



ELEKTROPRIJENOS BIH  
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

Broj protokola: JN-OP-868-6/2024

Datum: 28.03.2025. godine

## TENDERSKA DOKUMENTACIJE ZA NABAVKU ROBE

Broj javne nabavke: JN-OP-868/2024

Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene  
opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza)

### OTVORENI POSTUPAK JAVNE NABAVKE

Banja Luka, mart/ožujak 2025. godine

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

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

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



## 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.....	6
6. Opis predmeta nabavke .....	6
7. Oznaka i naziv iz JRJN .....	6
8. Količina predmeta nabavke .....	6
9. Tehničke specifikacije.....	7
10. Mjesto isporuke i ugradnje robe i izvođenja pratećih radova .....	7
11. Rok realizacije ugovora i garantni period .....	7
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.....	13
17. Sadržaj ponude .....	13
18. Način pripreme ponude .....	19
19. Jezik i pismo ponude .....	21
20. Način dostavljanja ponuda .....	21
21. Mjesto, datum i vrijeme za prijem ponuda.....	22
22. Mjesto, datum i vrijeme otvaranja ponuda.....	22
23. Izmjena, dopuna i povlačenje ponuda .....	22
24. Cijena ponude.....	23
25. Kriterijum za dodjelu ugovora .....	24
26. Period važenja ponude.....	24
27. Nacrt ugovora .....	25
28. Zaključivanje ugovora.....	25
OSTALI PODACI I DODATNE INFORMACIJE .....	25
29. Trošak ponude, objava i preuzimanje tenderske dokumentacije.....	25
30. Ispravka i/ili izmjena tenderske dokumentacije, traženje pojašnjenja .....	26
31. Podugovaranje .....	26
32. Ukoliko se kao ponuđač javi fizičko lice (uslovi i dokazi) .....	27
33. Rok za donošenje odluke o izboru .....	27
34. Rok, način i uslovi plaćanja izabranom ponuđaču .....	28
35. Povjerljivost dokumentacije privrednih subjekata .....	28
36. Neprirodno niska cijena ponude.....	29
37. Provjera računске ispravnosti ponude.....	29
38. Preferencijalni tretman domaćeg.....	30
39. Sukob interesa .....	30
40. Pouka o pravnom lijeku.....	30
41. Licence .....	31
42. Garancija za ozbiljnost ponude .....	32
43. Garancija za uredno izvršenje ugovora .....	32
44. Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu .....	33
45. Garancija za avansno plaćanje .....	33

46. E-aukcija.....	33
PRILOZI .....	35
PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE .....	36
PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU .....	37
PRILOG 3 - OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE .....	40
PRILOG 4 - OBRAZAC ZA POVJERLJIVE INFORMACIJE.....	51
PRILOG 5 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 45. ....	52
PRILOG 6 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 47. ....	53
PRILOG 7 - IZJAVA U SKLADU S ČLANOM 52. ....	54
PRILOG 8 - TEHNIČKI ZAHTEVI I SPECIFIKACIJE.....	55
A. OPSEG ISPORUKE DOKUMENTACIJE, OPREME I RADOVA .....	55
B. PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA, DOZVOLE, SAGLASNOSTI I OSTALA DOKUMENTACIJA .....	56
B.1 PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA.....	58
B.2 ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE PROJEKTNE I OSTALE DOKUMENTACIJE.....	59
C. GRAĐEVINSKI DIO.....	66
D. ELEKTRO DIO – OPREMA I RADOVI.....	88
D.1 ENERGETSKI TRANSFORMATOR: 110/10,5(21)/36,75 kV; 40/40/27 MVA .....	88
D.2. PREKIDAČ 123 kV .....	91
D.3 RASTAVLJAČI 123 kV i 36 kV .....	110
D.4. STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI 123 kV .....	135
D.5 NAPONSKI MJERNI TRANSFORMATORI 123 kV .....	141
D.6. ODVODNICI PRENAPONA ZA MREŽU 36 kV i 12 kV .....	147
D.7 POTPORN IZOLATORI 36 kV .....	155
D.8. VODIČI (cijevni vodič E AlMgSi 0,5, AlFe vodič 240/40 mm <sup>2</sup> , Cu vodič, plosni bakar) .....	158
D.9. SPOJNA OPREMA U POSTROJENJU 110 kV, 35 kV i 10(20) kV VANJSKE MONTAŽE .....	163
D.10. OPREMA SN POSTROJENJA UNUTRAŠNJE MONTAŽE .....	164
D.10.1. POSTROJENJE 12(24) kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU .....	164
D.10.2. POSTROJENJE 36 kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU .....	190
D.11. ENERGETSKI KABLOVI: 36 kV, 12/24 kV i 06/1 kV .....	212
D.12. KABLOVSKE ZAVRŠNICE I KABLOVSKE STOPICE ZA ENERGETSKE KABLOVE 36 kV, 24 kV i 1 kV .....	215
D.13 OPREMA ZA ZAŠTITU I UPRAVLJANJE .....	220
D.14 OPREMA POMOĆNOG NAPAJANJA - VLASTITA POTROŠNJA .....	288
D.15. OPREMA SCAĐA SISTEMA .....	302
D.16. OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA.....	331
D.17. NISKONAPONSKI I KOMANDNOSIGNALNI KABLOVI .....	337
D.18. POMOĆNI SISTEMI.....	343
D.19. UZEMLJENJE I GROMOBRANSKA INSTALACIJA .....	346
D.20. VANJSKA RASVJETA.....	352
D.21. ORMARIĆ NAPONSKIH MJERNIH TRANSFORMATORA 110 kV .....	353
E. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI .....	354
PRILOG 9 - NACRT UGOVORA .....	374
PRILOG 10- OBRAZAC ZA GARANTNI PERIOD .....	388
PRILOG 11 - IZJAVA O LICENCAMA .....	389
PRILOG 12 - FORMA GARANCIJE ZA OZBILJNOST PONUDE .....	390
PRILOG 13 - FORMA GARANCIJE ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA.....	391
PRILOG 14 - FORMA GARANCIJE ZA OBEZBJEĐENJE U GARANTNOM PERIODU .....	392
PRILOG 15 - FORMA GARANCIJE ZA AVANSNO PLAĆANJE.....	393
PRILOG 16 – FORMA TABELARNIH PREGLEDA TIPSKIH ISPITIVANJA .....	394



PRILOG 16-1 –TIPSKA ISPITIVANJA ZA PREKIDAČE 110 kV .....	394
PRILOG 16-2 –TIPSKA ISPITIVANJA ZA RASTAVLJAČE 110 kV i 35 kV .....	395
PRILOG 16-3 - MJERNI TRANSFORMATORI 110 kV .....	396
PRILOG 16-4 - SN POSTROJENJE 10(20) kV .....	397
PRILOG 16-5 - SN POSTROJENJE 36 kV .....	398
PRILOG 16-6 - SN ODVODNICI PRENAPONA ZA POSTROJENJE 35 kV .....	399
PRILOG 16-7 - ODVODNICI PRENAPONA ZA POSTROJENJE 10 kV .....	400
PRILOG 16-8 - POTPORN IZOLATORI .....	401
PRILOG 16-9 - POMOĆNA NAPAJANJA .....	402
PRILOG 17 - OBRAZAC IZJAVE O CERTIFIKATU O ODOBRENJU TIP I PRVOJ VERIFIKACIJI MJERILA .....	403
PRILOG 18 - PROJEKTN I ZADATAK ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA Zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza) SA PRILOZIMA .....	404

Vlasništvo "Elektroprijenos-BiH" a.d. Banja Luka-samo privatno

## 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-868/2024

4.2 Referentni broj iz Plana nabavki: Plan nabavki za investiciona ulaganja 2024. godinu, redni broj 1.I.37 (Plan nabavki za 2024.godinu (objavljen na Portalu JN BiH), redni broj 220 (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): 5.585.858,00 KM

5.4 Vrsta ugovora o javnoj nabavci: NABAVKA ROBE (Ugovor o nabavci robe (materijala i opreme), koji 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 400/x kV Sarajevo 20 (I faza) što obuhvata: izradu projektne dokumentacije, pribavljanje potrebnih saglasnosti/odobrenja/dozvola, nabavku opreme i materijala, izvođenje elektromontažnih i građevinskih radova, funkcionalno ispitivanje i puštanje u rad, a sve u skladu sa obimom koji je definisan predmetnom tenderskom dokumentacijom.

### **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. Ukoliko se u tehničkoj specifikaciji koristi izraz „ili ekvivalent“, u skladu sa utvrđenim kriterijumima, ponuđač mora na za to predviđenim praznim mjestima, prema odgovarajućim stavkama, navesti podatke o proizvodu i tipu odgovarajućeg proizvoda koji nudi kao i ostale podatke koji se odnose na taj proizvod, ako se to traži. Ponuđač je dužan da obezbijedi dokaze o ekvivalentnosti u smislu ispunjenja svih zahtjeva definisanih u tenderskoj dokumentaciji, a koji su vezani za konkretnu stavku iz obrasca za cijenu ponude i obrasca za tehničku specifikaciju. Proizvodi koji su u tenderskoj dokumentaciji navedeni kao primjeri smatraju se ponuđenima ako ponuđač ne navede nikakve druge proizvode na predviđenom mjestu.
- 9.4 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.
- 9.5 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 lokacija postojeće TS 400/x kV Sarajevo 20; Lukavica; Istočno Sarajevo.
- 10.2 **Ponuđačima će biti omogućen obilazak mjesta ili lokacije za isporuku i ugradnju robe i izvođenje pratećih radova** na lokaciji TS 400/x kV Sarajevo 20. 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 zadužene za obilazak mjesta ili lokacije je **Nedim Imamović**, kontakt telefon: 033 775 907, mob. 061 173 763.  
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 sa pribavljenom upotrebnom dozvolom tj. od dana kada je sačinjen Zapisnik o primopredaji TS 400/x kV Sarajevo 20.

## 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) i (6) 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 obezbijede 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 3.000.000,00 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 3.000.000,00 KM.

14.3 Ponuđač čija ponuda bude izabrana kao najpovoljnija, dužan je u roku ne dužem od pet (5) dana nakon prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača 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 poslani.

#### **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 3.000.000,00 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 (elektromontažni i/ili građevinski radovi) i usluge izrade projektne dokumentacije ili uspješno izvršenje ugovora koji za predmet imaju isporuku robe ili ugradnju robe ili usluge izrade projektne dokumentacije za izgradnju ili rekonstrukciju elektroenergetskih objekata naponskog nivoa 110 kV ili više što obuhvata transformatorske stanice i/ili nadzemne vodove i/ili podzemne kablovske vodove i/ili dijelove transformatorskih stanica uključujući i/ili VN postrojenje i/ili SN postrojenje i/ili pomoćno napajanje i/ili zaštitne uređaje i/ili SCADA sistem.

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

15.2 Ocjena tehničke i profesionalne sposobnosti ponuđača, 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 3.000.000,00 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 organa, predmet ugovora, vrijednost ugovora, vrijeme i mjesto izvršenja ugovora.
- b) Uz spisak izvršenih ugovora ponuđač je dužan da dostavi **potvrde o uredno izvršenim ugovorima, koja je izdala druga ugovorna strana**, čija je minimalna ukupna ugovorena vrijednost 3.000.000,00 KM, a koje obavezno sadrže: naziv i sjedište ugovornih strana, predmet ugovora, vrijednost ugovora, vrijeme i mjesto izvršenja ugovora i **navode o urednom izvršenju ugovora**. Potvrda o uredno izvršenom ugovoru treba biti ovjerena i potpisana 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 definisanom 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:**

**Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 :**

**7.1. Kompletan Prilog 8 -Tehnički zahtjevi i specifikacije**, sa popunjenim svim tabelama tehničkih specifikacija (kako je to naznačeno u Prilogu 8), potpisan i ovjeren od strane ponuđača na svim naznačenim mjestima u Prilogu 8;

**7.2. Tehničku dokumentaciju ponudene opreme;**

**A1) 110 kV postrojenje**

A-I) Preliminarnu jednopolnu šema postrojenja; sa naznačenim dijelom koji je predmet rekonstrukcije

A-II) Preliminarnu dispoziciju postrojenja; sa naznačenim dijelom koji je predmet rekonstrukcije

**A2) Prekidači 110 kV**

A2.1) Preliminarnu mjernu skicu prekidača sa dimenzijama;

A2.2) Preliminarnu mjernu skicu upravljačkog i pogonskog ormarića prekidača;

A2.3) Mjernu skicu temeljenja prekidača;

A2.4) Nacrte natpisnih pločica prekidača;

A2.5) Preliminarne šeme djelovanja, šeme vezivanja sa listom opreme;

A2.6) Izjava proizvođača aparata kojom se potvrđuje zahtjevani kvalitet izolatora predviđenih za ugradnju u aparat, porcelan C 130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili polimer u skladu sa BAS EN 62231 ili ekvivalenti.

A2.7) Uputstva za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje (na jednom od službenih jezika BiH ili na engleskom jeziku),

A2.8) Tehnički detalji, tehnička specifikacija i obim isporuke za prekidače - popunjeni, potpisani i ovjereni.

A2.9) Specifikaciju svih neophodnih alata i opreme za montažu i puštanje u rad prekidača nakon montaže, na uvid.

**A3) Rastavljači 110 kV i 36 kV**

A3.1) Preliminarnu mjernu skicu rastavljača sa dimenzijama;

A3.2) Preliminarnu mjernu skicu upravljačkog i pogonskog ormarića rastavljača;

A3.3) Tehničku dokumentaciju pogonskog mehanizma sa opisom rada;

A3.4) Popunjene i potpisane tabele: Tehnički detalji, tehnička specifikacija, detaljni zahtjevi i obim isporuke za rastavljače;

A3.5) Mjernu skicu temeljenja rastavljača;

A3.6) Nacrte natpisnih pločica rastavljača;

A3.7) Preliminarne šeme djelovanja, šeme vezivanja i listu opreme;

A3.8) Izjava proizvođača aparata kojom se potvrđuje zahtjevani kvalitet izolatora predviđenih za ugradnju u aparat, porcelan C130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili ekvivalent ili polimer u skladu sa BAS EN 62231 ili ekvivalent

A3.9) Uputstva za montažu i održavanje (na jednom od službenih jezika BiH ili na engleskom jeziku),

**A4) Mjerni transformatori 110 kV (strujni i naponski)**

A4.1) Preliminarnu mjernu skicu za ponuđeni tip mjernih transformatora sa dimenzijama;

A4.2) Preliminarnu mjernu skicu sekundarnih priključnih kutija;

A4.3) Nacrte natpisnih pločica mjernih transformatora;

A4.4) Popunjene i potpisane tabele: Tehničke specifikacije, opšti tehnički zahtjevi i obim isporuke;

A4.5) Kriva promjene otpora izolacije, kapaciteta i tg  $\delta$  u funkciji temperature

A4.6) Kriterijume za ocjenu stanja izolacije na osnovu rezultata mjerenja kapaciteta, tg $\delta$  i otpora izolacije

A4.7) 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 rokovi verifikacije Član 1.(3), ili Izjavu da će isti obezbjediti prije isporuke mjernih transformatora. Sertifikat o odobrenju tipa mjernog transformatora Dobavljač je obavezan da dostavi Naručiocu prije isporuke predmetnih mjernih transformatora. Ukoliko Dobavljač ne obezbijedi Sertifikat o odobrenju tipa mjernog transformatora prije isporuke, prijem isporučenih predmetnih mjernih transformatora će biti odbijen.

A4.8) 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),

A4.9) Potvrda proizvođača mjernih transformatora o zahtjevanom kvalitetu izolacionog ulja

**A) SN postrojenje - 12(24) kV i 36 kV**

B1.1) Preliminarne jednopolne šeme sa naznačenim tipom i tehničkim karakteristikama postrojenja - ćelija i konkretne opreme koja je predmet ponude;

B1.2) Preliminarne crteže prednjeg izgleda i tlocrta postrojenja sa naznačenim dimenzijama pojedinih ćelija, dimenzijama sekcija i cijelog postrojenja, kao i minimalnim udaljenostima od zidova, plafona, između redova ćelija i sl.;

B1.3) Preliminarne crteže otvora u podu/temelju i detalja nosivih šina i sistema za pričvršćenje ćelija za nosive šine, odnosno pod;

B1.4) Preliminarne crteže svakog pojedinačnog ponuđenog tipa ćelije sa prikazom glavnih komponenti i odjeljaka sa naznačenim dimenzijama i težinom svake ćelije;

B1.5) Preliminarne blok-šeme sekundarnih krugova (sa ponuđenim zaštitno-upravljačkim uređajem);

B1.6) Preliminarne blok-šeme sistema upravljanja sekundarnih krugova (sa ponuđenim zaštitno-upravljačkim uređajem i uklapanjem u postojeći sistem staničnog /ili daljinskog upravljanja, za stavke gdje je to traženo);

B1.7) Popunjene i potpisane tabele: Tabelarni Tehnički detalji za SN postrojenja i obim isporuke;

B1.8) Certifikat o odobrenju tipa za ponuđene mjerne transformatore koji su ponuđeni u sklopu 24 kV i 35 kV ćelija ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovi verifikacije Član 1.(3), ili Izjavu da će isti obezbjediti prije isporuke mjernih transformatora. Sertifikat o odobrenju tipa mjernog transformatora Dobavljač je obavezan da dostavi Naručiocu prije isporuke predmetnih mjernih transformatora. Ukoliko Dobavljač ne

obezbjedi Sertifikat o odobrenju tipa mjernog transformatora prije isporuke, prijem isporučenih predmetnih mjernih transformatora će biti odbijen.

B1.9) 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),

B1.10) Planove i uputstva za montažu i održavanje

B1.11) Preporučeni spisak rezervnih dijelova;

## **B) SN oprema**

### **C1) Odvodnici prenapona**

C1.1) Popunjene i potpisane tabele: Tehničke specifikacije, Opšte tehnički zahtjevi i Obim isporuke;

C1.2) Mjerna skica: ponuđenog tipa odvodnika prenapona i natpisne tablice;

C1.3) Karakteristiku privremenog prenapona u funkciji vremena trajanja prenapona (TOV/Ur ili TOV/Uc u funkciji vremena trajanja prenapona tTOV),

### **C2) Kabl i kabl završnice 36 kV, 24 kV i 1 kV**

C2.1) Nacrt i presjek kabla i kablovskih završnica;

C2.2) Popunjene i potpisane tabele tehničkih zahtjeva za ponuđene kablove i završnice;

### **C3) Potporni izolatori**

C3.1) Mjerna skica ponuđenog tipa;

C3.2) Popunjene i potpisane tabele: Tehničke specifikacije i Opšte tehnički zahtjevi;

## **D) SCADA sistem**

D1) Kratak tehnički opis sistema;

D2) Izgled SCADA ormara i dispoziciju uređaja u ormaru

D3) Blok dijagrame kompletnog sistema koji prikazuju sve uređaje, komunikacione interfejse i povezivanja između glavnih hardverskih komponenti

D4) Tabelarni popis ponuđene opreme i software-a sa osnovnim podacima koji minimalno moraju sadržavati detalje o proizvođaču, kataloški broj, verziju, količinu, okvirnu jediničnu cijenu itd.;

D5) Popis propisa, standarda i preporuka za ponuđenu opremu;

D6) BAS EN 61850 certifikat o usklađenosti ponuđene opreme SCADA sistema sa BAS EN 61850 standardom. Test usklađenosti treba biti izveden prema BAS EN 61850-10 i UCA IUG testnim procedurama

D7) BAS EN 61850 certifikat i protokol o testiranju ponuđenog SCADA sistema sa svakim ponuđenim IED uređajem

D8) Propisno popunjene, potpisane i ovjerene tabele Tehničke specifikacije

## **E) Sistem za zaštitu i upravljanje**

E1) Tehnički opis sistema;

E2) Popis propisa, standarda i preporuka za ponuđenu opremu;

E3) Popis svih ponuđenih upravljačkih, zaštitnih, zaštitno-upravljačkih i drugih uređaja sa osnovnim podacima, karakteristikama i jednoznačnim kataloškim brojevima;

E4) Tehnički detalji, popunjeni, potpisani i ovjereni u skladu sa formom datom u prilogu 8. (tačka 8-Tehnički detalji i tačka 9-količinska specifikacija)

## **F) Obračunsko mjerenje**

F1) Kratak tehnički opis sistema;

F2) Dispozicija novog uređaja u ormaru;



- F3) Osnovni podaci novougrađenog brojila koji minimalno mora sadržavati detalje o proizvođaču, kataloški broj, verziju itd.;
- F4) Odobrenje tipa mjerila izdato od relevantne ustanove BiH.
- F5) Popunjenu i potpisanu tabelu zahtjevanih karakteristika za ponuđeno brojilo;

#### **G) Pomoćno napajanje – Vlastita potrošnja**

- G1) Popis svih ponuđenih uređaja i opreme sa osnovnim podacima i tehničkim karakteristikama (Tehničku dokumentaciju);
- G2) Propisno popunjene tabele iz poglavlja 6. Tehnički detalji; potpisane i ovjerene;

#### **H) Vodiči**

**(cijevni vodič E AlMgSi 0,5, AlFe vodič 240/40 mm<sup>2</sup>, Cu vodič, plosni bakar)**

- H1) Popunjene i potpisane tabele zahtjevanih karakteristika za ponuđene vodiče;

#### **I) Oprema za hlađenje i grijanje pogonske prostorije**

- I1) Kratak tehnički opis;
- I2) Dispozicija novih uređaja u pogonskoj prostoriji;
- I3) Osnovni podaci novougrađene opreme: detalji o proizvođaču, kataloški broj, verzija itd.;

#### **7.3. Tabela pregleda tipskih ispitivanja, popunjene, potpisane i ovjerene u skladu sa formama datim u Prilogu 16**

- Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za prekidače 110 kV - PRILOG 16-1
- Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za rastavljače 110 kV i 35 kV - PRILOG 16-2
- Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za mjerne transformatore 110 kV - PRILOG 16-3
- Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SN postrojenje 12(24) kV - PRILOG 16-4
- Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SN postrojenje 36 kV - PRILOG 16-5
- Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za OP 12 kV - PRILOG 16-6,
- Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za OP 35 kV - PRILOG 16-7,
- Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za potporne izolatore 35 kV - PRILOG 16-8
- Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za pomoćna napajanja, PRILOG 16-9

Izjavu proizvođača opreme potpisanu i ovjerenu pečatom proizvođača, da nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji nuđene opreme, ukoliko su protokoli o tipskim ispitivanjima stariji od zahtjevanih tenderskom dokumentacijom - Prilog 8.

#### **7.4. Katalošku dokumentaciju ponuđene opreme;**

- Prekidači za naponski nivo 110 kV
- Rastavljači za naponski nivo 110 kV i srednji napon
- Mjerni transformatori,
- Odvodnici prenapona,
- SN ćelije, ugrađena oprema u ćelije (prekidač, SMT, NMT, potporni izolatori, grijači...), trafo boks sa kućnim transformatorom,
- Oprema sistema zaštite i upravljanja-u sažetom obliku konkretno za ponuđene tipove opreme - informativni karakter,
- Oprema SCADA sistema (koncentrator podataka-gateway, SCADA server, LAN switch-eve, GPS uređaj, ormar za smještaj opreme i ponuđeni software)
- Oprema obračunskog mjerenja - brojilo sa jasno naznačenim tipom koji se planira ugraditi

- i. Oprema pomoćnih napajanja - vlastita potrošnja (akumulatorska baterija i ispravljač), informativni karakter
- j. Potporni izolatori
- k. Kablovske završnice i stopice.
- l. Kablove (SN i komandno-signalne)
- m. Vodiči (cijevni vodič E AlMgSi 0,5, AlFe vodič 240/40 mm<sup>2</sup>, Cu vodič, plosni bakar)
- n. Oprema za gromobransku zaštitu
- o. Rasvjetna tijela – vanjske montaže (LED tehnika), unutrašnje montaže za komandnu prostoriju (LED Tehnika)
- p. Oprema za hlađenje i grijanje

**Napomena:** Ukoliko je katalogom definisano više tipova za opremu koja se nudi, potrebno je u dostavljenoj kataloškoj dokumentaciji tačno označiti tip opreme koja se nudi.

