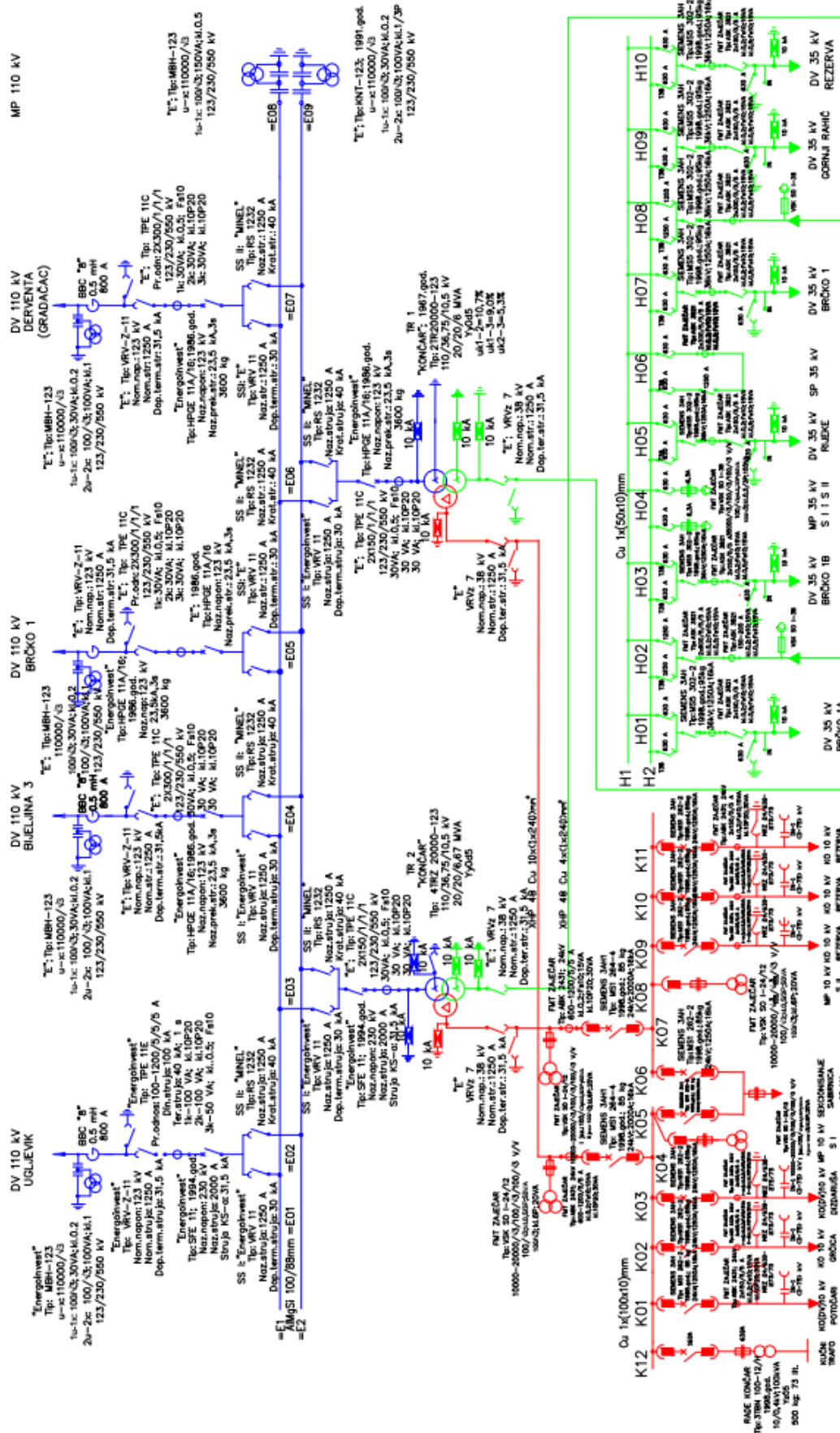
- 3.1.** Jednopolnu šemu TS 110/35/10 kV Brčko 2 – postojeće stanje  
Jednopolnu šemu TS 110/35/10 kV Brčko 2 – buduće stanje
- 3.2.** Projektne podloge od odabranih isporučilaca opreme
- 3.3.** Postojeću projektну dokumentaciju TS 110/35/10 kV Brčko 2

**TABELARNI PREGLED OPREME KOJA JE PREDMET NABAVKE I/ILI UGRADNJE U  
TS 110/35/10 kV BRČKO 2**

Red.br.	Naziv opreme	Količina
1.	Energetski transformator 110/35/10(20) kV, 40/40/27 MVA, YN d5 yn0(yn0) – nabavlja se u drugom postupku javne nabavke	2 kom
2.	Izlazni rastavljač 36 kV za 10(20) kV stranu transformatora	2 kom
3.	Energetski kablovi 20 kV	1 kpl
4.	Energetski kablovi 35 kV	1 kpl
5.	Kablove završnice i spojni bakar	2 kpl
6.	Potporni izolatori	1 kpl
7.	Odvodnici prenapona 110 kV F0	6 kom
8.	Odvodnici prenapona 110 kV N0	1 kom
9.	Odvodnici prenapona 35 kV F0	6 kom
10.	Odvodnici prenapona 10 kV N0	2 kom
11.	Odvodnici prenapona 10 kV F0	6 kom
12.	Ormar zaštite i upravljanja za TR	2 kom
13.	Ormar zaštite i upravljanja za DV	4 kom
14.	SMT 35 kV	6 kom
15.	NMT 35 kV	3 kom
16.	Zaštitno upravljački uređaj za SN odvod	19 kom
17.	Komandno signalni kablovi	1 kpl
18.	Oprema za spajanje i povezivanje	1 kpl
19.	Ormar za AC napajanje	1 kom
20.	Ormar za DC napajanje	1 kom
21.	SCADA sistem	1 kpl
22.	Vatrodojava (proširenje postojećeg sistema)	1 kpl
23.	Telekomunikacije - ODF za vezu sa TS Brčko 1	1 kom

**U slučaju odstupanja tehničkih zahtjeva i specifikacija navedenih u Projektном zadatku iz Priloga 21 tenderske dokumentacije, od tehničkih zahtjeva i specifikacija navedenih u Prilogu**

**8 - Tehnički zahtjevi i specifikacije, mjerodavni su podaci iz Priloga 8 - Tehnički zahtjevi i specifikacije ove tenderske dokumentacije**



*Arina & Hrenčić*

<p>TS 110/35/10 kV BRČKO 2</p> <p>JEDNOPOLNA ŠEMA</p> <p>Datum: decembar 2018. godine</p>	
<p>Razradilo:</p> <p>Kontrolirao:</p> <p>Sagradio:</p> <p>Odobrio:</p>	<p>Kemal Hamzić, dipl.ing.el.</p> <p>Adnan Aganović, dipl.ing.el.</p> <p>mr.sc. Saad Amrutić, dipl.ing.el.</p> <p>Samir Japčić, dipl.ing.el.</p>

10