#### 7.5. Protokole o tipskim ispitivanjima ponuđene opreme;

- a. **Prekidači:** protokole/certifikate o tipskim ispitivanjima iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip prekidača, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog testa; u skladu sa zahtjevima iz tačke 2.6.2 za prekidače;
- b. **Rastavljači:** protokole/certifikate o tipskim ispitivanjima iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip rastavljača, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog testa; u skladu sa zahtjevima iz tačaka 2.6.2 i 3.8.1 za rastavljače;
- c. **Mjerni transformatori (strujni i naponski):** protokole/certifikate o tipskim ispitivanjima iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip mjernih transformatora (strujni, naponski), vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog testa; ne stariji od 10 godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN;
- d. **SN postrojenje:** protokole o tipskim ispitivanjima iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip SN postrojenja, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog testa; u skladu sa tačkom Tipska ispitivanja za SN postrojenja;
- e. **Ostala oprema VN i SN postrojenja (Ovodnici prenapona, Trafo boks sa kućnim transformatorom):** protokole o tipskim ispitivanjima za ostalu opremu iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip opreme, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog testa;
- f. **Sistem zaštite i upravljanja:** protokole o tipskim ispitivanjima za svaki tip ponuđenog IED uređaja; u skladu sa tačkom 4.1-Tipska ispitivanja za IED uređaje;
- g. **SCADA sistem:** protokole o tipskim ispitivanjima ponuđene opreme (koncentrator-gateway, SCADA server, LAN svičeve i ormar za smještaj opreme)
- h. **Obračunsko mjerenje:** protokole o tipskim ispitivanjima za brojila električne energije;
- i. **Pomoćna napajanja (akumulatorska baterija i ispravljač):** protokole o tipskim ispitivanjima iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip baterije i ispravljača, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog testa;
- j. **Potporni izolatori:** protokole o tipskim ispitivanjima.

- 7.6. Izjavu proizvođača opreme** potpisanu i ovjerenu pečatom proizvođača, da nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji nuđene opreme, ukoliko su protokoli o tipskim ispitivanjima stariji od zahtjevanih tenderskom dokumentacijom.
- 7.7. Dokaz o akreditaciji ispitnih laboratorija** od strane nacionalnih akreditacijskih tijela, za tipska ispitivanja u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije.
- 7.8. Izjavu o Certifikatu o odobrenju tipa i prvoj verifikaciji mjerila**, u formi datoj u Prilogu 17;
- 8) Nacrt ugovora** (u skladu sa tačkom 27. tenderske dokumentacije) u skladu sa formom koja je data u Prilogu 9 tenderske dokumentacije;
- 9) Izjava o Licencama** u skladu sa tačkom 41. tenderske dokumentacije; potpisanu i ovjerenu u skladu sa formom koja je data u Prilogu 11 tenderske dokumentacije
- 10) Obrazac za garantni period** popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom koja je data u Prilogu 10 tenderske dokumentacije;
- 11) Original garancije za ozbiljnost ponude** u obliku bezuslovne bankovne garancije u skladu sa tačkom 42. 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 stavljenom u kovertu/paket sa originalom ponude ili se eventualno dostavlja zalijepljen/uvezan u original ponude, se ne navodi u Popisu dokumentacije originala ponude jer predstavlja zasebnu elektronsku kopiju ponude.**

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

18.4 Sve stranice/listovi ponude trebaju biti označene brojem (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 oštetiti 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 ponudena stavka ono što se traži u tehničkoj specifikaciji ili njen ekvivalent 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 ponudene stavke, sa svim detaljima i da se na istima potvrde karakteristike ponudene 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 ćirilичnom 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 – OP Sarajevo  
**ul. Vilsonovo šetalište br. 15, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina.**
- naziv i adresa ponuđača (grupe ponuđača) – u lijevom gornjem uglu koverta/paketa,
- broj nabavke: **JN-OP-868/2024,**
- naziv predmeta nabavke: **Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza)**
- 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 - Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka - OP Sarajevo  
ul. Vilsonovo šetalište br. 15, 71000 Sarajevo  
Bosna i Hercegovina**

21.2 **Rok za dostavljanje ponuda 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 saopštiti će 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 – OP Sarajevo  
ul. Vilsonovo šetalište br. 15, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina.**
- naziv i adresa ponuđača (grupe ponuđača) – u lijevom gornjem uglu koverta/paketa,
- **IZMJENA/DOPUNA PONUDE ZA NABAVKU**
- broj nabavke: **JN-OP-868/2024**
- naziv predmeta nabavke: **Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza)**
- 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 obveznik u Bosni i Hercegovini, cijenu ponude u Obrascu za ponudu i Obrascu za cijenu ponude navodi bez PDV-a, zatim posebno navodi ponuđeni popust, cijenu ponude sa uključenim popustom bez PDV-a, ne prikazuje PDV (na mjestu gdje se upisuje pripadajući iznos PDV-a upisuje 0,00) i na kraju, na mjestu ukupne cijene ponude upisuje prethodno navedenu cijenu ponude sa uključenim popustom bez PDV-a (u Obrascu za ponudu brojevima i slovima, a u Obrascu za cijenu ponude samo brojevima).

24.7 U slučaju stranog ponuđača, isti je dužan da se, ukoliko bude izabran kao najpovoljniji, registruje kod poreskog punomoćnika za PDV koji ima sjedište u BiH, a sve u skladu sa članom 60. Zakona o porezu na dodatu vrijednost BiH („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:

- a) 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;

- b) 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;
- c) sve pripadajuće indirektno poreze (odnosi se na carine ali ne na PDV koji se plaća u BiH), poreze na prodaju i druge slične poreze na gotove proizvode koji će se trebati platiti u Bosni i Hercegovini, ako ovaj ugovor bude dodijeljen;
- d) cijenu prevoza i špediterske usluge;
- e) osiguranje;
- f) cijenu popratnih (dodatnih) usluga navedenih u tenderskoj dokumentaciji;
- g) 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 Ponudeni 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 ugovora 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 iz 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.

## **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 javnih nabavki, 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 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:

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

Ugovorni organ neće primjenjivati preferencijalni tretman domaćeg iz člana 67. ZJN („Službeni glasnik BiH“, broj: 39/14, 59/22 i 50/24), jer je Odluka Savjeta ministara BiH o obaveznoj primjeni preferencijalnog tretmana domaćeg, („Službeni glasnik BiH“, br. 34/20) prestala da važi 01.06.2021.god.

### **39. Sukob interesa**

39.1 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.

39.2 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.

39.3 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.

### **40. Pouka o pravnom lijeku**

40.1 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.

40.2 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.

40.3 Ugovorni organ je dužan u roku od pet dana od zaprimanja žalbe donijeti odgovarajuću odluku po žalbi u skladu sa članom 100. ZJN.

- 40.4 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.
- 40.5 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
- 40.6 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.
- 40.7 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.

#### 41. Licence

41.1 Ponuđači trebaju uz ponudu dostaviti Izjavu o licencama, 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 sljedećih važećih licenci:

- 1) **Važeće licence za građenje, odnosno izvođenje radova na objektima** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to za **izvođenje građevinskih radova i nadzor**
- 2) **Važeće licence za građenje, odnosno izvođenje radova na objektima** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to za **izvođenje dijela elektro faze-instalacije jake struje i elektroenergetskih postrojenja i nadzor**,
- 3) **Važeće licence za izradu ili reviziju tehničke dokumentacije za objekte** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to **sve faze građevinskog dijela projekta (arhitektonska, konstruktivna i hidrotehnička)**
- 4) **Važeće licence za izradu ili reviziju tehničke dokumentacije za objekte** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to dijela **elektro faze-instalacije jake struje i elektroenergetskih postrojenja i nadzor**.

**Navedene licence 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 važeće licence 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 postavljene uslove za zaključenje ugovora i dostaviti dokumentaciju kojom dokazuje ispunjavanje postavljenog uslova.

## **42. Garancija za ozbiljnost ponude**

- 42.1 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 83.787,87 KM** (riječima: osamdesettrihiljadestamstoosamdesetsedam i 87/100 KM), ili u slučaju stranog ponuđača protuvrijednost u EUR obračunata po srednjem kursu Centralne banke BiH na dan izdavanja garancije i sa rokom važnosti, period važenja ponude plus trideset (30) dana.
- 42.2 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 jamstvenikom, s tim da se na mjesto vezivanja jamstvenika 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.
- 42.3 Ukoliko svi gore navedeni uslovi za dostavljanje garancije ne budu ispunjeni, ponuda će biti odbijena.
- 42.4 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.
- 42.5 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“ broj. 90/14).

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

- 43.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji dužan je u roku od petnaest (15) dana od dana obostranog potpisivanja ugovora dostaviti Ugovornom organu bezuslovnu 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 (8 b).
- 43.2 Garancija za uredno izvršenje ugovora će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 13 tenderske dokumentacije.
- 43.3 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.
- 43.4 Uslovi povrata ili zadržavanja garancije za uredno izvršenje ugovora vršit će se u skladu sa Pravilnikom o obliku garancije za ozbiljnost ponude i izvršenje ugovora („Službeni glasnik BiH“ broj. 90/14), odnosno odredbama Zakona o obligacionim odnosima.



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

- 44.1 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 procenta) ukupno ugovorene vrijednosti bez PDV-a, kao garanciju za ispunjavanje ugovorenih obaveza u garantnom periodu, sa rokom važnosti, ponuđeni garantni period, plus trideset (30) dana.
- 44.2 Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 14. tenderske dokumentacije.

#### **45. Garancija za avansno plaćanje**

- 45.1 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.
- 45.2 Garancija za avansno plaćanje će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 15. tenderske dokumentacije.
- 45.3 Ponuđač čija ponuda bude izabrana kao najpovoljnija, dužan je u roku ne dužem od pet (5) dana nakon prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača 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 ugovor.

#### **46. E-aukcija**

- 46.1 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).
- 46.2 E – aukcija je elektronski proces provođenja dijela postupka javne nabavke, koji uključuje podnošenje novih cijena, izmijenjenih naniže, i/ili novih vrijednosti određenih elemenata ponude, a odvija se nakon početne ocjene ponuda i omogućava njihovo rangiranje pomoću automatskih metoda ocjenjivanja na Portalu JN.
- 46.3 Ugovorni organ određuje početak i dužinu trajanja E-aukcije na Portalu JN. Za zakazivanje i početak E-aukcije referentno je vrijeme na Portalu JN. 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.
- 46.4 Svi ponuđači koji su podnijeli **prihvatljive** ponude, momentom zakazivanja E-aukcije obavještavaju se istovremeno putem sistema Portala JN o sljedećem:
- datumu i vremenu početka E - aukcije,
  - prethodno određenom trajanju E - aukcije;
  - broju postupka javne nabavke;
  - poziciji na rang listi u početnoj ocjeni ponuda;



- 46.5 Izmjenu vremena početka i dužine trajanja E-aukcije ugovorni organ može vršiti na Portalu JN 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 JN do momenta početka E-aukcije.
- 46.6 Svako snižavanje cijene ponude je moguće u rasponu od 0,1 % do 10 % od ponuđene cijene.
- 46.7 Portal JN šalje obavještenje o završenoj E-aukciji. Ugovorni organ po završetku E-aukcije, donosi odluku o izboru ili poništenju postupka javne nabavke.
- 46.8 Kada se ukupna cijena odnosi na tehničku specifikaciju koja se sastoji od više pozicija tada se svaka od pozicija umanjuje za isti procenat koliko iznosi konačno procentualno umanjenje ukupne cijene postignute nakon E-aukcije, te se na tako umanjene cijene nudi zaključenje ugovora najpovoljnijem ponuđaču u skladu sa članom 72. ZJN.
- 46.9 U skladu sa članom 4 stav (2) Pravilnika o uslovima i načinu korištenja E-aukcije, u slučaju prijema jedne prihvatljive ponude E-aukcija se ne može zakazati, nego se postupak okončava u skladu sa članom 69. ZJN.
- 46.10 Poništenje i ponovno zakazivanje E-aukcije će se vršiti u skladu sa odredbama člana 9. Pravilnika o uslovima i načinu korištenja E-aukcije.



## PRILOZI

- Prilog 1 - Popis dokumentacije  
Prilog 2 - Obrazac za ponudu  
Prilog 3 - Obrazac za cijenu ponude  
Prilog 4 - Obrazac za povjerljive informacije  
Prilog 5 - Izjava o ispunjavanju uslova iz člana 45. Zakona  
Prilog 6 - Izjava o ispunjavanju uslova iz člana 47. Zakona  
Prilog 7 - Izjava u skladu s članom 52. Zakona  
Prilog 8 - Tehnički zahtjevi i specifikacije  
Prilog 9 - Nacrt ugovora  
Prilog 10- Obrazac za garantni period  
PRILOG 11 - Izjava o licencama  
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 - Forma tabelarnih pregleda tipskih ispitivanja  
PRILOG 17 - Forma izjave o Certifikatu o odobrenju tipa i prvoj verifikaciji brojila  
PRILOG 18 - Projektni zadatak za izradu Glavnog i Izvedbenog projekta rekonstrukcije TS 400/x kV  
Sarajevo 20 (sa Prilozima)



**PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE**

(Naziv dokumenta 1) broj stranice ponude

(Naziv dokumenta 2) broj stranice ponude

(Naziv dokumenta 3) broj stranice ponude

·  
·  
·

(Naziv dokumenta n) broj stranice ponude

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



**PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU**

Broj i naziv nabavke: JN-OP-868/2024 - Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza)

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

Broj ponude: \_\_\_\_\_; Datum: \_\_\_\_\_.2025. 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	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 PONUDAČA

(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: \_\_.\_\_.2025. godine, dostavljamo ponudu i izjavljujemo sljedeće:

1. U skladu sa sadržajem i zahtjevima tenderske dokumentacije JN-OP-868-6/2024, 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 400/x kV Sarajevo 20 (I faza)*, 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 400/x kV Sarajevo 20 (I faza), je \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) mjeseci od dana obostranog potpisivanja ugovora.
8. 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 "Elektroprenosa-Elektroprijenosa 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 400/x kV SARAJEVO 20 (I faza)**

R.b.	<b>TABELA 1</b> <b>Pribavljanja dozvola</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>Troškovi pribavljanja potrebnih saglasnosti, dozvola i ostale dokumentacije zaključno sa pribavljanjem Građevinske dozvole</i>	komplet	1		
1.2	<i>Troškovi tehničkog prijema i pribavljanja Upotrebne dozvole</i>	komplet	1		
<i>Tabela 1 - Ukupna cijena bez PDV-a:</i>					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena usluga

R.b.	<b>TABELA 2</b> <b>Projektna dokumentacija</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>Glavni projekat (sa troškovima revizije)</i>	komplet	1		
2.2	<i>Izvedbeni projekat (sa troškovima revizije)</i>	komplet	1		
2.3	<i>Projekat Izvedenog stanja</i>	komplet	1		
<i>Tabela 2 - Ukupna cijena bez PDV-a:</i>					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena usluga

R.b.	<b>TABELA 3</b> <b>Građevinski radovi</b>  <b>Opis radova</b>	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a (_____)*	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a (_____)*
3.1	<i>Pripremni radovi, organizacija gradilišta, čišćenje terena, obezbjeđenje skladištenja opreme prema uputstvima proizvođača u nezavisnom skladištu van gradilišta (u slučaju nemogućnosti smještaja na gradilištu), obezbjeđenje transporta opreme na gradilište, organizacija čuvarske službe itd</i>	komplet	1		
3.2	<i>Sanacija temelja transformatora T4</i>	komplet	1		





3.3	Izrada plitkog korita za smještaj demontiranog transformatora T4	komplet	1		
3.4	Temelji nosača aparata; izrada novih i sanacija postojećih temelja	komplet	1		
3.5	Čelična konstrukcija nosača aparata; izrada novih , adaptacija i sanacija postojećih konstrukcija	komplet	1		
3.6	Odvodnja zauljenih voda iz svih temelja transformatora (T1-T4); zamjena cijevi, ugradnja separatora ulja, izrada novih i sanacija postojećih šahtova i izgradnja odvodnog kanala do potoka	komplet	1		
3.7	Pogonska zgrada - adaptacija zgrade SN postrojenja 35 kV i 12(24) kV za ugradnju nove opreme	komplet	1		
3.8	Pogonska zgrada - grijanje i hlađenje zgrade SN postrojenja 35 kV i 10(20) kV				
3.8.1	Grijanje - kaloriferi	kom	2		
3.8.2	Hlađenje - klima uređaji	kom	2		
3.9	Komandna zgrada - adaptacija prostorije za smještaj kućnih transformatora	komplet	1		
3.10	Komandna zgrada - sanacija komandne prostorije, sanitarnog čvora i čajne kuhinje	komplet	1		
3.11	Čajna kuhinja				
3.11.1	Samostojeći frižider, energetska razred A+	kom	1		
3.11.2	Ugradbeni električni šporet sa 2 kola , energetska razred A+	kom	1		
3.11.3	Ugradbena pećnica	kom	1		
3.11.4	Kuhinjski korpusi, prema raspoloživom prostoru, viseći i samostojeći sa ugrađenim sudoperom, materijal za izradu: medijapan	komplet	1		
3.12	Kablovski kanali i rovovi za uzemljenje; iskop, nasipanje pijeska, zatrpavanje i nabijanje u slojevima, planiranje terena i odvoz viška materijala	komplet	1		
3.13	Vanjska rasvjeta: zamjena reflektora na stubovima rasvjete i zamjena neispravnih i oštećenih kandelaberskih svjetiljki	komplet	1		
3.14	Unutrašnja rasvjeta u komandnoj prostoriji, hodniku, kuhinji, toaletu- zamjena postojeće rasvjete (fulo cijevi, novim LED panelima)	komplet	1		
3.15	Ostali nespecificirani radovi, neophodni za punu funkcionalnost TS 400/x kV Sarajevo 20	komplet	1		
Tabela 3 - Ukupna cijena bez PDV-a:					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena usluga



R.b.	TABELA 4 Oprema Opis roba	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a (_____)*	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a (_____)*
	<b>Primarna oprema</b>				
<b>4.1</b>	<b>Prekidači 123 kV</b>				
4.1.1	Trofazni trolpolni SF6 prekidač 123 kV sa jednopolnim pokretanjem	kom	1		
4.1.2	Trofazni trolpolni SF6 prekidač 123 kV sa trolpolnim pokretanjem	kom	2		
<b>4.2</b>	<b>Rastavljači 123 kV</b>				
4.2.1	Trofazni trolpolni sabirnički rastavljač 123 kV; polovi u brazdi	kom	3		
4.2.2	Trofazni trolpolni izlazni rastavljač 123 kV sa NZU; polovi u brazdi	kom	1		
4.2.3	Trofazni trolpolni sabirnički rastavljač 36 kV; polovi u paraleli	kom	4		
<b>4.3</b>	<b>Mjerni transformatori 123 kV</b>				
4.3.1	Strujni mjerni transformator 123 kV	kom	3		
4.3.2	Naponski mjerni transformator 123 kV	kom	3		
4.3.3	Ormarić naponskih mjernih transformatora	kom	1		
<b>4.4</b>	<b>Odvodnici prenapona</b>				
4.4.1	Metaloksidni odvodnik prenapona, faza/zemlja, 35 kV	kom	3		
4.4.2	Metaloksidni odvodnik prenapona, faza/zemlja, 10 kV	kom	3		
4.4.3	Metaloksidni odvodnik prenapona, zvjezdište 10 kV-zemlja	kom	1		
<b>4.5.</b>	<b>Potporni izolatori</b>				
4.5.1	Potporni izolator 35 kV	kom	14		
<b>4.6</b>	<b>Vodiči</b> (u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom)				
4.6.1	AlČe vodič 240/40 mm <sup>2</sup> , Ø 21.9 mm	komplet	1		
4.6.2	Cu vodič 50 mm <sup>2</sup> , Ø 9 mm	komplet	1		
4.6.3	Pocinčana FeZn traka 25x4 mm	komplet	1		
4.6.4	Plosni bakar E-Cu F30; 50x10 mm	komplet	1		
4.6.5	Plosni bakar E-Cu F30; 80x10 mm	komplet	1		
4.6.6	Cijevni vodič E AlMgSi 0,5; øV/øU=100/88 mm;(Primarne veze između aparata u polju)	komplet	1		
4.6.7	Cijevni vodič E AlMgSi 0,5; øV/øU=70/60mm;(Primarne veze i prelaz preko transportne staze)	komplet	1		
<b>4.7</b>	<b>Spojna oprema</b> (u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom)				
4.7.1	Spojna oprema u postrojenju 110 kV, 35 kV i 10 kV vanjske montaže	komplet	1		
<b>4.8</b>	<b>Energetski kablovi: 36 kV, 24 kV i 1 kV;</b> (u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom)				
4.8.1	Energetski kabl 20/35 kV - jednožilni; XLPE; Cu; 1x185 mm <sup>2</sup>	komplet	1		



4.8.2	Energetski kabl 12/20 kV - jednožilni; XLPE; Cu; 1x400 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
4.8.3	Energetski kabl 12/20 kV - jednožilni; XLPE; Cu; 1x50 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
4.8.4	Energetski kabl 0,6/1 kV - jednožilni; HO7RN-F; 1x300 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
4.8.5	Energetski kabl 0,6/1 kV - jednožilni; HO7RN-F; 1x150 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
<b>4.9.</b>	<b>Kablovske završnice 35 kV, 24 kV i 1 kV vanjske i unutrašnje montaže</b> (u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom)				
4.9.1	Kabl završnica za jednožilni kabl 20/35 kV, 1x185 mm <sup>2</sup> za vanjsku montažu	komplet	1		
4.9.2	Kabl završnica za jednožilni kabl 20/35 kV 1x185 mm <sup>2</sup> ; za unutrašnju montažu	komplet	1		
4.9.3	Kabl završnica za jednožilni kabl 12/20 kV, 1x400 mm <sup>2</sup> ; za vanjsku montažu	komplet	1		
4.9.4	Kabl završnica za jednožilni kabl 12/20 kV 1x400 mm <sup>2</sup> ; za unutrašnju montažu	komplet	1		
4.9.5	Kabl završnica za unutrašnju montažu za jednožilni kabl ; 12/20kV, 1x50 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
4.9.6	Kabl završnica za unutrašnju montažu za jednožilni kabl; 0,6/1 kV; 1x300 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
4.9.7	Kabl završnica za unutrašnju montažu za jednožilni kabl; 0,6/1 kV; 1x150 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
<b>4.10.</b>	<b>Kabl stopice</b> (u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom)				
4.10.1	Kabl stopica - cijevna vodonepropusna za bakarni vodič 185 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
4.10.2	Kabl stopica - cijevna vodonepropusna za bakarni vodič 400 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
4.10.3	Kabl stopica - cijevna za bakarni vodič 50 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
4.10.4	Kabl stopica - cijevna za bakarni vodič 1x300 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
4.10.5	Kabl stopica - cijevna za bakarni vodič 1x150 mm <sup>2</sup>	komplet	1		
<b>4.11.</b>	<b>Postrojenje 36 kV za unutarnju montažu</b>				
4.11.1	Transformatorska ćelija	kom	2		
4.11.2	Odvodna ćelija	kom	3		
4.11.3	Mjerna ćelija	kom	1		
<b>4.12</b>	<b>Postrojenje 12(24) kV za unutarnju montažu</b>				
4.12.1	Transformatorska ćelija	kom	2		
4.12.2	Odvodna ćelija	kom	16		
4.12.3	Ćelija podužnog sekcionisanja sa mjernim poljem	kom	1(2)		
4.12.4	Mjerna ćelija	kom	1		
4.12.5	Ćelija za priključenje kućnog transformatora	kom	2		
4.12.6	Spojni most	kom	1		



4.12.7	<i>Limeni trafo boks sa ugrađenim kućnim transformatorom 400 kVA, 12(24)/0,4 kV i NN ormarom</i>	kom	2		
4.13.	<b>Oprema za zaštitu i upravljanje</b>				
4.13.1	<i>Upravljački uređaji za VN polja: 400 kV, 220 kV i 110 kV:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- C04.S1 TR1 400/220 kV</li><li>- C06.S1 TR2 400/110 kV</li><li>- C02.S1 DV 400 kV</li><li>- C03.S1 DV 220 kV</li><li>- C05.S1 SP 400 kV</li><li>- E08.S1 TR3 110/x kV</li><li>- E09.S1 TR4 110/x kV</li><li>- E12.S1 SP 110 kV</li><li>- E13.S1 DV 110 kV</li><li>- E14.S1 DV 110 kV</li><li>- E18.S1 DV 110 kV</li><li>- E19.S1 DV 110 kV</li><li>- E20.S1 DV 110 kV</li><li>- E21.S1 DV 110 kV</li><li>- E23.S1 DV 110 kV</li><li>- E24.S1 DV 110 kV</li></ul>	kom	16		
4.13.2	<i>Diferencijalni zaštitni uređaji za:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>-ET T1 400/220/35 kV</li><li>-ET T2 400/110/35 kV</li><li>-ET T3 110/10(20)/35 kV</li><li>-ET T4 110/10(20)/35 kV</li></ul>	kom	4		
4.13.3	<i>Zaštitni uređaji za VN polja 400 kV, 220 kV i 110 kV:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- C04.S2 TR1 400 kVstrana</li><li>- E11.S2 TR1 220 kV strana</li><li>- C06.S2 TR2 400 kV strana</li><li>- E15.S2 TR2 110 kV strana</li><li>- C05.S1 SP 400 kV</li><li>- C02.S1 DV 400 kV</li><li>- C03.S1 DV 220 kV</li><li>- E12.S1 SP 110 kV</li><li>- E13.S1 DV 110 kV</li><li>- E14.S1 DV 110 kV</li><li>- E18.S1 DV 110 kV</li><li>- E19.S1 DV 110 kV</li><li>- E20.S1 DV 110 kV</li><li>- E21.S1 DV 110 kV</li><li>- E23.S1 DV 110 kV</li><li>- E24.S1 DV 110 kV</li></ul>	kom	16		
4.13.4	<i>Redundantni zaštitni uređaji za VN polja 400 kV:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- C05.S1 SP 400 kV</li><li>- C02.S1 DV 400 kV</li></ul>	kom	3		



	- C03.S1 DV 220 kV				
4.13.5	Sabirnička zaštita 400 kV sa novim ormarom zaštite - C05.S3 SP 400 kV	komplet	1		
4.13.6	Zaštitno upravljačke jedinice za 35 kV	kom	6		
4.13.7	Zaštitno upravljačke jedinice za 10 kV	kom	22		
4.13.8	Autonomna PSZ za transformatore T1,T2,T3 i T4	kom	4		
4.13.9	Pomoćni releji i ostala oprema u postojećim ormarima zaštite i upravljanja	komplet	1		
4.13.10	Oprema za telezaštitu za polja u: -400 KV -220 kV -110 kV sa Ethernet priključkom na TK	komplet	1		
4.13.11	Komunikacioni kablovi i sva neophodna sekundarna oprema od zaštitnih i upravljačkih uređaja do SCADA ormara	komplet	1		
4.13.12	Softveri i uređaji za parametriranje IED	komplet	1		
4.13.13	Uređaj za održavanje IED	kom	1		
<b>4.14</b>	<b>SCADA sistem</b>				
4.14.1	Oprema SCADA sistema	komplet	1		
4.14.2	Softveri za SCADA sistem - licencirani na korisnika Elektroprivreda BiH	komplet	1		
<b>4.15</b>	<b>Oprema obračunskog mjerenja</b>				
4.15.1	Brojilo električne energije	kom	1		
4.15.2	Kablovi za priključak na sekundarne strane strujnih i naponskih mjernih transformatora, pripadajućih mjernih slogova i pomoćno napajanje	komplet	1		
<b>4.16.</b>	<b>Oprema pomoćnog napajanja-vlastita potrošnja</b>				
4.16.1	Akumulatorska baterija	komplet	1		
4.16.2	Ispravljač	kom	2		
4.16.3	NN prekidači u AC i DC ormarima	komplet	1		
4.16.4	RTU/IED uređaj za signalizaciju pomoćnih napajanja AC i DC razvoda	kom	2		
<b>4.17</b>	<b>Niskonaponski i kontrolni kablovi</b>				
4.17.1	Niskonaponski i kontrolni kablovi u količini potrebnoj i dovoljnoj za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja	komplet	1		
<b>4.18</b>	<b>Pomoćni sistemi</b>				
4.18.1	Vatrodajava: -optički javljači	komplet	1		
4.18.2	Elabrat PPZ i oprema u skladu sa Elabratom	komplet	1		
4.18.3	Elaborat ZNR i oprema u skladu sa Elabratom (natpisne tablice zamjena u kompletnom postrojenju TS)	komplet	1		
<b>4.19</b>	<b>Vanjska rasvjeta</b>				
4.19.1	Materijal i oprema za vanjsku rasvjetu	komplet	1		
<b>4.20</b>	<b>Unutrašnja rasvjeta (komandna zgrada)</b>				
4.20.1	Materijal i oprema za unutrašnju rasvjetu	komplet	1		



<b>4.21.</b>	<b>Uzemljenje i Gromobranska zaštita</b>				
4.21.1	Oprema za izradu uzemljivača ( uzemljenje aparata, čeličnih konstrukcija i novopoloženih kablova) Cu užad, FeZn pocinčana traka, stezaljke i ostala oprema	komplet	1		
4.21.2	Oprema za izradu gromobranske zaštite	komplet	1		
Ostali nespecificirani materijal i opremu potrebnu za realizaciju pune funkcionalnosti TS potrebno je takođe predvidjeti, isporučiti, ugraditi i pustiti u pogon, bez dodatnog troška za Naručioca.					
Tabela 4 - Ukupna cijena bez PDV-a:					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena usluga

R.b.	<b>TABELA 5</b> <b>Elektromontažni radovi</b>  <b>Opis radova</b>	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a (____)*	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a (____)*
5.1	Demontaža postojećeg energetskog transformatora 110/2x10.5/35 kV; 20/20/14 MVA i opreme uz energetski transformator T4	komplet	1		
5.2	Transport i montaža demontiranog energetskog transformatora 110/2x10.5/35 kV; 20/20/14 MVA na odabrano i tehnički pripremljeno mjesto u TS	komplet	1		
5.3	Montaža dijelova, na novi energetski transformatora 110/10.5(20)/35 kV; 40/40/27 MVA, koji se isporučuju odvojeno (bušinci, konzervator...), primarno i sekundarno povezivanje transformatora	komplet	1		
5.4	Demontaža postojeće SN opreme i čelične konstrukcije u Trafo polju 35 kV i Trafo polju 10 kV uz energetski transformator T4	komplet	1		
5.5	Montaža nove opreme (rastavljači 35 kV, odvodnici prenapona, potporni izolatori, plosni bakar, kablovske završnice...) na novu čeličnu konstrukciju u Trafo polju 35 kV i Trafo polju 10 kV uz energetski transformator T4 sa primarnim povezivanjem	komplet	1		
5.6	Demontaža postojeće SN opreme i čelične konstrukcije u Trafo polju 35 kV i Trafo polju 10 kV uz energetski transformator T3	komplet	1		
5.7	Montaža nove opreme (rastavljači 35kV, potporni izolatori, plosni bakar) i montaža (vraćanje) demontirane opreme (odvodnici prenapona, kablovske	komplet	1		



	<i>završnice sa kablovima...) na novu čeličnu konstrukciju u Trafo polju 35 kV i Trafo polju 10 kV uz energetski transformator T3, sa primarnim povezivanjem</i>				
5.8	<i>Demontaža prekidača 110 kV, ormara pogona prekidača i demontaža primarnih i sekundarnih veza</i>	komplet	3		
5.9	<i>Montaža prekidača 110 kV, primarno povezivanje i sekundarno povezivanje sa pripadajućom opremom</i>	komplet	3		
5.10	<i>Demontaža rastavljača 110 kV, primarnih i sekundarnih veza</i>	komplet	4		
5.11	<i>Montaža rastavljača 110 kV, primarno povezivanje i sekundarno povezivanje sa pripadajućom opremom</i>	komplet	4		
5.12	<i>Demontaža SMT 110 kV, primarnih i sekundarnih veza</i>	komplet	3		
5.13	<i>Montaža strujnih mjernih transformatora 110 kV, primarno povezivanje i sekundarno povezivanje sa pripadajućom opremom</i>	komplet	3		
5.14	<i>Demontaža NMT 110 kV, primarnih i sekundarnih veza</i>	komplet	3		
5.15	<i>Montaža naponskih mjernih transformatora 110 kV, primarno povezivanje i sekundarno povezivanje sa pripadajućom opremom</i>	komplet	3		
5.16	<i>Montaža primarnih veza između aparata 110 kV (cijevi, užad...) i primarno povezivanje sa pripadajućom opremom</i>	komplet	1		
5.17	<i>Demontaža SN postrojenja 12(24) kV sa primarnim i sekundarnim vezama</i>	komplet	1		
5.18	<i>Montaža SN postrojenja 12(24) kV sa primarnim povezivanjem na energetski transformator, sekundarno povezivanje opreme</i>	komplet	1		
5.19	<i>Demontaža SN postrojenja 35 kV sa primarnim i sekundarnim vezama</i>	komplet	1		
5.20	<i>Montaža SN postrojenja 35 kV sa primarnim povezivanjem na energetski transformator, sekundarno povezivanje opreme</i>	komplet	1		
5.21	<i>Demontaža trafo boksa sa ugrađenim kućnim transformatorom 10,5(20)/0,4 kV i pripadajućom opremom</i>	komplet	2		
5.22	<i>Montaža trafo boksa, na definisano mjesto u pogonskoj zgradi, sa ugrađenim kućnim transformatorom 10,5(20)/0,4 kV i pripadajućom opremom</i>	komplet	2		



5.23	Demontaža opreme sistema zaštite i upravljanja	komplet	1		
5.24	Montaža opreme sistema zaštite i upravljanja	komplet	1		
5.25	Demontaža opreme SCADA sistema	komplet	1		
5.26	Montaža opreme SCADA sistema	komplet	1		
5.27	Montaža opreme sistema obračunskog mjerenja	komplet	1		
5.28	Demontaža opreme pomoćnog napajanja (aku baterija, ispravljač, NN prekidač u ormarima razvoda AC/DC)	komplet	1		
5.29	Montaža opreme pomoćnog napajanja (aku baterija, ispravljač, NN prekidač u ormarima razvoda AC/DC)	komplet	1		
5.30	Montaža opreme gromobranske zaštite	komplet	1		
5.31	Demontaža opreme vanjske rasvjete	komplet	1		
5.32	Montaža nove opreme vanjske rasvjete	komplet	1		
5.33	Spajanje opreme na uzemljivački sistem TS	komplet	1		
5.34	Demontaža planiranih energetske kablova 35 kV, 12(24) kV i 1 kV,	komplet	1		
5.35	Polaganje novih energetske kablova 35 kV, 12(24) kV i 1 kV,	komplet	1		
5.36	Izrada i primarno povezivanje kabl završnica 35 kV, vanjske montaže	komplet	1		
5.37	Izrada i primarno povezivanje kabl završnica 35 kV, unutrašnje montaže	komplet	1		
5.38	Izrada i primarno povezivanje kabl završnica 12(24) kV vanjske montaže	komplet	1		
5.39	Izrada i primarno povezivanje kabl završnica 12(24) kV i 1 kV unutrašnjije montaže	komplet	1		
5.40	Demontaža komandno-signalnih i optičkih kablova	komplet	1		
5.41	Polaganje novih komandno-signalnih i optičkih kablova i njihovo uvezivanje sa opremom prema projektnoj dokumentaciji	komplet	1		
5.42	Montaža novih optičkih javljača i integracija u postojeći sistem vatrodojave i SCADA sistem	komplet	1		
5.43	Transport demontirane opreme u skladište CM Reljevo	komplet	1		
5.44	Mjerenje nivoa buke nakon puštanja u pogon energetskog transformatora i preduzimanje potrebnih mjera na smanjenju, ukoliko ne zadovoljavaju	komplet	1		
5.45	Ostali nespecificirani elektromontažni radovi u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom za potpuno funkcioniranje opreme i sistema u TS	komplet	1		
Tabela 5 - Ukupna cijena bez PDV-a:					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena usluga





R.b.	<b>TABELA 6</b> <b>Ispitivanje</b>  <b>Opis usluga</b>	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a (____)*	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a (____)*
6.1	Ispitivanje gromobranske zaštite objekta i izdavanje važećih certifikata (atesta)	komplet	1		
6.2	Mjerenje otpora uzemljivača i sistema uzemljenja TS sa izradom važećeg Elaborata	komplet	1		
6.3	Ispitivanje povezanosti novougrađene opreme na sistem uzemljenja TS	komplet	1		
6.4	Konfigurisanje, funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon opreme, sistema i polja na objektu	komplet	1		
6.5	Ispitivanje građevinskih materijala	komplet	1		
6.6	Ispitivanje sistema vatrodjave	komplet	1		
6.7	Ostala ispitivanja neophodna za dokazivanje pravilnog funkcionisanja opreme i sistema u TS	komplet	1		
<i>Tabela 6 - Ukupna cijena bez PDV-a:</i>					

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena usluga

R.b.	<b>TABELA 7</b> <b>REKAPITULACIJA</b>  <b>Opis</b>	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a (____)*
7.1	Tabela 1: Pribavljanje potrebnih dozvola	
7.2	Tabela 2: Projektna dokumentacija	
7.3	Tabela 3: Građevinski radovi	
7.4	Tabela 4: Oprema	
7.5	Tabela 5: Elektromontažni radovi	
7.6	Tabela 6: Ispitivanje	
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:

1. Cijene moraju biti jasno izražene u KM (domaći ponuđači) ili EUR (strani ponuđači). Za svaku stavku u ponudi mora se navesti cijena (jedinična i ukupna), u suprotnom ponuda će biti odbijena kao nepravilna.
2. 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.
3. U slučaju razlika između jediničnih cijena i ukupnog iznosa, ispravka će se izvršiti u skladu sa jediničnim cijenama.
4. 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.
5. 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

**Napomena:**

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



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

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

Ja, nižepotpisani \_\_\_\_\_ (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-868/2024 - Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza), 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 (10) 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“ broj 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 400/x kV Sarajevo 20 (I faza), 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“ broj: 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-868/2024 - Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza), a kojeg provodi ugovorni organ „Elektroprenos – Elektroprivredna Agencija 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. OPSEG ISPORUKE DOKUMENTACIJE, OPREME I RADOVA**

Nabavka opreme i materijala, radova i usluga koje treba da izvrši izabrani Ponuđač (u daljem tekstu Dobavljač) obuhvataju sljedeće:

- Pribavljanje potrebne dokumentacije za potrebe izrade tehničke dokumentacije, izvođenja radova i puštanja u pogon u skladu sa zakonima i propisima Republike Srpske.
- Izrada tehničke dokumentacije: Glavni projekat, Izvedbeni projekat i Projekat izvedenog stanja, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama kao i eksterna revizija Glavnog i Izvedbenog projekta.
- Isporuka opreme u obimu koji je definiran predmetnim tenderom i projektnom dokumentacijom.
- Osiguranje opreme na gradilištu uključujući i energetski transformator.
- Izvođenje građevinskih i elektromontažnih radova koji su specificirani predmetnim tenderom, a detaljno definisani nakon izrade projektne dokumentacije.
- Sva potrebna funkcionalna ispitivanja za puštanje objekta u rad.
- Obuka uposlenika Naručioca (Elektroprenos BiH - OP Sarajevo) na objektu u toku implementacije projekta.
- Garancija za opremu i izvedene radove.
- Uputrebna dozvola.

Ovaj opis nije definisao ili opisao kompletan materijal i opremu koja se isporučuje kao ni sve usluge koje se trebaju uraditi. Sav materijal i oprema se mora osigurati prema zahtjevu, kompletna, ispravno funkcionalno instalirana i mora odgovarati najstrožim standardima inženjerskog projektovanja i izgradnje.

**Dobavljač je u obavezi da obezbjedi kompletnu opremu, radove ili usluge potrebne za punu funkcionalnost objekta čak i ako oprema ili usluge koje treba obezbjediti, nisu navedeni u obimu radova (tenderskoj dokumentaciji).**

Radovi u TS 400/x kV Sarajevo 20 su uslovljeni isključivanjem iz pogona pojedinih dijelova postrojenja. Radovi u TS 400/x kV Sarajevo 20 će se vršiti etapno u skladu sa mogućnosti dobijanja isključenja. Budući da je postrojenje pod naponom sa ograničenom mogućnosti alternativnih napajanja, redukovana je mogućnost istovremenih radova. Iz tog razloga će mjesto rada biti podijeljeno na građevinske zone i rad u nekim 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 primjenu mjera zaštite na radu i zaštite od požara u skladu sa važećim zakonima, pravilnicima i tehničkim propisima.

Iz prethodno navedenih razloga, dinamika radova je podložna korekcijama i Dobavljač mora biti svjestan da svoje radove mora 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.

#### **Napomena:**

U slučaju odstupanja zahtjeva navedenih u Projektnom zadatku za izradu projektne dokumentacije za TS Sarajevo 20 od zahtjeva u ovom Prilogu, mjerodavni su zahtjevi iz ovog Priloga (Prilog 8).

Dobavljač će, ukoliko primjetl određene neusklađenosti Projektnog zadatka sa tenderskim zahtjevima, a za koje nije dato pojašnjenje, da kao relevantne podatke uzimaju one iz Tehničkih zahtjeva i specifikacija u TD.

### **Neusklađenost sa priloženim projektnim zadatkom odnosi se na:**

- ugradnja SN rastavljača 35 kV u trafo polja 35 kV i trafo polja 10 kV energetskih transformatora T3 i T4 na novu čeličnu konstrukciju i sa novim temeljima
- polaganje potrebnih komandno-signalnih kablova od aparatne kućice do komandnih ormara 110 kV prekidača koji se mjenjaju
- polaganje potrebnih komandno-signalnih kablova od aparatne kućice do komandnih ormara 35 kV novih rastavljača koji se ugrađuju
- ugradnja opreme za grijanje i hlađenje pogonske zgrade za smještaj SN postrojenja

### **B. PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA, DOZVOLE, SAGLASNOSTI I OSTALA DOKUMENTACIJA**

#### **➤ Projektna dokumentacija:**

Dobavljač je obavezan da izradi projektnu dokumentaciju za potrebe zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza)

#### 1. Glavni projekat u skladu sa:

- Lokacijskim uslovima koje je potrebno da pribavi
- Tehničkim zahtjevima i specifikacijama navedenim u tenderskoj dokumentaciji
- Projektnim zadatkom za izradu Glavnog projekta

#### **Napomena:**

Ukoliko se razlikuju zahtjevi iz Priloga 8. Tehnički zahtjevi i specifikacije i oni iz Projektnog zadatka, relevantni su oni iz Priloga 8. - Tehnički zahtjevi i specifikacije.

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, računajući od dana isporuku na skladište Dobavljača.

2. Izvedbeni projekat na osnovu revidovanog i odobrenog Glavnog projekta i odobrene odabrane opreme od strane Naručioca.
3. Projekat izvedenog stanja, uz poštovanje Zakona i propisa o građenju i projektovanju Republike Srpske za ovu vrstu objekata.

Sva zahtjevana dokumentacija treba biti dostavljena u sjedište Operativnog područja Sarajevo (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 sa BAS ili IEC ili ekvivalentnim standardima i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:

„Elektroprenos-Elektroprijenos“ BiH a.d. Banja Luka  
OP Sarajevo  
Zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza)  
Stavka .....

➤ **Dozvole i saglasnosti:**

Dobavljač je obavezan da obezbjedi:

- Tehničku dokumentaciju i saglasnosti definisane urbanističko-tehničkim uslovima i lokacijskim uslovima
- Eventualne izmjene u urbanističko-tehničkim uslovima i lokacijskim uslovima
- 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 tipskim ispitivanjima koje je potrebno dostaviti u okviru ponude
- Protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima uz isporuku opreme
- Protokole o provedenim funkcionalnim ispitivanjima na licu mjesta (*on site*)
- Uputstva za transport, skladištenje, montažu i održavanje opreme dostavljena na jednom od službenih jezika u BiH
- Podloge za izradu Pogonskog uputstva za rad i eksploataciju objekta

Naručilac će Dobavljaču dati ovlaštenje za pribavljanje saglasnosti na projektnu dokumentaciju te pribavljanje Odobrenja za građenje i Upotrebne dozvole.

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

Projektni zadatak za izradu Glavnog projekta je sastavni dio tenderske dokumentacije.

Obaveza Dobavljača je da uradi Izvedbeni projekat u skladu sa Glavnim projektom i urbanističko-tehničkim uslovima i lokacijskim uslovima, na osnovu odobrene opreme od strane Naručioca. Na osnovu ove dokumentacije se vrši tehnički pregled i pribavljanje upotrebne dozvole. Naručilac ima obavezu da organizuje internu reviziju Izvedbenog projekta.

Obaveza Dobavljača je da u skladu sa zakonskom regulativom obezbjedi reviziju Glavnog i Izvedbenog projekta urađenu od strane ovlaštenih trećih lica, trošak snosi Dobavljač.

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.

## ➤ Uputstvo za rad i eksploataciju objekta

Prije obavljanja internog tehničkog pregleda objekta, Dobavljač mora dostaviti Naručiocu podloge za izradu Pogonskog upustva za rad i eksploataciju objekta. Podloge koje se predaju Naručiocu moraju biti dovoljne za izradu Pogonskog upustva obzirom da upustvo mora ispuniti sljedeće:

- 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 pisane na jednom od službenih jezika koji se koriste u Bosni i Hercegovini.

### **B.1 PROJEKTNNA DOKUMENTACIJA**

#### **Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV SARAJEVO 20 (I faza)**

Dobavljač je u obavezi izraditi projektnu dokumentaciju za potrebe zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza).

Glavni projekt zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza) uradiće se prema Projektnom zadatku u skladu sa važećim zakonima u RS te tehničkim propisima, uvažavajući urbanističko-tehničke uslove i lokacijske uslove, te tehničke zahtjeve navedene u tenderskoj dokumentaciji.

Izvedbeni projekt na osnovu revidiranog i odobrenog Glavnog projekta i odobrene odabrane opreme od strane Naručiitelja, dostavlja isti Naručiitelju na odobrenje prije početka radova. Dobavljač je dužan Naručiitelju dostaviti svu tvorničku dokumentaciju opreme koju isporučuje na odobrenje prije izrade Izvedbenog projekta i početka proizvodnje iste. Dobavljač je obavezan izraditi Glavni i Izvedbeni projekt sa crtežima za svaki dio opreme kao i da uradi sveobuhvatnu tehničku dokumentaciju projekta i crteža za cijelu TS 400/x kV Sarajevo 20 u svemu prema obimu radova opisanim u okviru ove tenderske dokumentacije. Izvedbeni projekt osim onog što sadrži Glavni projekt mora sadržavati minimalno još i:

- detaljne montažne nacрте opreme koja se ugrađuje
- popise kablova,
- priključne planove.
- šeme djelovanja,
- šeme vezivanja,
- liste alarma i signala SCADA sistema

- logičku šemu upravljanja - SCADA sistem
- logičke šeme rada svih terminala upravljanja
- konfiguraciju lokalne komunikacijske mreže sa svim parametrima
- projekte ugradnje pomoćnih sistema (aku baterija, ispravljač, gromobrankska instalacija, vanjska i unutrašnja rasvjeta...).

Nakon završetka radova Dobavljač je dužan izraditi projekt Izvedenog stanja, dostaviti ga Naručitelju na odobrenje. Nakon što korigira dokumentaciju u skladu sa primjedbama Naručitelja, Dobavljač je dužan dostaviti šest (6) 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 CD/DVD mediju. Kopija mora biti čista i sadržavati samo finalnu verziju svakog dokumenta. Osim elektronske verzije u .pdf formatu, dokumentaciju je neophodno dostaviti i u .dwg ili ekvivalentnom editabilnom formatu.

Dobavljač je dužan da osigura svu tehničku dokumentaciju navedenu u urbanističko-tehničkim uslovima i lokacijskim uslovima, zahtijevane saglasnosti potrebne za građevinsku dozvolu, svu potrebnu zakonom definisanu dokumentaciju za prijavu gradilišta i izvođenje radova, Upotrebnu dozvolu.

Dobavljač je dužan da osigura kompletnu atestnu dokumentaciju i certifikate za svu ugrađenu opremu i materijale, protokole o provedenim tipskim ispitivanjima u okviru ponude, protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima uz isporuku opreme, protokole o provedenim funkcionalnim ispitivanjima na licu mjesta, upute za transport, skladištenje, montažu i održavanje opreme na jednom od službenih jezika BiH, te upute za rad i eksploataciju (4 seta).

## **B.2 ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE PROJEKTNE I OSTALE DOKUMENTACIJE**

### **Općenito**

Sljedeće klauzule specificiraju podatke i dokumenta koji se traže od Dobavljača u toku trajanja ugovora.

Dobavljač mora dostaviti Naručitelju dokumentaciju kao što se ovdje traži.

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

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

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.

Detaljni crteži se moraju podnijeti kada se razlikuju od crteža općeg sklopa.

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

### **Pregled i odobrenje dokumenata**

Dobavljač mora da pripremi i obezbijedi Naručiocu dokumente za odobrenje (pojedinačno i/ili u sklopu Projekta) sa naznakom „Za odobrenje“. Dokumenti za odobrenje se dostavljaju u dva štampana

primjerka (original i kopija) i jednom elektronskom primjerku (na USB-u). Tačne procedure će se utvrditi na prvom sastanku o startu Projekta („Kick off Meeting“).

U roku od petnaest (15) 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, ispraviti dokumentaciju u skladu s tim i onda poslati Naručiocu za konačno odobrenje.

“Treba revidovati”- U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženo revidovanje, ali je zabranjeno da se nastavi sa daljnjim aktivnostima na osnovu dokumentacije.

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

U roku od 15 (petnaest) dana pošto je Naručilac primio dokument za koji se traži odobrenje, Naručilac mora da vrati jednu kopiju Dobavljaču sa oznakom, a u slučaju oznake „treba revidovati“ i pismeno da obavijesti Dobavljača o razlozima za to i izmjenama koje predlaže.

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 otpočnu 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 izmjene 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".

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu sa važećim standardima i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:

„Elektroprenos-Elektroprijenos“ BiH a.d. Banja Luka  
OP Sarajevo  
Zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza)  
stavka (tip, pozicija iz Ugovora)

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, biti će dogovoren sa Naručiteljem.

### **Greške u projektnoj dokumentaciji i informacije**

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 Naručitelj ili nije.

Dobavljač mora biti odgovoran za provjeru i verifikaciju sve dokumentacije i informacija isporučenih u pisanoj formi od strane Naručitelja 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 smije osloboditi Dobavljača njegove odgovornosti da uključi ovakav detalj ili posao u svoju isporuku.

### **Crteži specifikacija i odziv Dobavljača**

Crteži koje dostavi Naručitelj sa specifikacijama koji čine dio dokumenata za svrhu tendera, predviđeni su tako da opisno definiraju karakter poslova i da se koriste u vezi sa zahtjevima

specifikacija i ne smiju ni na koji način da ograniče odgovornost 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 svoju 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, šemama, 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.

### **Šeme djelovanja i vezivanja**

Dobavljač mora pripremiti i dostavi Naručitelju:

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

### **Detaljni crteži**

Prije otpočinjanja procedure sa Proizvođačem opreme, Dobavljač mora dostaviti Naručiocu:

- opšte crteže sklopa
- dovoljno crteža pod-sklopova
- 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 djelovanja i vezivanja, priključne kutije i dimenzije provodnika za električna kola.

### **Proračuni/kriteriji za projektiranje**

Pored crteža ili kada ugovorna dokumenta to traže, Dobavljač Naručitelju 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**

Dobavljač mora dostaviti Naručiocu na odobrenje:

- Sve informacije i dokumentaciju koje su neophodne da bse obavli bmontaža, povezivanje i puštanje opreme u rad.
- Upute i crteži moraju sadržavati informacije za rukovanje glavnih komada opreme, montažu, tolerancije i mjere predostrožnosti pri montaži.

## **Upute za rad i održavanje**

Dva mjeseca prije završetka radova, Dobavljač mora proslijediti 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 (Word).

Sadržaj Uputa mora odgovarati navedenom sadržaju što je moguće potpunije. 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 sadržavati redosljed pojedinačnih manipulacija koje se zahtijevaju u radu. Informacije moraju biti tako pripremljene da se sadržaj može koristiti za obučavanje osoblja u radu i upravljanju sistemom i njegovim komponentama.

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

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

## **Dokumentacija izvedenog stanja**

Nakon završetka radova na terenu sva dokumentacija o montaži mora se revidovati, gdje je to neophodno kako bi se prikazala oprema onako kako je montirana i instalirana i 4 (četiri) kopije revidovanih uputa se moraju dostaviti na odobrenje. Mora se osigurati kompletan set usvojenih izvještaja, što podrazumijeva kopije u punoj veličini. Crteži sa izvještajima moraju biti označeni sa "Izvedeno stanje" i moraju imati ispravan naslov i nositi broj odobrenja Naručioca, broj crteža Dobavljača i gdje je prikladno pridruženi broj Naručioca.

Dobavljač mora koristiti komercijalni PC kompatibilan softver (Word, Exel, AutoCAD i sl.) radi pripreme dokumentacije postojećeg stanja. Dobavljač mora da dostavi šest (6) primjeraka Projekta izvedenog stanja u hard kopiji i kopiju ove dokumentacije u elektronskoj formi u pdf. i dwg formatu na USB stiku. Ta kopija mora biti čista i sadržati samo finalnu verziju svakog dokumenta.

## **Planiranje, program, napredovanje radova i izvještavanje**

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

U mjesečnim intervalima najkasnije petog dana tekućeg mjeseca u toku trajanja Ugovora, Dobavljač mora dostaviti Nadzornom timu detaljan Izvještaj o radu. Formu izvještaja će usaglasiti Dobavljač i Naručilac.

Izvještaji moraju jasno i tačno prikazivati stepen gotovosti svih aktivnosti vezanih za projektovanje, nabavku materijala, proizvodnju, ispitivanja kod proizvođača, utovar, postavljanje na terenu, ispitivanja i puštanje u rad sa stanovišta usaglašenih ugovornih dinamika.

Aspekt projektovanja u Izvještaju o radu mora sadržavati 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 materijala mora imati datum i detalje o naručivanju sa podatkom o isporuci proizvođača. Ukoliko datum isporuke ima suprotan efekt na dinamiku realizacije Ugovora, Dobavljač mora da predvidi poboljšanja kako ne bi došlo do kašnjenja.

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

Početak ispitivanja i puštanja u rad, detalji o trajanju tokom ovog perioda i poduzetim mjerama o poboljšanjima, datumima 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 dijelovi 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 ugovornim programom radova.

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, Naručitelj može zahtijevati od Dobavljača da mu dostavlja sedmične pa čak i dnevne izvještaje.

### **Sastanak u vezi sa projektom i zapisnici**

Nakon obostranog potpisivanja Ugovora, u što kraćem roku potrebno je održati sastanak o detaljima Projekta, na kojem će se usaglasiti izrada detaljnog dinamičkog plana koji Dobavljač dostavlja u roku od 15 (petnaest) dana nakon obostranog potpisivanja Ugovora.

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 specifikacije,





pregledao projekat i održala opća koordinacija između osoblja koje sudjeluje u projektu Naručioca i Dobavljača.

Sastanci će biti održavani bilo u prostorijama Naručioca ili Dobavljača. Dobavljač mora pripremiti dnevni red prije svakog sastanka za pregled i odobrenje od strane Naručioca.

Dobavljač mora sačiniti zapisnike sa svakog sastanka i dostaviti ga Naručiocu na usaglašavanje i odobrenje u roku od pet (5) 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.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenosa-Elektroprijenosa BiH" a.d. Banja Luka-samo za uvid

## **C. GRAĐEVINSKI DIO**

### **C.1 SADRŽAJ GRAĐEVINSKO ZANATSKIH RADOVA I OPREME**

#### **1.1. Uvod**

Izrada projektne dokumentacije za zamjenu opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza) sa nabavkom materijala i izvođenjem građevinsko-zanatskih radova.

#### **Uvodne napomene**

Sav materijal i oprema se mora obezbijediti prema zahtjevu, kompletna, ispravno funkcionalno instalisana i mora odgovarati najstrožijim standardima inženjerskog projektovanja i izgradnje. Dobavljač je u obavezi da obezbijedi svu potrebnu opremu, radove i usluge u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom, čak i opremu, radove ili usluge koje treba obezbijediti radi pune funkcionalnosti TS, a nisu posebno navedeni u TD, bez dodatnog troška za Naručioca.

Ponudačima je, za izradu glavnog projekta i planiranje potrebne opreme, radova i usluga, pored datog u TD (čiji je sastavni dio Projektni zadatak) na raspolaganju Idejno rješenje koje na zahtjev može biti dato na uvid.

#### **1.2. Opšte**

Građevinski radovi će se izvoditi u skladu sa nacionalnim zakonima, standardima i propisima Bosne i Hercegovine, BAS i EN kao i ostalim standardima koji su u upotrebi u Bosni i Hercegovini, kako je navedeno u ovom odjeljku, a posebna pažnja se mora posvetiti lokalnim opštinskim propisima. U slučaju da ponuđač nudi radove, opremu i usluge u skladu sa standardima koji su ekvivalentni BAS ili EN standardima spisak tih standarda će biti naveden u njegovoj ponudi, a Ugovorni organ će postupiti u skladu sa članom 54. stav (3) ZJN.

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

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

Projektant je dužan da pribavi neophodne ažurne geodetske podloge izvrši geodetsko snimanje objekta da bi se mogli izraditi podužni i poprečni profili u odgovarajućoj razmjeri te obavi odgovarajuća geotehnička istraživanja predmetne lokacije. Geotehnička istraživanja se obavljaju u skladu sa Zakonom o geološkim istraživanjima RS, a na osnovu Programa geoloških istraživanja i Projekta geološkog istraživanja izraditi Elaborat geoloških istraživanja sa uslovima temeljenja.

Dobavljač je dužan da poštuje lokalne zakone i pribavlja saglasnosti i dozvole, kada to ne učini Naručilac, od svih relevantnih organa vlasti, prije početka izgradnje.

Nakon zaključenja ugovora, a prije nego što Naručilac odobri početak radova na gradilištu, Dobavljač 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 Dobavljač 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, Dobavljač će predati na saglasnost imena predloženih proizvođača ili isporučilaca. Dobavljač će obezbijediti ateste proizvođača ili dokazne sertifikate.

Ako Naručilac procijeni da je to potrebno, može poslati inspekciju u prostorije proizvođača ili isporučioaca, radi ispitivanja materijala prije upućivanja na gradilište. Smatra se da su troškovi takve inspekcije obuhvaćeni Ugovorom.

### 1.3. Instalacije

Dobavljač će biti odgovoran za snabdijevanje električnom energijom, vodom, priključkom na kanalizaciju i druge instalacije, u obimu i kapacitetu neophodnom za propisno izvršenje radova.

### 1.4. Obavještanje

Prije početka radova ili nekog njihovog dijela, Dobavljač 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 Dobavljačev program, niti jedan važan postupak se neće vršiti bez pismene saglasnosti Naručioca, ili bez potpunog i kompletnog obavještenja, takođe pismenog, koje će biti dostavljeno Naručiocu u razumnom roku prije takvog postupka da bi mogao da izvrši sve neophodne pripreme za inspekciju.

Dobavljač 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.

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

### 1.5. Dozvola za iskopavanje

Prije početka iskopavanja na gradilištu, Dobavljač će obavijestiti nadzornog organa (Naručioca) i obezbijediti pismenu "Dozvolu za iskopavanje". Ako se ne mogu precizno locirati instalacije na gradilištu, Dobavljač će pažljivo izvršiti radove kada je upozoren na mogućnost da postoje instalacije na gradilištu.

Dobavljač će takođe skrenuti nadzornom organu (Naručiocu) pažnju na sve instalacije koje su izložene tokom izgradnje.

Dobavljač će obezbijediti pismenu dozvolu za radove upisom u građevinski dnevnik od nadzornog organa (Naručioca) kada god predloži da pristupi radovima u zonama gde su u upotrebi postrojenja, cijevi, kablovi, razvodna postrojenja ili drugi elektromašinski uređaji.

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

## 1.6. Radovi na zatrpavanju

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

## 1.7. Jedinice mjere

Ovaj Ugovor se zasniva na upotrebi SI jedinica mjere.

## 1.8. 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. Troškove nadoknade štete snosiće Dobavljač u skladu sa lokalnim propisima i ovim specifikacijama.

## 1.9. Gradilišna evidencija

Dobavljač je dužan da na gradilištu obezbijedi uredno čuvanje i vođenje gradilišne dokumentacije: građevinskog dnevnika, građevinske knjige i knjige inspekcije i ostale dokumentacije u skladu sa Zakonom o uređenju prostora i građenju (RS) Naručiocu će gradilišna dokumentacija biti na raspolaganju za čitavo vrijeme izvođenja radova i isti je dužan vršiti redovno ovjeravanje i uzimanje svog primjerka iste.

Dobavljač će predavati Naručiocu na kraju svake nedjelje izvještaje o radnoj snazi, postrojenjima i materijalu upotrijebljenom tokom te nedjelje na svakom gradilištu, prikazujući broj i djelatnost radnika angažovanih svakog dana, detaljni spisak postrojenja na gradilištu i kompletne pojedinosti o svim materijalima isporučenim na gradilište tokom te nedjelje. Istovremeno će predavati izvještaje o napredovanju radova u formi koju odobri nadzorni organ (Naručilac).

## 1.10. Projekat izvedenog stanja

Po zaključenju građevinskih radova, Dobavljač je dužan izraditi i predati Naručiocu Projekat izvedenog stanja, sačinjen u svemu prema Zakonom o uređenju prostora i građenju RS. Projekat izvedenog stanja je dodatak glavnom projektu sa ucrtanim svim izmjenama nastalim tokom izgradnje u dijelu projekta u kome su izmjene vršene, a koje su u skladu sa izdatom građevinskom dozvolom i koje su odobrene od projektanta glavnog projekta, glavnog revidenta i lica koje vrši nadzor, osim izmjena za koje je u skladu sa odredbama ovog zakona obavezno prethodno izvršiti izmjenу i dopunu građevinske dozvole i glavnog projekta.

Na osnovu projekta izvedenog stanja iz stava 1. ovog člana vrši se tehnički pregled objekta i izdaje upotrebnа dozvola.

## 2. PRETPOSTAVLJENI PROJEKTNI KRITERIJUMI (za orijentaciju)

### 2.1. Opterećenja

#### 2.1.1. Stalno opterećenje

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

#### 2.1.2. Povremeno/Pokretno/korisno opterećenje

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

Korisno opterećenje će se utvrđivati u skladu sa nizom standarda BAS EN 1991 ili ekvivalentnih standarda.

#### 2.1.3. Opterećenje opremom

Sve konstrukcije koje nose opremu 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

#### 2.1.4. Opterećenje od vjetra

Opterećenje od vjetra će se računati u skladu sa BAS EN 1991-1-1 ili ekvivalentnim standardima. Konstrukcije će biti projektovane za baznu brzinu vjetra u skladu sa podacima dobijenim od Hidrometeorološkog zavoda, ili drugim odobrenim standardima/propisima.

#### 2.1.5. 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 ekvivalent.

Radi utvrđivanja faktora intenziteta, koristiti podatke o mikrolokaciji dobijene od nadležne institucije za navedenu oblast.

#### 2.1.6. Kombinacije opterećenja

Sve nosive 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, uzimaće se u obzir najpovoljniji uslovi opterećenja u skladu sa primjenljivim propisima.

### 3. ARMIRANO BETONSKE KONSTRUKCIJE

#### 3.1. Opšte

Projekat i detalji betona za konstrukcije biće u skladu sa BAS EN 206+A2 i BAS 1057 ili ekvivalent.

Projekat armirano betonskih konstrukcija za skladištenje tečnih ili gasovitih materija, kao što je uljna jama i sl. biće u skladu sa BAS EN 206+A2 i BAS 1057 ili ekvivalent uzimajući u obzir maksimalnu projektnu širinu površinskih pukotina od 0,1 mm.

#### 3.2. Zahtjevi u vezi materijala

##### Cement

Cement za konstruktivni armirani beton biće Portland cement (OPC) u skladu sa BAS EN 206+A2 i BAS 1057 ili ekvivalent. Ako će se zbog stanja zemljišta koristiti cement otporan na sulfate (SRC), isti će biti po BAS EN 206-1i drugim odobrenim standardima.

##### Marke betona

Betonski radovi će se projektovati koristeći najmanje naredne marke betona:

Marka betona	Tip cementa	28-dnevna projektna čvrstoća-fB (MPa)	Nominalna veličina agregata (mm)
Konstruktivni (Nadzemni)	C30/37 Obični Portland cement	37	32
Za temelje	C25/30 i/ili C30/37 OPC ili SRC (u zavisnosti od stanja zemljišta)	30 37	32 32
Podložni (podložni sloj)	beton C16/20 OPC ili SRC (u zavisnosti od stanja zemljišta)	20	16

##### Čelik za armiranje

Tehnička svojstva armature moraju ispunjavati opšte i posebne zahtjeve i moraju biti specificirani prema normi EN 10080.

Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje karakteristika čelika za armiranje provodi se prema normama BAS EN 10080 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 armature (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 klase tvrdoće 8.8, Heksagonalne navrtke i podloške (ravna i elastična) biće u skladu sa BAS EN ISO 7040 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-A123 i ASTMA-A385 ili ekvivalentnim standardima.

## **4. KONSTRUKTIVNI ČELIK**

Naredne odredbe se primenjuju na čelične konstrukcije nosača aparata i razne druge čelične predmete. Dizajn, detalji, izrada i montaža konstruktivnog čelika biće u skladu sa BAS EN niza normi prema pravilniku o tehničkim propisima za čelik i čelične proizvode koji se ugrađuju u čelične konstrukcije ili ekvivalentnim 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 nosivog tipa klase 8.8, takođe u skladu sa BAS EN 10020 ili ekvivalentnim standardima.

## **5. ZEMLJANI RADOVI**

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.

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 projektom 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 kružnom pločom (Ms).

Izrada nasipa: U skladu sa projektom vrši se nasipanje, razastiranje, planiranje i zbijanje materijala. Svaki sloj nasutog materijala mora biti razastrt horizontalno. Zbijenost se ispituje standardnim metodama. Kontrolisano zatrpavanje zemljom vršiće se koristeći materijal (pesak, šljunak, itd.) dovezen sa prostora koji odobri Naručilac.

Materijal za zatrpavanje razastiraće se u slojevima debljine 250 mm u nabijenom stanju i sa minimalnom gustoćom jednakom 95% u skladu sa standardnim Proktorom.

## **6. ODVOĐENJE ATMOSFERSKIH VODA**

### **6.1. Odvođenje voda iz transformatorskog polja**

U slučaju kvara transformatora, transformatorsko ulje iz korita transformatora će se ispustiti u uljnu jamu koja se nalazi ispod transformatora. Odvođenje voda iz uljne jame će se vršiti novoizgrađenom oborinskom kanalizacijom sa tretmanom otpadnih voda (ugradnjom separatora ulja). Voda se ispušta u obližnji potok s obzirom da na lokalitetu trafostanice ne postoji gradska oborinska kanalizacija.

## 7. PREDVIĐENI PROJEKAT RADOVA (za orijentaciju, kako je primjenljivo)

### 7.1. Građevinski dio ponude

Izrada Glavnog projekta i Izvedbenog projekta, nabavka materijala i izvođenje građevinsko-zanatskih radova na Rekonstrukciji TS 400/220/110/35/10(20) kV Sarajevo 20, a sve u skladu sa tehničkom specifikacijom i opisom radova iz ove Tenderske dokumentacije.

### 7.2. Sadržaj Glavnog/Izvedbenog projekta građevinskog dijela dokumentacije

- Konstruktivni dio-temelji i čelična konstrukcija nosača aparata
- Komandno-pogonska zgrada adaptacija za smještaj nove opreme
- Plato, temelji transformatora T4 i T3, korito za odlaganje demontiranog transformatora T4, kablovski kanali i drugo.
- Oborinska kanalizacija, odvodnja i tretman zauljenih voda iz temelja transformatora

### 7.3. Proračuni i crteži

Od Projektanta-Dobavljača će se zahtijevati da sačini projektne proračune za sve temelje, konstrukcije, itd., i kompletne detaljne izvođačke crteže sa programom armiranja. 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.

### 7.4. Vodootpornost

Sve konstrukcije koje zadržavaju vodu ispod nivoa podzemnih voda (cjelokupna konstrukcija ili neki njen dio) kao što je uljna jama, kablovski kanali i slično, moraju se zaštititi primjenom vodootporne membrane.

### 7.5. Ispitivanje podtla

Bez obzira na svako prethodno ispitivanje terena, Izvođač će biti odgovoran da organizuje ponovno ispitivanje terena radi samostalnog utvrđivanja stanja podtla na gradilištu te blagovremene adaptacije i/ili optimizacije glavnog projekta stvarnim uslovima terena.

### 7.6. 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, dr.

### 7.7. Kablovski kanali



Komandno-signalni kablovi će se polagati u postojeće betonske kablovske kanale sa betonskim poklopcima i u novo izrađene zemljane rovove. Sve oštećene i polomljene betonske poklopce kablovskih kanala potrebno je zamijeniti novim.

## 8. TEMELJI

### 8.1. Opšte

Tipovi temelja će se birati tako da budu najpogodniji za geomehničke uslove utvrđene geomehničkim ispitivanjima. Temelji će biti projektovani tako da bezbjedno podnose momente preturanja, sile smicanja, sabijanja i pritiska, izračunate u skladu sa najnepovoljnijim uslovima opterećenja. Projekat temelja podlijeće reviziji Naručioca, koji može zahtijevati drugačiji tip temelja ukoliko smatra da su predloženi temelji nezadovoljavajući.

### 8.2. 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 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.

### 8.3. Faktori sigurnosti

Faktori sigurnosti od loma baze, preturanja, izdizanja usled pritiska i klizanja nabrojani su u donjoj tabeli:

Vrsta kvara	Faktor sigurnosti za kombinacije opterećenja
Lom baze	2 - 3 (prosječno 2.5)
Preturanje	1.5
Izdizanje usled pritiska	1.5
Klizanje	1.5

## 9. RAŠČIŠĆAVANJE GRADILIŠTA, ISKOPAVANJE I ZEMLJANI RADOVI

### 9.1. Priprema gradilišta

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

### 9.2. Rušenje postojećih temelja

Na mjestima izgradnje novih temelja nosača aparata, Izvođač će izvršiti rušenje i uklanjanje postojećih temelja. Sav otpad će se odvesti na odobrenu lokaciju.

### 9.3. Uopšteno o iskopavanjima

Sva iskopavanja 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 iskopavanja u bilo kojoj vrsti materijala, uključujući stijene. Izvođač može vršiti iskopavanje bilo kojom metodom koju smatra pogodnom (osim na postojećim lokacijama), osim eksploziva, u skladu sa odobrenjem Naručioca, i dopustiće upotrebu tipova mašina koje su najpogodnije za iskopavanje na bilo kojoj lokaciji u bilo kom trenutku.

### 9.4. 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.

### 9.5. Iskopavanje

Nivoi do kojih će Izvođač vršiti iskopavanja biće prikazani na odobrenim crtežima. Tokom iskopavanja temelja, sloj od najmanje 100 mm na dnu će ostati netaknut i kasnije će biti uklonjen ručno, neposredno prije nalivanja izravnavajućeg sloja betona, da bi se izbjeglo omekšavanje ili narušavanje površina iskopa. Dno i svi iskopi biće formirani do tačnih nivoa, kako je prikazano na odobrenim crtežima, i biće uređeni, poravnati i dobro očišćeni prije nalivanja betona. Nakon što se završi svaki iskop, Izvođač će obavestiti Naručioca, i nikakav beton se neće nalivati dok Naručilac ne odobri iskop i nabijanje temeljnog materijala.

### 9.6. Nasipanje i ispuna

Odobreni odgovarajući materijal iz iskopa će se upotrijebiti za nasipanje i ispunu pored temeljnih stopa, temelja, podzemnih konstrukcija, ispod podne podloge, itd., i postavljaće se u slojevima ne debljim od 200 mm i nabijenim opremom za nabijanje ili mehaničkim ručnim nabijačima, kako odobri Naručilac. Neće se vršiti nasipanje dok se ne izvrši kontrola radova i dok ih Naručilac ne primi.

### 9.7. Sloj na dnu iskopa

Dno svih iskopanih površina biće uređeno, poravnato i dobro nabijeno tako da postigne nabijenost od najmanje 98%.

Dno temeljnog iskopa će biti pregledano i odobreno od strane Naručioca prije izgradnje temelja.

### **9.8. 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 vršiće se van gradilišta u skladu sa odobrenjem 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.

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

Osim ukoliko je drugačije precizirano, zatrpavanje rovova, iskopa i nivelisanje terena vršiće se u slojevima ne debljim od 250 mm u nesabijenom 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 kružnom ploćom (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 mrašvim betonom, o trošku Izvođača.

### **9.10. Klizišta i slijeganje**

Ukoliko se pojave bilo kakva klizanja u iskopima, obalama 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.

### **9.11. Nabijanje**

Izvođač će izvršiti nabijanje zemljišta 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, u skladu sa dole opisanom procedurom.

### **9.12. Usvajanje zemljanih radova i ispune**

Usvajanje zemljanih radova i ispune utvrdiće 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.

## 10. BETONSKI RADOVI

### 10.1. Opšte

Sav beton i betonski radovi će biti u svakom pogledu u skladu sa Pravilnikom o PBAB 87 i ostalim tehničkim propisima. Sav beton upotrijebljen na objektu biće 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.

### 10.2. Ispitivanje – uopšteno

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

### 10.3. Cement

Cement će biti u skladu sa svim zahtjevima BAS EN 206+A2 i BAS 1057 ili ekvivalent. Portland cement otporan na sulfate biće upotrebljen tamo gde je to preporučeno usljed stanja zemljišta, a u ostalim slučajevima će se koristiti običan Portland cement. Izvođač će obavijestiti Naručioca o marci, proizvođaču i porijeklu cementa koji predlaže za upotrebu u Radovima, i o metodi isporuke. Sav cement isporučen na gradilište imaće uvjerenja proizvođača koja dokazuju usklađenost sa priznatim standardima.

Kopije ovih uvjerenja biće date Naručiocu.

### 10.4. Agregati

Agregati će biti tvrdi, trajni i čisti, i neće sadržati nikakve nepoželjne materije u obliku ili količini koji negativno utiču na čvrstoću i trajnost betona bilo koje starosti. Nabavljaće se iz odobrenih izvora od strane Naručioca i biće u skladu sa normama BAS EN 12620+A1 ili ekvivalent, osim ukoliko je drugačije navedeno u ovim specifikacijama. 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 biće dobro granulisan. Prilikom ispitivanja laboratorijskim sitom, sitan agregat će biti u skladu sa odgovarajućim BAS standardima ili ekvivalentnim standardima.

## 10.5. Voda

Voda za pranje agregata i miješanje betona biće svježja, čista voda, u potpunosti lišena ulja, masti, naftnih derivata ili šećera, i biće u skladu sa BAS EN 1008 ili ekvivalent 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 100 mg/l za prednapregnuti beton. Neće sadržati 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 (S<sub>4</sub>O<sub>2</sub>) u vodi ne treba da bude veća od 2700 mg/l za armirani beton.

## 10.6. Gotov beton

Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve i moraju biti specificirani prema normi BAS EN 206+A2 i BAS 1057 ili ekvivalent. Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje karakteristika svježeg betona provodi se prema normama BAS EN 12350 ili ekvivalent, a ispitivanje očvrslag betona prema normama niza BAS EN 12390 ili ekvivalent.

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, ugrađevanje 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 predhodnih ispitivanja svježeg i očvrslag betona. Beton se kontroliše od strane proizvođača do predaje betona izvođaču radova i izvođač radova, na licu mjesta, od prijema do ugradnje 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
- Projekat oplata
- 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.

## 10.7. Čelik za armirani beton

### 10.7.1. Kvalitet i isporuka čelika

Čelična armatura biće kao što slijedi:

- Neobložena rebrasta armatura visoke otpornosti na razvlačenje RA 400/500 karakteristične čvrstoće 400 N/mm<sup>2</sup> prema nizu normi EN 1080 i EN 10138 ili drugim odobrenim standardima/propisima.

- Armatura mreža (MAG 500/560 & MAR 500/560) imaće karakterističnu čvrstoću 500 N/m<sup>2</sup> koji su odobri 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 ovih Specifikacija.

Armature čelične šipke održavaće se u čistom stanju i bez šupljina usled korozije, slobodne korozije, kovine posle varenja, 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 varenje armature bez pismene saglasnosti Naručioca.

### 10.7.2. Savijanje i fiksiranje

Armatura može biti savijana na gradilištu, ili alternativno van gradilišta, primjenom odobrene metode. Izvođač će obezbijediti opremu za savijanje pogodnu za savijanje šipki. Visokovrijedni čelik će da se grije ili vari 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 usled 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.

### 10.7.3. Oplata

Oplata će biti konstruisana od zdravih materijala dovoljne čvrstine, propisno ojačana, sa potporom i podogradom tako da bude obezbijedena krutost tokom postavljanja i nabijanja betona bez vidljivih deformacija. Biće konstruisana tako da obezbijedi ispravan oblik, linije i dimenzije betona koje su prikazane na crtežima. Sve spojnice će biti čvrsto uklopljene da bi se spriječilo curenje injekcione mase a na radnim spojnicaćma će oplata biti čvrsto pričvršćena za prethodno izliven ili očvrstnut beton da bi se spriječilo stvaranje stepenika ili izboćina na izloženim površinama.

Prije izlivanja betona, oplata će biti temeljno očišćena i lišena piljevine, opiljaka, prašine ili drugog otpada crijevom za vodu, mlazom vode, ili na drugi efikasan način. Sve spojnice na oplati, armatura, itd. biće pregledani pre postavljanja betona da bi se obezbijedilo ispunjenje svih zahtjeva u vezi linije, nivoa i kvaliteta.

Vrijeme otpuštanja oplatać biće odgovornost Izvođaća i prema odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima.

Oplatać će biti konstruisana tako da se boćni elementi mogu ukloniti bez remećenja podsvodać, a ako podupiraći treba da ostanu na mjestu kada se podsvodać ukloni, ti podupiraći neće biti remećeni tokom otpuštanja oplatać.

Ako Metodologija uklanjanja oplatać nije unaprijed definisana, oplatać 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 ploće i donje strane greda

## 11. SASTAV I ČVRSTOĆA BETONA

### 11.1. Opšte

Sve betonske mješavine će biti u skladu sa Pravilnikom PBAB 87.

Prije nego što se postavi beton na radove svi izvori betonskog materijala biće 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.

### 11.2. Probne mješavine

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

- Marka betona
- Naziv konkretne probne mješavine
- Granulacija agregata
- Težinski odnos svih komponenti betona
- Očekivani faktor zbijanja i slijeganje
- 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. Rezultati ispitivanja će biti procjenjeni u skladu sa nizom normi BAS EN 12390.

Ispitivanje će se vršiti u laboratoriji koju odobri Naručilac.

### 11.3. Postupak sa ispitnim kockama

Uzorci betona za ispitivanje biće uzimani a kocke napravljene kada i kako naloži Naručilac.

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.

#### 11.4. 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.

#### 11.5. 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, smatraće se da beton u dijelu radova iz kog je uzet uzorak nije u skladu sa specificiranim zahtjevima.

#### 11.6. Nadzor

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

#### 11.7. Proizvodnja i ugradnja betona

Angažovani nadzor i oprema treba da budu takvi da obezbijede tražene standarde kontrole materijala i izrade i podležu 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 ili ekvivalent 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

#### 11.8. 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.

#### 11.9. Ugradnja

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, i čistoća, centriranje i podobnost površina ili oplata. Naručilac će dobiti dogovoreno obavještenje da bi mogao da provjeri radove, a beton se neće postavljati 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, koristiće 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 obezbijeđene 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. Biće temeljno postavljen oko oplata i svake armature ili utisnutih elemenata, bez njihovog pomjeranja. Slojevi neće biti dublji od 700 mm.

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 biće finalno obrađen na takav način da spoj članova bude monolitan osim ukoliko je drugačije precizirano.

Betoniranje nearmiranim betonom će se vršiti po djelovima i nastavljaće 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°C, a najviše 30°C.

#### **11.10. Djelimično vezan materijal**

Sav beton se mora ugraditi 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.

#### **11.11. Vibriranje**

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

#### **11.12. Betoniranje pri nepovoljnim vremenskim uslovima**

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

Neće biti dozvoljeno nikakvo 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 oplata, tako da se radovi mogu nastaviti natkriveni. Kada postoji vjerovatnoća snažnih vjetrova, dodatne mjere predostrožnosti radi obezbjeđivanja zaštite od kiše i snijega će se takođe 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.

### 11.13. Njega betona

Beton će tokom prve faze stvrdnjavanja biti zaštićen od štetnih dejstava sunčeve svjetlosti, isušivanja pod uticajem vjetrova, kiše, itd. Po završetku ugradnje betona u bilo kom dijelu, izložene površine će biti pokrivene materijalom kao što je polietilen, smjesa za njegu ili absorbujući materijal, koji može da bude vlažan. Cio 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 pravljenje betona.

### 11.14. Završni sloj betona

Završna površina svih betonskih radova biće 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, biće popravljeni na način koji odobri Naručilac. Neće biti dozvoljeno nanošenje cementnog maltera.

### 11.15. Finalna obrada betonskih površina

Kvalitet finalne obrade biće u skladu sa odobrenim crtežima i neće biti lošiji od onog koji je opisan u ovoj Odredbi, i kada je to primjenljivo, u Standardu/ima specificiranim i odobrenim od strane Naručioca u skladu sa ovim Specifikacijama. Svaka defektna finalna obrada betona biće odbijena, a Izvođač će biti dužan da preda prijedloge za popravku.

## 12. RADOVI OD KONSTRUKTIVNOG ČELIKA

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. Dokumentacija s kojom se isporučuje građevinski materijal mora sadržavati podatke kojim se osigurava sljedivost identifikacije građevinskog proizvoda i sertifikat 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 ekvivalent, te zaštitnim sistemom boja u svemu prema BAS ISO 12944 ili ekvivalent.

### 12.1. Čelik

Konstruktivni čelik za strukturne profile pogledu proizvodnje, hemijskog sastava, kvaliteta, margina valjanja, težine, ispitnih zahtjeva i obilježavanja biće u skladu sa zahtjevima odgovarajućih BAS standarda ili drugim odobrenim standardima/propisima ekvivalentnih priznatih standarda.

Sav konstruktivni čelik će biti klase S235 i S355 prema BAS EN 1020 ili ekvivalentnom priznatom standardu.

### 12.2. Zavrtnji, navrtke i podloške

Ankerni zavrtnji će biti u skladu sa standardom EN 10113 klase S 460 M. Heksagonalne navrtke i podloške će biti u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima. Prihvatljive su i ekvivalentne specifikacije. Zavrtnji, navrtke i podloške za

spoljnu upotrebu će biti pocinkovani u skladu sa, ili odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima.

### 12.3. 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.

### 12.4. Izrada i fabrikacija

Razmaci, sječenje, držanje, montaža, zavrtnje, varenje, mašinska obrada, obilježavanje i farbanje biće u skladu sa relevantnim BAS standardima ili drugim priznatim 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.

### 12.5. Veze

Svi otvori za zavrtnje biće precizno označeni pomoću šablona ili odgovarajuće pločice i biće 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.

### 12.6. Zavarivanje

Zavarivanje će biti u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim 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.

### 12.7. Montaža

Izvođač će biti odgovoran za obilježavanje i precizno pozicioniranje, instaliranje, poravnanje i nivelisanje svih čeličnih radova. Izvođač će u potpunosti ispunjavati sve zahtjeve svih građevinskih bezbjednosnih kodova i prakse na mjestu radova. Drvena građa će biti na dovoljnom rastojanju da se izbjegne oštećenje skladištenog materijala. Težina skladištenih materijala biće ograničena tako da komadi na dnu svake gomile ne budu opterećeni.

Montaža čeličnih konstrukcija neće normalno početi dok se beton u temeljima i pločama ne njeguje najmanje 7 dana, osim ukoliko Naručilac drugačije zahtijeva.

Čelične konstrukcije ne smiju biti u potpunosti opterećene dok betonski temelji i ploče ne budu stari 28 dana.

### 13. TEHNIČKI OPIS RADOVA ZA TS 400/x kV Sarajevo 20

U skladu sa zahtjevima koji proizilazi iz planirane Nabavke opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza) i to zamjene transformatora T4 i VN aparata u dalekovodnim poljima i zamjene SN postrojenja potrebno je uraditi i obraditi Glavnim i Izvedbenim projektom.

#### 13.1. Temelj transformatora T4

Postojeći transformator T4, montiran na šine, se demontira i skladišti u neposrednoj blizini u predmetnoj transformatorskoj stanici. Postojeći temelj sa betonskim koritom ostaju u funkciji, a izrađen je tako da korito/rezervoar može prihvatiti količinu ulja iz transformatora /uljna jama/. Predviđena je zamjena zauljenog granulisanog šljunka sa rešetki korita transformatora T4, zamjenu rešetke /nosača granulisanog šljunka/, čišćenje korita visokotlačnim peraćima, sanacija oštećenih površina, i zaštita kompletne površine premazima otpornim na dejstvo naftnih derivata /antioil premaz/. Postojeći oštećeni obodni zid korita temelja transformatora se ruši do kote terena i izrađuje ponovno. Beton uz šine je oštećen i potrebno ga je sanirati, po potrebi izvršiti novo podbetoniranje šina masom sa dodatkom ekspanditora.

Novi transformator će biti montiran na postojeće šine.

Za uskladištenje demontiranog transformatora T4 izgraditi je plitko korito koje mora biti spojeno sa koritom transformatora T4. Lokacija korita je u neposrednoj blizini transformatora T4, prema Idejnom rješenju.

Dimenzije korita 7,50x5,0 m izgraditi na sloju tampona.

#### 13.2. Temelji nosača aparata

U građevinskoj dispoziciji platoa (Idejno rješenje), ucrtana je lokacija novih temelja nosača aparata predviđenih za ugradnju ovom etapom rekonstrukcije, kao i lokacija postojećih temelja nosača aparata za koje je predviđena sanacija ili prilagođenje.

Temelje prekidača ( DV polje 110 kV Sarajevo 13/II - zadnje polje), trafo polje 110 kV transformatora T3 i trafo polje 110 kV transformatora T4) projektovati nove ili rekonstruisati postojeće u zavisnosti od zahtjeva u tehničkoj dokumentaciji koja se isporučuje uz prekidač. Nove temelje projektovati za aparate 35/10 kV koji se montiraju uz transformator T3 i T4. Dimenzioniranje temelja izvršiti na osnovu statičkog proračuna i u skladu sa geološkim nalazom.

Opterećenje temelja u skladu poglavljem 2. 2.1 i sa važećim standardima i sastoji se od stalnog opterećenja, opterećenja opremom, vjetrom i seizmičkog opterećenja. Temelji aparata za jednopolni rastavljač 110 kV (po potrebi), potporni izolator 10 kV i 35 kV i kabl završnice mogu biti pojedinačni i zajednički za više aparata.

Za montažu novih aparata 35 i 10 kV, koji se montiraju uz transformatore T3 i T4 potrebno je izraditi nove temelje. Temelji za nosača aparata (rastavljači, potporni izolatori 10 kV i 35 kV i kabl završnice) mogu biti pojedinačni ili zajednički za više aparata. Postoji mogućnost da će biti potrebe za izgradnjom novog temelja jednopolnog rastavljača 110 kV (u zavisnosti mjerne skice transformatora i mogućnosti priključenja).

Temelji aparata koji su predmet izgradnje rade se od betona klase čvrstoće C25/30 ili C30/37. U temelje VN aparata obavezno postaviti cijevi za prolaz komandno-signalnih kablova i uzemljenja.

Postojeći temelji koji su djelomično oštećeni a ostaju u funkciji (DV polje 110 kV Sarajevo 13/II-zadnje polje), trafo polja transformatora T3 i trafo polja transformatora T4) treba sanirati na način da se sruše do nivoa terena i ponovno izbetoniraju na projektovanu kotu. Gornja površina novih i postojećih (saniranih) temelja treba da bude glatka i takva da se obezbjedi oticanje vode sa gornjih slojeva temelja.

Čeličnu konstrukciju aparata (potporni izolatori 110 kV u trafo poljima T3 i T4) koji odstupaju od vertikale potrebno je dovesti u ispravan položaj na način da se postojeći temelji otkopaju, centriraju i podbetoniraju.

### 13.3. Čelična konstrukcija nosača aparata

Novi VN 110 kV aparati, sa izuzetkom prekidača, će biti montirani na postojeću konstrukciju koja je u dobrom stanju. Na osnovu mjernih skica VN aparata projektom obraditi prilagođenje postojeće konstrukcije za montažu novih aparata. Za montažu rastavljača, po potrebi, zamjeniti prečke većim UNP profilima a sve u skladu sa statičkim proračunom.

Čelična konstrukcija nosača prekidača /isporučuje proizvođač/ bit će ugrađena prema uputama proizvođača preko vrućepocinčanih anкера ili na drugi način.

Za montažu novih aparata 35 i 10 kV, koji se montiraju uz transformatore T3 i T4 projektovati novu čeličnu konstrukciju. Konstrukcija nosača aparata (rastavljači, potporni izolatori 10 kV i 35 kV i kabl završnice) može biti pojedinačna ili složena konstrukcija za više aparata. Po potrebi projektovati i novu konstrukciju za jednopolni rastavljač 110 kV (u zavisnosti mjerne skice transformatora i mogućnosti priključenja).

Nosače aparata predviđenih za zamjenu i ugradnju, projektovati po izboru, ubetonirane u ankerne rupe ili montirane na anker vijke.

Obavezno izvršiti probnu montažu konstrukcije u radionici, prije cinčanja, da bi se na terenu izbjegla upotreba sile pri spajanju konstrukcije, u slučaju neke greške, a time i mogućeg deformisanja - vitoperenja.

Neposredno prije zalivanja ankernih rupa betonom (ukoliko se radi na takav način), provjeriti geodetskim instrumentom kompletan položaj nosača aparata.

Postojeća čelična konstrukcija je djelimično korodirala, te je potrebno obnoviti antikorozivnu zaštitu. Projektovati sistem antikorozivne zaštite za stepen korozivnosti C3 trajnosti M (5-15 godina) prema BAS EN ISO 12944 i to sistem epoksi-poliuretan.

### 13.4. Odvodnja zauljenih voda iz temelja transformatora

Planirana je nova oborinska kanalizacija za odvodnju zauljene vode iz svih temelja transformatora (T1-T4) po postojećoj trasi. Predviđena je ugradnja separatora ulja klase I (<5 mg/l ulja na izlazu) sa koalescentnim filterom, okno za uzimanje uzoraka prije mjesta izliva kao i kontrolna okna (šahlove). Separator nazivne veličine prema hidrauličnom proračunu minimalnog protoka 3 l/s. Zapremina izdvojenog ulja minimalno 300 l. Kućište separatora može biti od armiranog poliestera ili armirano-betonsko B45. Poklopac separatora od poliestera ili željezno liveni u zavisnosti od saobraćajnog

opterećenja. Izlaznu građevinu planirati van ograde postrojenja. Dužina cjevovoda od sabirnog šahta do mjesta izliva je cca. 63 m. Ukupna dužina cjevovoda od temelja transformatora (T1-T4) do sabirnog šahta je cca. 62 m. Materijal od koga su izrađene cijevi može biti armirani poliester, polietilen ili PVC-a odgovarajuće tjemene krutosti i odgovarajućeg promjera. Od izlazne građevine do potoka u neposrednoj blizini projektovati betonski odvodni kanal od prefabrikovanih elemenata. Postojeće betonske šahtove sanirati, na sličan način kao i korito transformatora te ofarbati poklopce uz predhodnu pripremu.

Po završetku i puštanju postrojenja u funkciju isporučilac (izvođač) je dužan dostaviti uputstvo za upotrebu i izvršiti obuku uposlenika Naručioca.

### **13.5. Pogonska zgrada - SN postrojenje 35 kV i 10(20) kV**

Postrojenja 35 i 10(20) kV su unutrašnje montaže, izvedena u slobodnostojećim metalom oklopljenim, zrakom izolovanim ćelijama. Novo postrojenje 35 kV i 10(20) kV će biti montirano u pogonskoj zgradi.

Montaža i fiksiranje ćelija izvršiti u skladu sa zahtjevima isporučioca oprema a nakon toga završnu kota poda prilagoditi novom stanju. Po potrebi uraditi sloj za izravnjanje /estrih/ i demontažu postojećih profila ugrađenih u pod, a koji nemaju funkciju. Završni pod uraditi od epoksidnih smola (dekorativni epoksidni pod). Prvi sloj na bazi niskomolskih epoksi smola i drugi sloj epoksi samoliv od epoksi kompozicije punjene tvrdim puniocima. Boja završnog sloja je po izboru Naručioca. Debljina poda min. 3 mm.

Ispod pogonske prostorije se nalazi tehnička etaža, te će biti potrebno obezbijediti otvore za prolaz kablova u armirano betonskoj ploči. Nove otvore prilagoditi novoj poziciji ćelija. Takođe, potrebno je obezbijediti mogućnost, ulaza u tehničku etažu iz postrojenja SN, izradom odgovarajućeg otvora sa poklopcem.

U sklopu rekonstrukcije potrebno je izvršiti eventualno gletovanje i bojenje zidovapogonske zgrade poludisperzivnom bojom. Boja završnog sloja je po izboru Naručioca.

Predvidjeti ugradnju dva kalolifera 6 kW sa pripadajućim nosačima za montažu na zid za potrebe zagrijavanja prostora. Pored ugrađenog termostata, uključenje kalolifera predvidjeti preko ugrađene odgovarajuće preklopke (0-1).

Predvidjeti ugradnju dva inverter klima uređaja 24 BTU za potrebe hlađenja prostora SN postrojenja.

### **13.6. Komandna zgrada - prostorija za smještaj kućnih transformatora**

Za smještaj kućnih transformatora planirana je prostorija u prizemlju komandne zgrade. Za unošenje transformatora u prostoriju potrebno je ugraditi nova vrata, veća od postojećih širine cca. 2,0 m. Vrata su od odgovarajućih aluminijskih profila opremljena bravom. Boja vrata je po izboru Naručioca. Za priključenje kućnih transformatora potrebno je napraviti kablovske betonske kanale unutar prostorije koji se vežu za postojeće unutrašnje kanale, probiti otvor u temeljima za prolaz kablova van objekta. Završni pod uraditi od epoksidnih smola (dekorativni epoksidni pod). Prvi sloj na bazi niskomolskih epoksi smola i drugi sloj epoksi samoliv od epoksi kompozicije punjene tvrdim puniocima. Boja završnog sloja je po izboru Naručioca. Debljina poda min. 3 mm.

### **13.7. Komandna zgrada - komandna prostorija, sanitarni čvor i čajna kuhinja**

Za potrebe montaže novih ormara u komandnoj prostoriji postojeći odignuti pod prilagoditi novom rasporedu ormara i po potrebi dopuniti nedostajuće ploče nakon demontaže postojećih ormara.

Planirana je sanacija sanitarnog čvora i kuhinje. U sanitarnom čvoru zamjeniti vodovodne i kanalizacione cijevi kao i sanitarnu opremu i električni bojler. U kuhinji zamjeniti kompletnu vodovodnu instalaciju, drvene korpuse kuhinje i limeno korito za sudoper. Dužina nove kuhinje je min. 220 cm sa stojećim i visećim korpusima od medijapana. Radna ploča od MDF-a, debljine min. 38 mm iz jednog dijela sa ugrađenim koritom. Planirati i ugradbeni električnu ploču sa dvije ringle /staklokeramička ploča/ i ugradbenom pećnicom i samostojeći hladnjak kapaciteta cca. 120 l sa komorom za zamrzavanje kapaciteta cca. 15 l, kao i protočni bojler cca 10 l.

Nakon zamjene instalacija planirati ugradnju nove keramiku u mokrom čvoru i kuhinji kao i podne pločice u hodniku u kome je smještena kuhinja, u punoj visini. Planirati krečenje kompletne komandne zgrade (sanitarnog čvora, hodnika, ulazne partije i stepeništa, komandne prostorije, kancelarija, kablovskih prostorija i dr).

Planirati zamjenu postojećih rasvjetnih tijela (fluo cijevi) novim LED panelima u komandnoj prostoriji, hodniku, kancelariji, kuhinji, toaletu, pomoćnim prostorijama.

### 13.8. Kablovski kanali i rovovi za uzemljenje

Planirati polaganje energetskih kablova u zemljane rovove vel. 40x80 cm, komandno-signalne kablove u zemljane rovove vel. 40x50 cm, a uzemljenje u zemljane rovove dubine 80 cm. Kablovi se polažu u posteljicu od pijeska. Užad uzemljenja se zatrpavaju dobro provodljivom zemljom.

Po završetku radova sve površine na platou, transportnim stazama i dr. dovesti u prvobitno stanje.

### 13.9. Vanjska rasvjeta

Vanjska rasvjeta TS Sarajevo 20 je izvedena u ranijim etapama izgradnje sistemom rasvjetnih stubova na koje su postavljeni reflektori i kandelaberskim svjetiljkama. Planirana je zamjena postojećih reflektora novim koji će biti u LED izvedbi snage min. 200 W. Zamjenu reflektora predvidjeti na svih 6 (šest) rasvjetnih stubova. Takođe, predvidjeti zamjenu kandelaberskih svjetiljki i svjetiljki montiranih na stubove rasvjete (na nižoj visini od reflektora), novim LED svjetiljkama. Kompletnu vanjsku rasvjetu dovesti u ispravno stanje.

Nakon završetka svih radova, obaveza Izvođača je da izvrši čišćenje svih unutrašnjih prostorija (staklene površine, podovi...) kao i vanjskog dijela postrojenja (uklanjanje preostalog materijala, šteta i ostalog otpada, kao i košenje i uređenje kruga TS...).

#### **Generalna napomena za građevinske radove:**

**Tehnički opis nije detaljno opisao sve stavke pa se od Projektanta/Izvođača očekuje da kroz Glavni/Izvedbeni projekat obradi sve potrebne radove i objekat dovede do pune funkcionalnosti.**

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

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

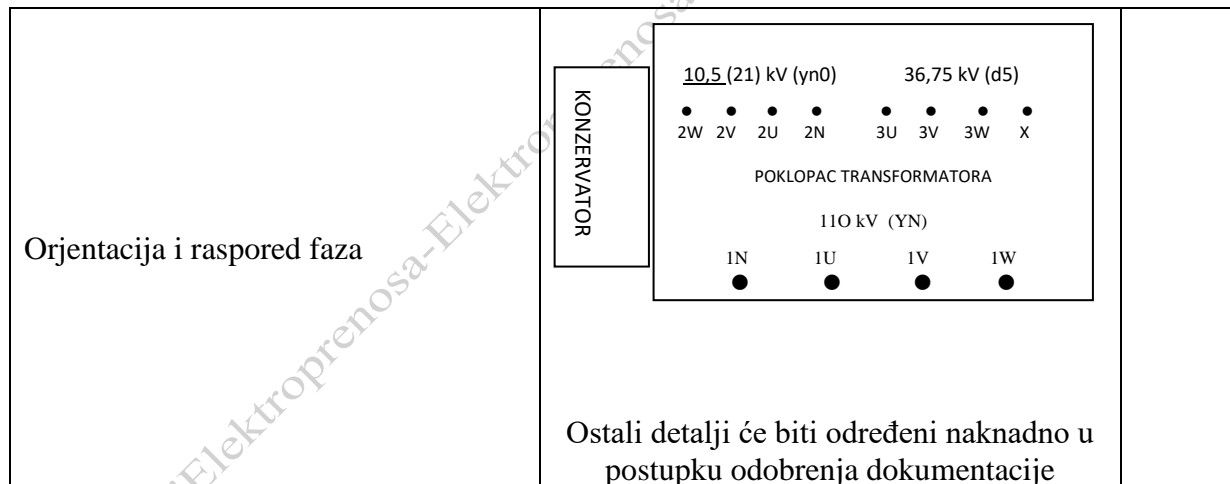
### **Uvod**

Predmet ovog postupka Javne nabavke je pribavljanje svih potrebnih saglasnosti i dozvola, projektovanje, izrada potrebne i tražene tehničke dokumentacije, nabavke opreme, materijala i radova, tvorničko ispitivanje, pakovanje, transport, osiguranje, istovar, privremeno skladištenje na gradilištu, smještaj na mjesto ugradnje, konstruktivni radovi i montaža, zaštita od korozije, ispitivanje na objektu, puštanje u rad, podnošenje dokumentacije, primopredaja, obuka osoblja Naručioca na objektu u toku implementacije projekta i garancija za isporučenu opremu i izvedene radove i usluge u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije za Nabavku opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza). Dobavljač je dužan osigurati čuvanje isporučene i ugrađene robe do trenutka primopredaje objekta.

Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 predviđena je u obimu kako je definisano tenderskom dokumentacijom i u skladu sa Projektним zadatkom.

U daljnjem tekstu bit će navedene količine i zahtijevane karakteristike opreme koju je potrebno isporučiti, ugraditi, ispitati i pustiti u pogon. Opremu koja nije eksplicitno navedena, a nužna je za realizaciju, punu funkcionalnost i puštanje TS 400/x kV Sarajevo 20 u pogon, potrebno je takođe predvidjeti, isporučiti, ugraditi i pustiti u pogon bez dodatnog troška za Naručioca.

### **D.1 ENERGETSKI TRANSFORMATOR: 110/10,5(21)/36,75 kV; 40/40/27 MVA**



### **1.1 Opšte**

Energetski transformator 110/10,5(21)/36,75 kV, 40/40/27 MVA nabavlja se od strane Naručioca po drugom postupku javne nabavke (JN-OP-231/2024).

Posao koji treba da se uradi po ovim specifikacijama obuhvata obezbeđenje potrebnih radnika, opreme, potrebnog materijala i izvođenje svih radova neophodnih za kompletno projektovanje (projektne podloge energetskog transformatora koji se nabavlja po drugom postupku javne nabavke JN-OP-231/2024 će biti dostavljene od strane Naručioca), izvlačenje, izmještanje i postavljanje postojećeg energetskog transformatora (nakon demontaže dijelova transformatora od strane



Naručioca) na predviđeno mjesto skladištenja, kao i montažu, osiguranje i puštanje u pogon novog energetskog transformatora u TS 400/x kV Sarajevo 20.

**Obaveza Dobavljača je:**

- Izvlačenje postojećeg energetskog transformatora iz trafo box-a, izmještanje i postavljanje (nakon demontaže elemenata transformatora od strane Naručioca) na planirano mjesto skladištenja,
- Priprema podloge za skladištenje demontiranog transformatora, sa koritom povezanim na sistem odvoda ulja u uljnu jamu.
- Projektovanje, montaža i puštanje u pogon novog transformatora 110/10,5(21)/36,75 kV, 40/40/27 MVA.

Istovar novog energetskog transformatora na planirano mjesto montaže, u trafo box na šine, isporuka kočnice za fiksiranje na šine, obaveza je Dobavljača energetskog transformatora.

Nadzor nad montažom, ispitivanja nakon montaže, te nadzor nad puštanjem u pogon energetskog transformatora će biti obaveza proizvođača energetskog transformatora (certificirani predstavnik proizvođača) koji dolazi po pozivu Naručioca, a na zahtjev Dobavljača energetskog transformatora, u skladu sa dinamikom izvođenja radova u TS 400/x kV Sarajevo 20.

Proizvođač energetskog transformatora (certificirani predstavnik proizvođača) treba izdati odgovarajući Zapisnik kojim će konstatovati da je montaža transformatora izvedena u skladu sa preporukom proizvođača i Zapisnik da je energetski transformator zadovoljio zahtjeve za ispitivanja na mjestu ugradnje, te se kao takav može pustiti u pogon.

Nakon puštanja u pogon novog energetskog transformatora Dobavljač je u obavezi izvršiti mjerenje nivoa buke u skladu sa važećim propisima u Republici Srpskoj.

**Napomena:**

Za potrebe montaže novog transformatora T4, obaveza Dobavljača je da postojeću opremu u transformatorskom polju:

- odvodnici prenapona 110 kV
- jednopolni rastavljač-zemljospojnik sa odvodnikom prenapona zvjezdište-zemlja
- potporni izolator 110 kV
- cijevne vodiče 110 kV
- nosivu čeličnu konstrukciju za predmetnu opremu,

demontira (za potrebe izvlačenja postojećeg energetskog transformatora) i ponovno montira (nakon montaže novog energetskog transformatora) na isti temelj ili eventualno na novi temelj, što se treba definisati Glavnim/Izvedbenim projektom.

**Projektovanje**

Dobavljač je u obavezi da projektne podloge za energetski transformator iskoristi za potrebe izrade Projekta zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza). Obezbjedenje projektnih podloga za energetski transformator je u obavezi Naručioca, kao i svih ostalih potrebnih podloga za kojima se ukaže potreba od strane Dobavljača.

### **Zahtjevi za montažne radove**

- Transformator mora biti postavljen na svoju projektovanu poziciju, na šine, u transformatorskom polju (obaveza Dobavljača energetskog transformatora)
- Opremljen sa svim dijelovima koji su transportovani odvojeno od transformatora: bušinci, konzervator...,
- Punjenje transformatora suhim i prečišćenim uljem (koje će isporučiti Dobavljač energetskog transformatora) te ispitivanje istog nakog punjenja, a prije puštanja u pogontransformatora,
- 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 treba biti prikladno učvršćen na šinama pomoću uređaja za blokiranje točkova,

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

**D.2. PREKIDAČ 123 kV**
**1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA - TEHNIČKI DETALJI**
**Stavka 1.1**
**kom 2**
**Trofazni trolpolni SF6 prekidač 123 kV za vanjsku montažu sa trolpolnim pokretanjem**

Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>Proizvođač</b>	-	
<b>Tip</b>	-	
Primjenjivi standard	BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent	
a/ Podaci o sistemu:		
1. maksimalni napon	123 kV	
2. frekvencija	50 Hz	
3. broj faza	3	
4. uzemljenje zvjezdišta	direktno direct	
b/ Radni uslovi:		
1. min. temperatura okoline	-25°C	
2. max. temperature okoline	40 °C	
3. solarno zračenje	< 1000 W/m2	
4. nadmorska visina	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha	III - velika	
6. vlažnost	80 %	
7. max. brzina vjetra	34 m/s	
c/ Karakteristike prekidača:		
1. standard	BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent	
2. broj polova	3	



3. medijum za gašenje luka	SF6	
4. temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
5. nazivni napon	123 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min)	550 kV 230 kV	
7. nazivna frekvencija	50 Hz	
8. nazivna struja	≥2 000 A	
9. nazivna prekidna struja kratkog spoja	≥31,5 kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja	min. 2,5xI <sub>th</sub>	
11. faktor prvog pola	1,5	
12. nazivni slijed operacija	O-0,3s-CO-3min-CO	
13. nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
14. vrijeme isklopa	≤60 ms	
15. vrijeme uklopa	≤ 140 ms	
16. princip prekida	(spontano) samo oduvavanje luka SF6 selfblasting SF6	
17. ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja	kl. C1: mala vjerovatnoća	
18. maksimalno trajanje luka	≤ 35 ms	
19. učestanost mehaničkih operacija	klasa M2	
20. materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 61462 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalenti	
21. strujna staza (stepen zagađenja):	≥25 mm/kV	
22. VN priključci (terminali)	aluminijumski ravni (DIN opcija za rupe)	
23. sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	≥ 1500 N ≥ 3000 N	



24. vanjska kontrola SF6 gasa (temperaturno kompenzovano)	1 ili 3 senzor gustine (ovisno o broju gasnih zona)	
25. rastojanje između faza	1750-2000 mm	
d/ Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:		
1. broj pogonskih mehanizama	1	
2. radni metod	motorno opružni pogon male snage	
3. broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata	12 NO+12 NC	
4. automatsko ponovno uključivanje pogodno za:	3 pola	
5. nazivni napon napajanja motora	220 VDC	
6. nazivni napon pomoćnih krugova	220 VDC	
7. upravljački napon: -dvopolna komanda za uklop prekidača -jednopolna komanda za isklup prekidača	220 VDC da da	
8. broj kalemova za isklup	2	
9. broj kalemova za uklop	1	
10. indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
e/ Karakteristike upravljačkog ormara:		
1. nivo zaštite upravljačkog ormara	IP 54	
2. zaštita od korozije	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
3. grijač sa termostatom:	230 VAC, 50 Hz	
4. ormar lokalnog upravljanja	ožičen	
f/ Uz prekidač neophodno isporučiti:		
- nosiva čelična konstrukcija za prekidač i materijal potreban za montažu	toplocinčana, min. zaštita 70µm.	
- SF6 gas; BAS EN IEC 60376 ili ekvivalent	za punjenje na radni pritisak	
- oprema za punjenje prekidača SF6 gasom (manometri, crijeva, priključci...)	Set	

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

## Stavka 1.2.

kom 1

## Trofazni, trolpolni, SF6 prekidač 123 kV, za vanjsku montažu sa jednopolnim pokretanjem

Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Proizvođač	-	
Tip	-	
Primjenjivi standard	BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent	
a/ Podaci o sistemu:		
1. maksimalni napon	123 kV	
2. frekvencija	50 Hz	
3. broj faza	3	
4. uzemljenje zvjezdišta	direktno direct	
b/ Radni uslovi:		
1. min. temperatura okoline	-25°C	
2. max. temperature okoline	40 °C	
3. solarno zračenje	< 1000 W/m2	
4. nadmorska visina	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha	III - velika	
6. vlažnost	80 %	
7. max. brzina vjetrova	34 m/s	
c/ Karakteristike prekidača:		
1. standard	BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent	
2. broj polova	3	
3. medijum za gašenje luka	SF6	
4. temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	



5. nazivni napon	123 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 $\mu$ s) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min)	550 kV 230 kV	
7. nazivna frekvencija	50 Hz	
8. nazivna struja	$\geq 2\ 000$ A	
9. nazivna prekidna struja kratkog spoja	$\geq 31,5$ kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja	min. $2,5 \times I_{th}$	
11. faktor prvog pola	1,5	
12. nazivni slijed operacija	O-0,3s-CO-3min-CO	
13. nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
14. vrijeme isklopa	$\leq 60$ ms	
15. vrijeme uklopa	$\leq 140$ ms	
16. princip prekida	(spontano) samo oduvavanje luka SF6 selfblasting SF6	
17. ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja	kl. C1: mala vjerovatnoća	
18. maksimalno trajanje luka	$\leq 35$ ms	
19. učestanost mehaničkih operacija	klasa M2	
20. materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 61462 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalenti	
21. strujna staza (stepen zagađenja):	$\geq 25$ mm/kV	
22. VN priključci (terminali)	aluminijumski ravni (DIN opcija za rupe)	
23. sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	$\geq 1500$ N $\geq 3000$ N	
24. vanjska kontrola SF6 gasa (temperaturno kompenzovano)	1 senzor gustine po polu	



25. rastojanje između faza	1750-2000 mm	
d/ Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:		
1. broj pogonskih mehanizama	3	
2. radni metod	motorno opružni pogon male snage	
3. broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata	12 NO+12 NC	
4. automatsko ponovno uključivanje pogodno za:	1 + 3 pola	
5. nazivni napon napajanja motora	220 V DC	
6. nazivni napon pomoćnih krugova	220 VDC	
7. upravljački napon: -dvopolna komanda za uklop prekidača -jednopolna komanda za isklon prekidača	220 VDC da da	
8. broj kalemova za isklon	2	
9. broj kalemova za uklop	1	
10. indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
e/ Karakteristike upravljačkog ormara:		
1. nivo zaštite upravljačkog ormara	IP 54	
2. zaštita od korozije	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
3. grijač sa termostatom:	230 VAC, 50 Hz	
4. ormar lokalnog upravljanja	ožičen	
f/ Uz prekidač neophodno isporučiti:		
- nosiva čelična konstrukcija za prekidač i materijal potreban za montažu	toplocinčana, min. zaštita 70µm.	
- SF6 gas; BAS EN IEC 60376 ili ekvivalent	za punjenje prekidača na radni pritisak	
- oprema za punjenje prekidača SF6 gasom (manometri, crijeva, priključci...)	set	

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



## 2. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA - OPŠTI USLOVI

### 2.1. Poštivanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane dobavljača moraju biti u skladu sa odgovarajućim BAS standardima.

Ostali standardi, uključujući standarde drugih zemalja, mogu se prihvatiti isključivo ako su, po mišljenju Ugovornog organa, barem jednaki sa zahtjevima navedenih standarda.

U slučaju da ponuđač nudi radove, opremu i usluge u skladu sa standardima koji su ekvivalentni BAS ili EN ili IEC standardima, spisak tih standarda će biti naveden u njegovoj ponudi, a Ugovorni organ će postupiti u skladu sa članom 54. stav (3) ZJN.

U slučaju neusaglašenosti između standarda, odluka Ugovornog organa će biti konačna i obavezujuća.

U slučaju sukoba između standarda, primjenjuju se najstrožiji standardi.

### 2.2 .Izvedba i sigurnosni zahtjevi

123 kV prekidač mora biti primjereno projektovan i izrađen 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 namjestu 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.

123 kV prekidač 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.

### 2.3 . Pakiranje i transport

2.3.1. Dobavljač je odgovoran za pravilno pakiranje sve opreme i komponenti, sa obzirom na vrstu transporta koji će se koristiti.

Oprema mora biti zaštićena od:

- a) korozije
- b) udara tokom utovara/istovara i transporta
- c) ostalih mogućih tipova oštećenja

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

2.3.2. 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

### 2.4 . Nacrti i publikacije-tok aktivnosti po potpisu ugovora

2.4.1. Za tip ponuđenog prekidača Dobavljač će dostaviti Naručiocu, na odobrenje, dvije (2) kopije sljedećih dokumenata (na jednom od službenih jezika u BiH):

- (a) Mjerna skica prekidača sa detaljima temeljenja
- (b) Mjerna skica pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara
- (c) Mjerna skica natpisne pločice
- (d) Načrt dijelova i detalja
- (e) Nacrti za montažu sa dimenzijama
- (f) Planove i uputstva za montažu i održavanje

Dobavljač će dostaviti, za pregled i komentare od strane Naručioca, detaljne nacрте u skladu sa planom dogovorenim između Naručioca i Dobavljača. 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 kupca u svrhu dokazivanja da su svi dijelovi isporučene opreme u skladu sa zahtjevima iz tehničke specifikacije.

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

- "Odobreno". U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju opreme.
- "Odobreno sa komentarima". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju opreme u skladu sa komentarima Naručioca, te ažurirati nacrt u skladu sa istima. Dobavljač će tada poslati Naručiocu, pet originalnih nacrti i jednu kopiju na konačno usvajanje .
- "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 deset (10) dana od dana primitka, Dobavljač će ponovno dostaviti Naručiocu revidovane dokumente na odobrenje.

2.4.2. Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručiocu. Odobrenje nacrti 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 Bosni i Hercegovini.

2.4.3. Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s IEC standardima i nosiće sljedeći naslov:

**Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka**  
**Broj ugovora**  
**Stavka (ime i tip uređaja ) ili polja**

## 2.5. Uputstva za korištenje i održavanje

2.5.1. Biće dostavljene tri (3) kopije uputstva na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini i jedan (1) primjerak u digitalnom formatu. Uputstvo će biti dovoljno detaljno da se omogući montaža, demontaža, održavanje i prilagodba opreme i njenih dijelova.

2.5.2. Uputstva moraju najmanje sadržavati sljedeće dijelove:

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

2.5.3. Uputstva se daju u formatu A4 papira.

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

## 2.6. Ispitivanja

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

2.6.2. Ponuđač je sa ponudom, obavezan dostaviti izvještaje o tipskom ispitivanju za ponuđeni tip prekidača definirane važećim standardom za prekidače. Tipska ispitivanja treba da su provedena od strane ispitne institucije ili laboratorije proizvođača, akreditovane od strane nacionalne agencije za akreditacije. Dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka.

**Izvještaji o tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave 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 prekidača, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Ponuđač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o 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, izdat od strane nacionalne agencije za akreditaciju. Ugovorni organ i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.**

Izjava kojom se potvrđuje da nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i da nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji prekidača, koju će dostaviti Ponuđač, treba da bude izdata od strane proizvođača prekidača.

Potrebno je dostaviti kompletne tipske ateste ili sažetak tipskih atesta i protokola za ponuđeni tip prekidača koji mora sadržavati minimalno:

- Naziv proizvođača prekidača
- Vrsta prekidača koja se ispitivala
- Tip prekidača (oznaka)
- Vrsta testa koji se izveo (prema IEC ili prema drugom standardu traženom u TD)
- Naziv Laboratorija u kojoj se test obavio
- Datum objavljivanja testa
- Uspješnost testa

Pored gore navedenog, ako je dostavljen sažetak tipskih atesta i protokola, Ponuđač je dužan dostaviti i kompletne tipske ateste i Protokole o tipskom ispitivanju na zahtjev Naručioca, ako Naručilac smatra da je to potrebno kako bi se utvrdila stvarna kvaliteta opreme koja se nudi.

Ako Ponuđač ne dostavi tražene tipske ateste i protokole, ponuda će se smatrati nepotpunom i kao takva će biti odbačena.

### 3. 123 kV PREKIDAČ - DETALJNI ZAHTJEVI

#### 3.1. Opšte

Ovo poglavlje navodi detaljne zahtjeve za projektovanje i izradu 123 kV prekidača u skladu sa ovim Tehničkim specifikacijama.

#### 3.2. Opšti tehnički podaci

##### 3.2.1. Radni uslovi

Postrojenja rade u sljedeći klimatskim uslovima:

Nadmorska visina	< 1000 m
Zagađenje	III-veliko
Temperatura okoline	
Maximum	+40°C
Minimum	-25°C
Maximum dnevni prosjek	30°C
Relativna vlažnost	
Vlažnost	80%
Brzina vjetra	
Maximum	34 m/s
Isokeranuički nivo	75
Seizmički uslovi	
Horizontalno ubrzanje	0.3 g
Vertikalno ubrzanje	0.3 g

##### 3.2.2. Nazivne vrijednosti opreme

Nazivni napon sistema	123 kV
Nazivni podnosivi napon osnovne učestanosti (50 Hz/1 min)	230 kV rms
Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV peak
Nazivna podnosiva struja kratkog spoja	$\geq 31,5$ kA
Učestanost sistema (frekvencija)	50 Hz
Uzemljenje sistema	Direktno

### 3.3 Prekidači 123 kV

#### 3.3.1 Nazivne vrijednosti i karakteristike

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

Ukoliko uz prekidače i čeličnu konstrukciju nosača prekidača budu isporučeni i ankeri, isti trebaju biti ugrađeni u temelje prekidača.

Prekidači će biti izolovani sa SF6 gasom niskog pritiska, sa spontanom samooduvavanjem (selfblasting) luka, sa izolovanim kućištem, za vanjsku montažu. Prekidači su specificirani sa

jednopolnim pogonskim mehanizmom (jednopolni prekidači) i trolnim pogonskim mehanizmom (trolni prekidači).

Operacija ponovnog uključivanja prekidača u dalekovodnim poljima (jednopolni prekidač) biće pogodna za jednofazno, brzo i trofazno, sa zadržkom cikluse ponovno uključivanje, da bi obezbjedili zaštitnu funkciju sa automatskim ponovnim uključivanjem.

Nazivni napon	123 kV rms
Nazivna učestanost	50 Hz
Nazivna struja	$\geq 2000$ A rms
Nazivna prekidna struja kratkog spoja	$\geq 31,5$ kA rms
Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s
Vrijeme isklopa, maximum	$\leq 60$ milliseconds
Vrijeme uklopa	$\leq 140$ milliseconds
Jednominutni podnosivi napon industrijske učestanosti	230 kV rms
Udarni podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV peak
Faktor prvog pola	1,5
Nazivni radni ciklus (O-otvoren, C-zatvoren)	O-0.3 sec-CO-3 min-CO
Rastojanje između faza	1750-2000 mm
Tip VN priključka	ravni za Al priključak
Materijal izolatora	Polimer kompozit ili porcelan

Prekidač mora izvršiti:

- Prekidanje kapacitivnih struja (struja punjenja) na dalekovodima bez ponovnog preskoka, pri naponima čije su vrijednosti do najvišeg napona sistema
- Prekidanje struje magnećenja transformatora i kapacitivnih struja (struja punjenja) kablova bez ponovnog preskoka ili prenapona većeg od dvostruke fazne vrijednosti

### 3.3.2 Detaljni zahtjevi

#### 3.3.2.1 Opšte

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

Prekidački elementi će biti identični i zamjenjivi sa kontaktima predviđenim za termičko i strujno opterećenje pri prenosu nazivne vrijednosti struje bez prekoračenja dozvoljenog temperaturnog porasta definisanog u relevantnom standardu.

Glavni prekidački dijelovi (između kojih dolazi do pojave luka) biće dostupni za pregled i održavanje sa minimumom demontaže i rastavljanja prekidača. Kontakti će biti podesivi kako bi dozvolili trošenje i lako i brzo zamjenjivi.

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

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

### 3.3.2.2 Pogonski mehanizam

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

Za prekidač sa trolnim pokretanjem (tropolni prekidač) Ponuđač će isporučiti jedan pogonski mehanizam kao što je traženo u tenderskoj dokumentaciji, sposoban za izvršavanje svih funkcija navedenih u Tehničkim specifikacijama.

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

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

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

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

Biće opremljeni sa dva potpuno nezavisna isključna kola zajedno sa isključnim špulama (kalemovi), jedan za primarnu zaštitu i jedan za rezervnu (back-up) zaštitu. Isključne špule biće fizički odvojene, električno i magnetno nezavisne i radiće simultano, na taj način da kvar jedne špule ne ugrozi rad druge. Svaki isključni krug kod jednopolnog prekidača biće pogodan za jednofazni i trofazni isključ.

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

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

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

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

### 3.3.2.3 Upravljački ormari

Svaki prekidač može imati glavni upravljački ormar ili upravljački pogon (upravljački dio i pogon u zajedničkom ormaru), montiran na srednjem polu za jednopolnu izvedbu prekidača. Za izvedbu prekidača sa trolpolni pokretanjem upravljački dio i pogon su smješteni u jednom zajedničkom ormaru. Ormari će biti zaštićeni od prodora vlage (IP 54), sa prednje strane trebaju imati vrata sa šarkama i sa donje strane ploču sa uvodnicama za kablove koja se može skinuti i biće opremljen sa higrostatski ili termostatski kontrolisanim grijačem predviđenim za kontinualan rad, radi prevencije pojave kondenzacije i odgovarajućom rasvjetom. Svi ormari trebaju imati odgovarajuća sredstva za zaključavanje (ključ) i ključ će biti isti za sve ormariće u 123 kV postrojenju.

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

- Preklopka sa dvije pozicije za izbor „lokalno/daljinsko” upravljanje. Pozicija "lokalno" blokiraće komande prekidača iz bilo koje daljinske komande, ali neće blokirati isklon zaštitnih uređaja. U tom slučaju, samo je lokalna komanda moguća. Pozicija "daljinski" neće dozvoliti lokalno upravljanje i omogućiće daljinsku komandu. Isklon sa zaštitnih uređaja treba biti omogućen nezavisno od položaja „L-lokalno/R-daljinski” preklopke.
- Tasteri ili druga odgovarajuća sredstva za isklon i uklop prekidača.

Sve preklopke moraju imati signale pozicije radi daljinske signalizacije.

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

Glavni upravljački ormar mora imati odgovarajuću LED lampu radi osvjetljavanja unutrašnosti ormarića koja će biti kontrolisana otvaranjem vrata i utičnicu 230 VAC.

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

Glavni upravljački ormar biće opremljen sa priključcima za DC pomoćni napon i AC pomoćni napon.

DC naponi će biti za:

- upravljanje
- napajanje motora
- isklon 1
- isklon 2

AC pomoćni napon napaja: grijače, osvjetljenje i utičnicu.

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



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

#### 3.3.2.4 Pomoćni kontakti

Prekidači će biti opremljeni sa pomoćnim kontaktima, koji će se direktno pogoniti sa pogonskog mehanizma (za jednopolnu izvedbu prekidača, na svakoj fazi). Dvanaest normalno otvorenih i dvanaest normalno zatvorenih pomoćnih kontakata će biti dodatno obezbjeđeno (za jednopolnu izvedbu prekidača, na svakoj fazi) bez onih koje je koristio proizvođač.

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

#### 3.3.2.5 Manometri i nadzor pritiska

Svaki pol SF6 prekidača imaće manometar (temperaturno kompenzacioni) za indikaciju pritiska SF6 gasa i nadzor pritiska za jednopolnu izvedbu prekidača, dok će za trojopolnu izvedbu imati jedan manometar (temperaturno kompenzacioni) i jedan nadzor pritiska. Manometar mora biti smješten na prednjoj strani glavnog upravljačkog ormara. Manometar mora biti odgovarajuće prigušen da bi se obezbjedila neosjetljivost na tranzijentne oscilacije pritiska i mora se moći očitati sa zemlje.

Manometri će imati mogućnost pokazivanja visokog i niskog pritiska.

Tlačne sklopke biće temperaturno kompenzovane i sadržavaće sljedeće funkcije:

- signal alarma za nizak pritisak SF6 gasa
- blokadu automatskog ponovnog uklopa, ukoliko je pritisak nedovoljan za izvršenje ciklusa O-C-O
- blokadu uklopa ukoliko je pritisak nedovoljan za izvršenje ciklusa C-O
- blokadu isklopa ukoliko je pritisak nedovoljan za izvršenje operacije isključenja
- isklop i blokadu prekidača u isključenoj poziciji ukoliko pritisak SF6 gasa opada

Zasebni kontakti biće predviđeni za svaki kontrolni i isključni krug.

#### 3.3.2.6 Upravljački krugovi

- napon napajanja upravljačkih krugova 220 VDC
- jedan krug uklopa za tri faze
- dva nezavisna kruga isklopa (za jednopolnu izvedbu prekidača 3x jednofazna isključna kruga)
- dvopolna komanda uklopa, jednopolna komanda isklopa
- krugovi uklopa i glavnog isklopa povezani na isti napon, drugi krug isklopa povezan na zaseban napon
- lokalna komanda uklop/isklop sa glavnog upravljačkog ormara
- preklopka lokalno/daljinski (L/R)
- poseban priključak za komandu daljinskog isklopa (prije preklopke L/R) od komande daljinskog nužnog isklopa (isklop djelovanjem zaštite), (poslije L/R preklopke), tj. položaj "lokalno", L/R preklopke blokiraće daljinski isklop, ali neće blokirati daljinski nužni isklop
- brojač radnih operacija u krugu uklopa
- funkcija zaštite od ponovnog uključanja (anti-pumping funkcija)

SF6 tlačna sklopka opremljena sa tri kontakta:

- jedan za signalizaciju
- jedan za blokadu uklopa i blokadu/nužni isključivanje glavnog isključnog kruga
- jedan za blokadu/nužni isključivanje drugog isključnog kruga
- mogućnost za izbor između blokiranja i nužnog isključivanja pri padu pritiska SF6 gasa korištenjem jednostavnih kratkih veza (kratkospojnika) u oba isključna kruga
- blokadu komande uključivanja u slučaju da opruge nisu navijene
- mora postojati NC kontakt, sa jednim krajem spojenim na špulu isključivanja i drugim krajem vezanim za priključnu lajsnu da bi se ostavila mogućnost rada kontrole isključnih krugova u isključenom stanju prekidača (za sve špule isključivanja)
- otpornici 33 k $\Omega$ , 5 W povezani na priključnu lajsnu, kao priprema za korištenje pri ispitivanju isključnih krugova u isključenom stanju prekidača (za sve špule isključivanja-šest za jednopolnu izvedbu prekidača i dva za trolpolnu izvedbu prekidača)
- isključivanje pri neskladu polova

### 3.3.2.7 Krug motornog pogona

Napon napajanja motora pogonskog mehanizma je 220 VDC.

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

### 3.3.2.8 Signalni krugovi

- svi signali su beznaponski ("potential free"), odvojeni jedni od drugih, povezani na priključnu lajsnu
- najmanje šest indikacija pozicije NO kontaktima sa svakog pola u serijskoj vezi
- najmanje šest indikacija pozicije NC kontaktima sa svakog pola u serijskoj vezi
- najmanje šest indikacija pozicije NO kontaktima sa svakog pola vezanih posebno na priključnu lajsnu
- najmanje šest indikacija pozicije NC kontaktima sa svakog pola vezanih posebno na priključnu lajsnu
- 1x signal pada pritiska SF6 gasa (nivo alarma)
- 2x signal pad/ispravan pritisak SF6 gasa (prelazni NO/NC "change-over" kontakt) (nivo blokade glavnog isključnog kruga)
- 2x signal pad/ispravan pritisak SF6 gasa (prelazni NO/NC "change-over" kontakt) (nivo blokade drugog isključnog kruga)
- 2x signal opruge navijene/nisu navijene (prelazni NO/NC "change-over" kontakt)
- signal isključivanja zbog nesklada polova
- signal isključivanja MCB
- 2x signal lokalno/daljinski (prelazni NO/NC "change-over" kontakt)

### 3.3.2.9 Izolator

Izolatori prekidača mogu biti od polimernih kompozitnih materijala-veza BAS EN 61462 ili od porcelana, klasa C130-veza BAS EN 60672 ili ekvivalenti.

Izolacija prekidača biće u skladu sa podnosivim nivoima izolacije datim u ovoj tenderskoj dokumentaciji i odgovarajućim IEC standardima.

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

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

### 3.3.2.10 Sistem sa SF6 gasom

SF6 gas za punjenje prekidača biće isporučen od strane Dobavljača. Isporučka SF6 gasa izvršiće se u specijalnim zapečaćenim bocama. Dobavljač će dostaviti dodatne količine SF6 gasa za svaki isporučeni prekidač (33% SF6 gasa potrebnog za prvo punjenje) koje će biti isporučene na definisano mjesto isporuke zajedno sa SF6 gasom za prvo punjenje. Isporučen SF6 gas biće u specijalnim bocama sa maksimalnom količinom SF6 gasa od 40 do 52 kg.

SF6 gas biće u skladu sa svim zahtjevima BAS EN IEC publikacije br. 60376 "Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride" ili ekvivalenti.

Curenje gasa biće manje od 1% godišnje. Vrijeme između dva punjenja neće biti manje od 4 godine.

Za punjenje prekidača SF6 gasom potrebno je isporučiti 2 seta opreme za punjenje.

### 3.3.2 Pomoćna napajanja

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i indikativne funkcije, uključujući isklup i uklop biće 220 VDC.

Motorni za navijanje opruga napajaće se sa 220 VDC i radiće ispravno pri naponima od 85 % do 110 % nazivnog napona.

### 3.4 Natpisne pločice i označavanje

Prekidači 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 Naručioaca.

Natpisne pločice će sadržavati sve informacije navedene u odgovarajućoj IEC publikaciji.

### 3.5 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.

### 3.5.1 Rutinska ispitivanja

Prekidači će u fabrici biti kompletno sastavljeni, ožičeni, podešeni i testirani. Nakon sastavljanja, biće ispitan rad prekidača 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 BAS EN IEC 62270-100 ili ekvivalenti. Svi testovi, uključujući i ponovljene testove izvršene na odbijenim jedinicama nakon modifikacije i prepravke kao dokaz da odgovaraju zahtjevima ove Tehničke specifikacije, biće izvršeni o trošku Dobavljača.

Rutinska ispitivanja će se izvršiti na svakom 123 kV prekidaču u skladu sa navedenim standardom.

### 3.5.2 Fabričko prijemno ispitivanje

Predstavnici Naručioca prisustvovali će fabričkom prijemnom ispitivanju (ponovljeno rutinsko ispitivanje) prekidača o svom trošku (put i smještaj). Broj i tip prekidača za testiranje biće definisan prije početka testiranja. Formalni poziv za prisustvovanje testiranju, uključujući i predloženu listu testova i procedure ispitivanja moraju se dostaviti najmanje 4 (četiri) sedmice prije početka fabričkog ispitivanja. Lista testova i procedura su predmet odobravanja od strane Naručioca.

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

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje (nulti servis) i puštanje u rad 123 kV prekidača biće izvršena od strane Izvođača pod nadzorom specijalista iz fabrike proizvođača ili certifikovanog osoblja od strane proizvođača predmetnih prekidača, uz izdavanje odgovarajućih Zapisnika o uspješnosti montaže, ispitivanja i puštanja u rad prekidača.

### 3.5.4 Obuke

#### 3.5.4.1 Obuka na mjestu ugradnje

Obuka za 123 kV prekidače će se sastojati od kompletne obuke neophodne za osposobljavanje 2 (dvije) osobe (radnika) Naručioca, u periodu od 2 (dva) dana, za manipulaciju i održavanje predmetnih prekidača. Obuka će biti izvršena od strane specijalista iz fabrike proizvođača ili certifikovanog osoblja od strane proizvođača predmetnih prekidača.

Dobavljač će Naručiocu dostaviti detaljan program obuke najmanje jedan mjesec prije početka obuke. Ovaj program obuke podliježe odobrenju od strane Naručioca.

### 3.6 Dokumentacija koja se podnosi zajedno sa Ponudom

-Popunjene tabele: Tehničkih detalja (poglavlje 1.), Tehničku specifikaciju (poglavlje 2.), Prekidač 123 kV-Detaljni zahtjevi (poglavlje 3.) i Obim isporuke (poglavlje 4.), sve potpisano i ovjereno

- Sljedeću tehničku i katalošku dokumentaciju za svaki ponuđeni tip prekidača:

- nacрте (nacрте sa dimenzijama prekidača, nacрте temelja, natpisnu pločicu, pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara)
- šeme djelovanja, šeme vezivanja i listu opreme
- katalošku dokumentaciju za ponuđeni tip prekidača

- tipske testove u skladu sa tačkom 2.6.2
- izjava proizvođača aparata kojom se potvrđuje zahtjevani kvalitet izolatora predviđenih za ugradnju u aparat, porcelan C 130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili polimer u skladu sa BAS EN 62231 ili ekvivalenti.
- Uputstva za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje (na jednom od službenih jezika BiH ili na engleskom jeziku), Ukoliko se uz ponudu navedena dokumentacija dostavi na engleskom jeziku obaveza Dobavljača je da istu dostavi na jednom od službenih jezika u BiH najkasnije 30 dana od potpisa Ugovora
- specifikaciju svih neophodnih alata i opreme za montažu i puštanje u rad prekidača nakon montaže, na uvid.

Potrebno je dostaviti kompletne tipske ateste ili sažetak tipskih atesta i protokola za ponuđeni tip prekidača koji mora sadržavati minimalno:

- Naziv proizvođača prekidača
- Vrsta prekidača koja se ispitivala
- Tip prekidača (oznaka)
- Vrsta testa koji se izveo (prema IEC ili prema drugom standardu traženom u TD)
- Naziv laboratorije u kojoj se test obavio
- Datum obavljanja testa
- Uspješnost testa

Pored gore navedenog, ako je dostavljen sažetak tipskih atesta i protokola, Ponuđač je dužan dostaviti i kompletne tipske ateste i Protokole o tipskom ispitivanju na zahtjev Naručioca, ako Naručilac smatra da je to potrebno, kako bi se utvrdio stvarni kvalitet opreme koja se nudi. Ako Ponuđač ne dostavi tražene tipske ateste i protokole, ponuda će se smatrati nepotpunom i kao takva će biti odbačena

### **3.7 Dokumentacija koja se dostavlja zajedno sa robom, za svaki ponuđeni tip prekidača**

Sljedeća tehnička dokumentacija treba biti isporučena zajedno sa robom:

- nacrti (nacrti sa dimenzijama prekidača, nacrti temelja, natpisnu pločicu)
- šeme djelovanja, šeme vezivanja i listu opeme
- uputstva za pakovanje, transport, skladištenje i montažu na jednom od službenih jezika u BiH
- uputstvo za montažu i održavanje na jednom od službenih jezika u BiH;
- preporučenu listu rezervnih dijelova
- specifikaciju svih neophodnih alata i opreme za montažu i puštanje u rad prekidača nakon montaže
- potvrda proizvođača izolatora o zahtjevanom kvalitetu izolatora, porcelan C130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili polimer u skladu sa BAS EN 61462 ili ekvivalenti.
- certifikat o završnom ispitivanju prekidača u fabrici proizvođača (rutinski testovi).

**4. OBIM I MJESTO ISPORUKE**

TS 400/x kV Sarajevo 20 (polje)	Trofazni tropolni prekidač 123 kV sa tropolnim pokretanjem	Trofazni tropolni prekidač 123 kV sa jednopolnim pokretanjem	Gas SF6 sa opremom za punjenje
Polje: Trafo T4, 110 kV	1	-	U skladu sa zahtjevom
Polje: Trafo T3, 110 kV	1	-	U skladu sa zahtjevom
DV 110 kV Sarajevo 13/II	-	1	U skladu sa zahtjevom
<b>Ukupno</b>	<b>2 kom</b>	<b>1 kom</b>	

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**D.3 RASTAVLJAČI 123 kV i 36 kV****VN Rastavljač 123 kV****1. TEHNIČKI DETALJI****Stavka 1.1.****kom 3****Tropolni, 123 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; sa polovima u liniji; za vanjsku montažu**

Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>Proizvođač</b>	-	
<b>Tip</b>	-	
Primjenjivi standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b>		
1. maksimalni napon	123 kV	
2. frekvencija	50 Hz	
3. broj faza	3	
<b>b/ Radni uslovi:</b>		
1. min. temperatura okoline	-25°C	
2. max. temperature okoline	40 °C	



3. solarno zračenje	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha	III- velika	
6. vlažnost	80 %	
7. max. brzina vjetra	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike rastavljača:</b>		
1. standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	
2. broj polova	3	
3. temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
4. nakupljanje leda	klasa: 10	
5. nazivni napon	123 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min)	550 kV 230 kV	
7. nazivna frekvencija	50 Hz	
8. nazivna struja	≥1250 A	
9. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	≥31,5 kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja	min. 2,5xI <sub>th</sub>	
11. trajanje kratkog spoja	1s	
12. klasa mehaničke izdržljivosti	klasa M0	
13. strujna staza (stepen zagađenja)	≥25 mm/kV	
14. materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 62231 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalenti	
15. prekidna sila izolatora	≥ 6000 N	
16. sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	≥ 1500 N ≥ 3000 N	



17. VN priključci (terminali)	Horizontalni ravni ili vertikalni okrugli Al priključak (Cu posrebreni sa najmanje 20 µm debljine)	
18. osno rastojanje polova rastavljača	2600 mm	
19. zaštita od korozije čeličnih dijelova	toplocinčano >70 µm debljina	
20. nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54	
21. električna blokada	-elektromagnetna brava 220 VDC	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma:</b>		
1. broj mehanizama	1	
2. radni metod	motorni pogon	
3. broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	8 NO + 8 NC, ožičen	
4. nazivni napon pomoćnih krugova (elektromotor)	220 VDC	
5. upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 VDC da	
6. indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
7. kućište pogonskog mehanizma	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara:</b>		
1. kućište upravljačkog ormara	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
2. napon grijača	230 VAC	
3. Upravljački ormar	Ožičen	

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



**Stavka 1.2.**
**kom 1**
**Tropolni, 123 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; sa noževima za uzemljenje; sa polovima u liniji; za vanjsku montažu**

Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene Karakteristike
<b>Proizvođač</b>	-	
<b>Tip</b>	-	
Primjenjivi standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalenti	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b>		
1. maksimalni napon	123 kV	
2. frekvencija	50 Hz	
3. broj faza	3	
<b>b/ Radni uslovi:</b>		
1. min. temperatura okoline	-25°C	
2. max. temperature okoline	40 °C	
3. solarno zračenje	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha	III- velika	
6. vlažnost	80 %	
7. max. brzina vjetra	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike rastavljača:</b>		
1. standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalenti	
2. broj polova	3	
3. temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
4. nakupljanje leda	klasa: 10	
5. nazivni napon	123 Kv	



6. nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 $\mu$ s) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min)	550 kV 230 kV	
7. nazivna frekvencija	50 Hz	
8. nazivna struja	$\geq 1250$ A	
9. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	$\geq 31,5$ kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja	min. $2,5 \times I_{th}$	
11. trajanje kratkog spoja	1s	
12. klasa mehaničke izdržljivosti	klasa M0	
13. strujna staza (stepen zagađenja)	$\geq 25$ mm/kV	
14. materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 62231 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalenti	
15. prekidna sila izolatora	$\geq 6000$ N	
16. sile naprezanja na priključcima: - statičko - statičko + dinamičko	$\geq 1500$ N $\geq 3000$ N	
17. VN priključci (terminali)	Horizontalni ravni ili vertikalni okrugli Al priključak (Cu posrebreni sa najmanje 20 $\mu$ m debljine)	
18. osno rastojanje polova rastavljača	2600 mm	
19. zaštita od korozije čeličnih dijelova	toplocinčano >70 $\mu$ m debljina	
20. nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54	
21. električna blokada	-elektromagnetna brava 220 VDC	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma:</b>		
1. broj mehanizama	-1 za glavne kontakte -1 za noževe za uzemljenje	



2. radni metod	-motorni pogon za glavne noževe -ručni pogon za noževe za uzemljenje	
3. broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	8 NO + 8 NC, ožičeni	
4. broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	6 NO + 6 NC, ožičeni	
5. nazivni napon pomoćnih krugova (electromotor)	220 V DC	
6. upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 V DC da	
7. mehanička blokada	između glavnih noževa i noževa za uzemljenje	
8. električna blokada	elektromagnetna brava 220 VDC	
9. indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
10. kućište pogonskog mehanizma	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara:</b>		
1. kućište upravljačkog ormara	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
2. napon grijača	230 VAC	
3. Upravljački ormar	ožičen	

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**SN Rastavljač 36 kV**
**Stavka 1.3.**
**kom 2**
**Tropolni, 36 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; sa polovima u paraleli; za vanjsku montažu**

Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>Proizvođač</b>	-	
<b>Tip</b>	-	
Primjenjivi standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalenti	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b>		
1. najveći napon	36 kV	
2. frekvencija	50 Hz	
3. broj faza	3	
<b>b/ Radni uslovi:</b>		
1. min. temperatura okoline	-25°C	
2. max. temperature okoline	40 °C	
3. solarno zračenje	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha	III- velika	
6. vlažnost	80 %	
7. max. brzina vjetra	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike rastavljača:</b>		
1. standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalenti	
2. broj polova	3	
3. temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
4. nakupljanje leda	klasa: 10	



5. nazivni napon	36 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 $\mu$ s) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min)	170 kV 70 kV	
7. nazivna frekvencija	50 Hz	
8. nazivna struja	$\geq 2000$ A	
9. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	$\geq 25$ kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja	2,5xI <sub>th</sub>	
11. trajanje kratkog spoja	1s	
12. strujna staza (stepen zagađenja)	$\geq 25$ mm/kV	
13. materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 62231 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalenti	
14. prekidna sila izolatora	$\geq 4000$ N	
15. sile naprezanja na priključcima: - statičko - statičko + dinamičko	$\geq 600$ N $\geq 1200$ N	
16. VN priključci (terminali)	Horizontalni ravni ili vertikalni okrugli Cu priključak	
17. osno rastojanje faza	800 mm	
18. zaštita od korozije čeličnih dijelova	toplocinčano >70 $\mu$ m debljina	
19. nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54	
20. električna blokada	-elektromagnetna brava 220 VDC	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma:</b>		
1. broj mehanizama	1 za glavne noževe	
2. radni metod	motorni pogon	
3. broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	8 NO + 8 NC	



4. nazivni napon pomoćnih krugova (elektromotor)	220 VDC	
5. upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 VDC da	
5. mehanička blokada	da	
6. električna blokada	-elektromagnetna brava 220 V DC	
7. indikator pozicije	da	
8. kućište pogonskog mehanizma	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
9. napon grijača	230 VAC	
10. ormar	ožičen	
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara:</b>		
1. kućište upravljačkog ormara	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
2. napon grijača	230 VAC	
3. Upravljački ormar	ožičen	

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

**Stavka 1.4.****kom 2****Tropolni, 36 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; sa polovima u paraleli; za vanjsku montažu**

Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>Proizvođač</b>	-	
<b>Tip</b>	-	
Primjenjivi standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalenti	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b>		
1. najveći napon	36 kV	
2. frekvencija	50 Hz	
3. broj faza	3	
<b>b/ Radni uslovi:</b>		
1. min. temperatura okoline	-25°C	
2. max. temperature okoline	40 °C	
3. solarno zračenje	< 1000 W/m2	
4. nadmorska visina	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha	III- velika	
6. vlažnost	80 %	
7. max. brzina vjetra	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike rastavljača:</b>		
1. standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalenti	
2. broj polova	3	
3. temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
4. nakupljanje leda	klasa: 10	
5. nazivni napon	36 kV	



6. nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 $\mu$ s) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min)	170 kV 70 kV	
7. nazivna frekvencija	50 Hz	
8. nazivna struja	$\geq 1250$ A	
9. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	$\geq 25$ kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja	2,5xIth	
11. trajanje kratkog spoja	1s	
12. strujna staza (stepen zagađenja)	$\geq 25$ mm/kV	
13. materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 62231 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalenti	
14. prekidna sila izolatora	$\geq 4000$ N	
15. sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	$\geq 600$ N $\geq 1200$ N	
16. VN priključci (terminali)	Horizontalni ravni ili vertikalni okrugli Cu priključak	
17. osno rastojanje faza	800 mm	
18. zaštita od korozije čeličnih dijelova	toplocinčano >70 $\mu$ m debljina	
19. nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54	
20. električna blokada	-elektromagnetna brava 220 VDC	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma:</b>		
1. broj mehanizama	1 za glavne noževe	
2. radni metod	motorni pogon	
3. broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	8 NO + 8 NC	
4. nazivni napon pomoćnih krugova (elektromotor)	220 VDC	





5. upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 VDC da	
5. mehanička blokada	da	
6. električna blokada	-elektromagnetna brava 220 VDC	
7. indikator pozicije	da	
8. kućište pogonskog mehanizma	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
9. napon grijača	230 VAC	
10. ormar	ožičen	
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara:</b>		
1. kućište upravljačkog ormara	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
2. napon grijača	230 VAC	
3. upravljački ormar	ožičen	

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

## 2. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

### OPŠTI USLOVI

#### 2.1. Poštovanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane dobavljača moraju biti u skladu sa odgovarajućim BAS standardima.

Ostali standardi, uključujući standarde drugih zemalja, mogu se prihvatiti isključivo ako su, po mišljenju Ugovornog organa, barem jednaki sa zahtjevima navedenih standarda.

U slučaju da ponuđač nudi radove, opremu i usluge u skladu sa standardima koji su ekvivalentni BAS ili EN ili IEC standardima, spisak tih standarda će biti naveden u njegovoj ponudi, a Ugovorni organ će postupiti u skladu sa članom 54. stav (3) ZJN.

U slučaju neusaglašenosti između standarda, odluka Ugovornog organa će biti konačna i obavezujuća.

U slučaju sukoba između standarda, primjenjuju se najstrožiji standardi.

#### 2.2. Izvedba i sigurnosni zahtjevi

VN i SN rastavljači moraju biti primjereno projektovani i izrađeni 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 namjestu 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 zavrtanj i sl.

Sva oprema mora biti izrađena u standardnim metričkim veličinama.

VN i SN rastavljači moraju 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.

## 2.3 . Pakiranje i transport

**2.3.1.** Ponuđač je odgovoran za pravilno pakiranje sve opreme i komponenti, sa obzirom na vrstu transporta koji će se koristiti.

Oprema mora biti zaštićena od:

- a) korozije
- b) udara tokom utovara / istovara, i transporta
- c) ostalih mogućih tipova oštećenja

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

**2.3.2.** 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

## 2.4 . Nacrti i publikacije

**2.4.1.** Detaljni nacrti: za sve tipove ponuđenih rastavljača Dobavljač će dostaviti Naručiocu, na odobrenje, dvije (2) kopije sljedećih dokumenata:

- a) Mjerna skica rastavljača sa detaljima temeljenja
- b) Mjerna skica pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara
- c) Mjerna skica natpisne tablice
- d) Nacrta glavnih komponenti
- e) Nacrt dijelova i detalja
- f) Šeme vezivanja, šeme djelovanja koje pokazuju sve priključke

- g) Nacrti za montažu sa dimenzijama
- h) Planovi i uputstva za montažu i održavanje

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

- a) "Odobreno". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi 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. Dobavljač neće započeti proizvodnju aparata sve do odobrenja nacрта. Dobavljaču je dopušteno nabaviti sve standardne komponente, koje neće biti promjenjene nakon revizije.

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

**2.4.2.** 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 Bosni i Hercegovini.

**2.4.3.** Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s IEC standardima i nosiće sljedeći naslov:

**Elektroprivreda BiH a.d. Banja Luka**  
**Broj ugovora**  
**stavka (ime i tip uređaja)**

## **2.5. Uputstva za korištenje i održavanje**

**2.5.1.** Biće dostavljene tri (3) kopije uputstva na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini i jedan (1) primjerak u digitalnom formatu. Uputstvo će biti dovoljno detaljno da se omogući montaža, demontaža, održavanje i prilagodba opreme i njenih dijelova.

**2.5.2.** 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 nacрта 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

### 2.5.3. 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 kupca.

## 2.6 . Ispitivanja

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

**2.6.2.** Ponuđač je sa ponudom, obavezan dostaviti izvještaje o tipskom ispitivanju za ponuđeni tip rastavljača definirane važećim standardom za rastavljače. Tipska ispitivanja treba da su provedena od strane ispitne institucije ili laboratorije proizvođača, akreditovane od strane nacionalne agencije za akreditacije. Dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka.

Izvještaji o tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave 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 rastavljača, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Ponuđač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o 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, izdat od strane nacionalne agencije za akreditaciju u skladu sa BAS EN ISO/IEC 17025 ili ekvivalent.

Ugovorni organ i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.

Izjava kojom se potvrđuje da nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i da nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji rastavljača, koju će dostaviti Ponuđač, treba da bude data od strane proizvođača rastavljača.

Potrebno je dostaviti kompletne tipske ateste ili sažetak tipskih atesta i protokola za ponuđeni tip rastavljača koji mora sadržavati minimalno:

- Naziv proizvođača rastavljača
- Vrsta rastavljača koja se ispitivala
- Tip rastavljača (oznaka)
- Vrsta testa koji se izveo (prema standardu traženom u TD)
- Naziv Laboratorija u kojoj se test obavio
- Datum objavljivanja testa
- Uspješnost testa

Pored gore navedenog, ako je dostavljen sažetak tipskih atesta i protokola, Ponuđač je dužan dostaviti i kompletne tipske ateste i Protokole o tipskom ispitivanju na zahtjev Naručioca, ako Naručilac smatra

da je to potrebno kako bi se utvrdila stvarna kvaliteta opreme koja se nudi. Ako Ponuđač ne dostavi tražene tipske ateste i protokole, ponuda će se smatrati nepotpunom i kao takva će biti odbačena. **Ukoliko su tipska ispitivanja izvedena prije osnivanja nacionalnog akreditacionog tijela, Ponuđač će dostaviti izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka.**

### 3. VN RASTAVLJAČI - DETALJNI ZAHTJEVI

#### 3.1. Opšte

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

#### 3.2. Opšti tehnički podaci

##### 3.2.1. Radni uslovi

Postrojenja rade u sljedeći klimatskim uslovima:

Nadmorska visina	< 1000 m
Zagađenje	III-veliko
Temperatura okoline	
Maximum	+40°C
Minimum	-25°C
Maximum dnevni prosjek	30°C
Relativna vlažnost	
Vlažnost	80%
Brzina vjetra	
Maximum	34 m/s
Isokeranuički nivo	75
Seizmički uslovi	
Horizontalno ubrzanje	0.3 g
Vertikalno ubrzanje	0.3 g

##### 3.2.2. Nazivne vrijednosti opreme

Najveći napon sistema	123 kV	36 kV
Nazivni podnosivi napon osnovne učestanosti (50Hz/1 min) kV rms	230 kV	70 kV
Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	550 kV	170 kV
Nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	31,5 kA	25 kA
Učestanost sistema	50 Hz	50 Hz
Uzemljenje sistema	Direktno	Izolovano/uzemljeno preko niskoomskog otpornika

### 3.3. Rastavljač 123 kV

#### 3.3.1. Nazivne vrijednosti i karakteristike

Rastavljač treba biti za vanjsku montažu, rotacioni, sa dva stuba i središnjim rastavljanjem. Sabirnički rastavljači i linijski rastavljači su troplone izvedbe sa motornim pogonskim mehanizmom glavnih noževa.

Linijski rastavljači trebaju imati noževe za uzemljenje sa ručnim pogonom.

**Sabirnički rastavljači i linijski rastavljači sa noževima za uzemljenje će biti sa polovima u liniji (brazdi).**

Dizajn, nazivne vrijednosti i karakteristike rastavljača, biće kako je niže navedeno:

Nazivni napon	123 kV rms
Nazivna učestanost	50 Hz
Nazivna struja	$\geq 1250$ A rms
Nazivna podnosiva struja kratko spoja (1s)	$\geq 31,5$ kA rms
Nazivno trajanje kratkog spoja	1 s
Jednominutni podnosivi napon industrijske učestanosti	230 kV rms
Udarni podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 $\mu$ s)	550 kV peak
Tip VN priključka	Horizontalni ravni ili vertikalni okrugli Al priključak (Cu posrebreni sa najmanje 20 $\mu$ m debljine)
Rastojanje između faza	2600 mm
Materijal izolatora	Polimerni kompozitni ili porcelan

**Napomena: Nije prihvatljivo da se tip priključka za Al konektor ostvaruje na način da se dodaju dodatni konektori.**

### 3.4. Rastavljači 36 kV

#### 3.4.1. Nazivne vrijednosti i karakteristike trolnog rastavljača

Rastavljači trebaju biti za vanjsku montažu, rotacioni, sa dva stuba i središnjim rastavljanjem, troplone izvedbe sa motornim pogonskim mehanizmom glavnih noževa. **Rastavljači će biti sabirnički sa polovima u paraleli.**

Dizajn, nazivne vrijednosti i karakteristike rastavljača, biće kako je niže navedeno:

Nazivni napon	36 kV rms
Nazivna učestanost	50 Hz
Nazivna struja (za rastavljače iz stavke 1.3.)	$\geq 2000$ A rms
Nazivna struja (za rastavljače iz stavke 1.4.)	$\geq 1250$ A rms
Nazivna podnosiva struja kratko spoja (1s)	$\geq 25$ kA rms
Nazivno trajanje kratkog spoja	1 s
Jednominutni podnosivi napon industrijske učestanosti	70 kV rms
Udarni podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 $\mu$ s)	170 kV peak

Tip VN priključka	Horizontalni ravni ili vertikalni okrugli Cu priključak
Materijal izolatora	Polimerni kompozitni ili porcelan

### 3.5. Detaljni zahtjevi

#### 3.5.1. Opšte

Rastavljači trebaju biti u skladu sa zahtjevima iz BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent.

Rastavljači i pogonski mehanizmi biće opremljeni sa čeličnim nosačima i potrebnom vijčanom robom za montažu na **čelično rešetkastu konstrukciju nosača aparata, na temelje nosača aparata.**

Rastavljači će biti u kompletu sa pogonskim mehanizmom koji je ovdje opisan, cijevnim spojevima vertikalnog mehanizma, okretljivim zglobovima po potrebi, ležajevima, balastom i nosačima. Linijski rastavljači trebaju biti u kompletu sa ručno pogonjenim noževima za uzemljenje.

Užad za uzemljenje biće isporučena uz svaki rastavljač, pogodna za povezivanje radne osovine sa konstrukcijom.

Rastavljači trebaju imati horizontalni ravni priključak ili vertikalni okrugli Al priključak (ili Cu posrebrni sa najmanje 20 µm debljine) za povezivanje sa drugim visokonaponskim aparatima.

Rastavljači trebaju biti takve izvedbe da osiguraju pouzdano upravljanje kontaktima rastavljača u svim pozicijama sa minimumom mehaničkog naprezanja izolatora. Svi dijelovi rastavljača moraju podneti 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.

Momenti potrebni za rad svakog rastavljača sa ručnim upravljanjem, biće u razumnim granicama (ne većim od 400 Nm). Rastavljači 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 posrebrni. Kontakti će se sami čistiti i hod kontakta će biti dovoljan da ukloni površinsku kontaminaciju i naslage oksida, a da pri tome ne dovede do abrazije kontaktnih površina. Rastavljači će biti tako izvedeni da obezbijede potpun kontakt i strujno opterećenje pri premašaju i podbačaju pozicije mehanizma rastavljača u iznosu tolerancije od 7.5 posto.

Noževi za uzemljenje imaju iste prolazne dinamičke i kratkotrajne strujne kapacitete kao i glavni noževi i svaki će biti opremljen sa odgovarajućim fleksibilnim pletenim bakarnim užetom za uzemljenje prečnika sa konektorima sa zavrtnjima za spajanje noževa za uzemljenje sa zemljom. Kontakti noža biće iste izvedbe i kvaliteta kao i glavni kontakti rastavljača gore opisani.

#### 3.6.2. Pogonski mehanizam

Motorni pogonski mehanizam rastavljača biće reverzibilnog tipa, smješten u ormar pogonskog mehanizma, u kompletu sa svim neophodnim graničnim prekidačima (prekidači krajnjeg hoda), kontakterima, električnom zaštitom (prekostrujna i preopterećenje) i relejima za daljinsku komandu. Ormar pogonskog mehanizma će imati vodootporno kućište (IP 54), prednja vrata vrata i ploču za ulazak kablova sa uvodnicama sa donje strane koja se može skinuti.



Takođe, biće opremljen sa higrostatski ili termostatski kontrolisanim grijačem predviđenim za kontinualan rad da bi se spriječila pojava kondenzacije, pogodan za montažu na čeličnu konstrukciju. Radni napon motora i upravljanja opisan je tenderskoj dokumentaciji.

Mehanizam će imati mogućnost nužnog ručnog pogona glavnih noževa rastavljača korištenjem uzemljene poluge koja će normalno biti odvojena od mehanizma. Upravljački krugovi biće automatski isključeni kada se stavi poluga za ručnu manipulaciju.

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

U slučaju da su rastavljač ili nož za uzemljenje blokirani, zbog uklopnog stanja nekog aparata (interlocking), biće onemogućeno da se stavi poluga za ručnu manipulaciju i ručno pokrene rastavljač ili nož za uzemljenje.

Svi ormari imaju odgovarajuće brave i ključeve koji će biti isti za sve ormare rastavljača istog naponskog nivoa u postrojenju.

Mehanička blokada, biće izvedena između svakog rastavljača i njegovih noževa za uzemljenje, na taj način da glavni kontakti rastavljača i noževi za uzemljenje ne mogu biti istovremeno zatvoreni (uključeni).

Takođe, postojaće i električna blokada koja će sprečavati start motora u slučaju pokušaja istovremene operacije rastavljača i njegovih noževa za uzemljenje.

### 3.6.3. Upravljački ormar

Svaki rastavljač može imati upravljački ormar. Takođe, 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. Svi ormari imaju odgovarajuće brave i ključeve koji će biti isti za sve ormare za rastavljače istog naponskog nivoa u postrojenju.

Sljedeće upravljačke funkcije biće ugrađene u svaki upravljački ormar 123 kV i 36 kV rastavljača:

- Preklopka sa tri pozicije za izbor „**lokalno - off(isključeno) - daljinsko**“ upravljanje. Izbor **lokalnog** upravljanja blokira će upravljanje rastavljača iz bilo koje daljinske komande. U tom slučaju samo lokalna komanda je moguća. Izbor **off (isključeno)** pozicije blokira će komandu rastavljača sa bilo koje lokacije, lokalne i daljinske. Izbor pozicije **daljinski** blokira će lokalno upravljanje i dozvoliti daljinsku komandu.
- Tasteri ili druga odgovarajuća sredstva za lokalno upravljanje tj. uključenje/isključenje, odnosno otvaranje ili zatvaranje rastavljača

Sve preklopke moraju imati signale pozicije radi daljinske signalizacije.

Ormaru trebaju biti napravljeni od limova aluminijumskih legura ili od nehrđajućih limova.

Upravljački ormar mora imati odgovarajuću LED lampu radi osvjetljavanja unutrašnosti ormarića koja će biti kontrolisana otvaranjem vrata i utičnicu 230 VAC.

Upravljački ormar za rastavljač 123 kV i 36 kV biće opremljen sa priključcima za DC pomoćni napon i AC pomoćni napon.

DC napon će biti za: upravljanje i napajanje motora.

AC pomoćni napon će biti za napajanje: napajanje grijača, osvjetljenje i utičnicu.

Sva ožičenja koja idu od rastavljača trebaju biti u skladu sa odgovarajućim standardima 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 prihvatanje pet kablovskih plaštova radi povezivanja kablovskih omotača.

#### 3.6.4. Pomoćni kontakti

Rastavljači i noževi za uzemljenje će biti opremljeni sa pomoćnim kontaktima, koji će se direktno pogoniti sa pogonskog mehanizma. Za glavne kontakte rastavljača, osam normalno otvorenih i osam normalno zatvorenih pomoćnih kontakata će biti dodatno obezbjeđeno, bez onih koje je koristio proizvođač. Za nož za uzemljenje, šest normalno otvorenih i šest normalno zatvorenih pomoćnih kontakata će biti dodatno obezbjeđeno, bez onih koje je koristio proizvođač i svi trebaju biti ožičeni.

Svi rastavljači biće opremljeni sa kontaktima za signalizaciju položaja, takvima da pozicije „uključen ili isključen“ odnosno "zatvoren" i "otvoren" budu signalizirane samo kada kontakti rastavljača i noževa za uzemljenje dostignu krajnje pozicije.

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

#### 3.6.5. Upravljački krugovi:

- napon napajanja upravljačkih krugova 220 VDC
- dvopolna komanda zatvaranja, dvopolna komanda otvaranja
- krugovi zatvaranja i otvaranja povezani na isti napon
- lokalno zatvoreno/otvoreno sa upravljačkog ormara rastavljača
- preklopka lokalno/daljinski (L/R)
- daljinska komanda treba da se blokira preklopkom L/R bez potrebe za povratom upravljačkog napona u upravljački sistem stanice
- komande otvaranja i zatvaranja treba da se blokiraju međusobno
- komande otvaranja i zatvaranja treba da se blokiraju u slučaju gubitka napona napajanja motornog pogona
- funkcija zadržke; kad se daju impulsi za zatvaranje ili otvaranje (1-2 sekunde) rastavljač mora završiti traženu operaciju

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

### 3.6.6. Krug motornog pogona

- napon napajanja motora pogonskog mehanizma je 220 VDC
- napajanje motora pogonskog mehanizma se vrši odvojeno od napajanja upravljačkih krugova
- mora postojati relej nadzora prisutstva napona napajanja motora pogona; ovaj relej se pobuđuje iz istog napona kao i motorni pogon, sa kontaktima u upravljačkim krugovima u funkciji blokade operacija otvaranja / zatvaranja u slučaju gubitka napona napajanja motornog pogona.

### 3.6.7. Signalni krugovi

- svi signali su beznaponski ("potential free"), odvojeni jedni od drugih, povezani na priključnu lajsnu
- broj NO kontakata; u skladu sa zahtjevima definiranim u tehničkim detaljima za rastavljače,
- broj NC kontakata; u skladu sa zahtjevima definiranim u tehničkim detaljima za rastavljače,
- signal ispada automata pomoćnog napajanja u ormaru,
- signal lokalno/daljinski (prelazni "change-over" kontakt)
- signal nema/ima napona napajanja motornog pogona (prelazni "change-over" kontakt)

### 3.6.8. 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 standardima.

Izolator rastavljača biće podesan za korištenje u uslovima jako zagađene atmosfere i minimalna strujna staza biće 25 mm/kV. Izolator će biti u skladu sa zahtjevima koji definišu pojavu korone i RIV smetnje.

Mehanička čvrstoća i fizičke osobine izolatora biće takve da izolator može podnijeti najteže udare rastavljača za sve pogonske uslove unutar nazivnih granica, naprezanje od strane priključene užadi i promjene vlage i temperature.

Izolator će biti pogodan za vanjsku montažu i rad u svim vremenskim uslovima i periodima godine kada se može pojaviti kondenzacija vlage. Svi nosivi izolatori istog tipa biće međusobno zamjenjivi. Porculanska izolacija biće klase C130 u skladu sa BAS EN 60672-3, a zahtjevi za polimerni kompozitni izolator trebaju biti u skladu sa BAS EN 62231.

### 3.6.9. Pomoćna napajanja

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

Pomoćni AC napon biće 230 VAC, 50 Hz.

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

Motri za pogon rastavljača 123 kV i 36 kV su 220 VDC i radiće ispravno pri naponima od 85% do 110% nazivnog napona.

### 3.7. Natpisne pločice i označavanje

Rastavljači 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 Bosni i Hercegovini i biće predmet odobravanja od strane Naručioca.

Natpisne pločice će sadržavati sve informacije navedene u odgovarajućem standardu.

### 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.

#### 3.8.1. Tipiski testovi

Izvedba VN rastavljača će se izvršiti u skladu sa svim zahtjevima navedenim u ovim Tehničkim specifikacijama.

Ponudač je sa ponudom, obavezan dostaviti izvještaje o tipskom ispitivanju za ponuđeni tip rastavljača definirane važećim standardom za rastavljače. Tipiska ispitivanja treba da su provedena od strane ispitne institucije ili laboratorije proizvođača, akreditovane od strane nacionalne agencije za akreditacije. Dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka.

Izvještaji o tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave 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 rastavljača, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Ponudač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN. Ponudač je i u ovom slučaju dužan da dostavi dokaz o akreditaciji ispitne institucije, izdat od strane nacionalne agencije za akreditaciju. Ugovorni organ i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.

Izjava kojom se potvrđuje da nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i da nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji rastavljača, koju će dostaviti Ponudač, treba da bude data od strane proizvođača rastavljača.

Potrebno je dostaviti kompletne tipske ateste ili sažetak tipskih atesta i protokola za ponuđeni tip rastavljača koji mora sadržavati minimalno:

- Naziv proizvođača rastavljača

- Vrsta rastavljača koja se ispitivala
- Tip rastavljača (oznaka)
- Vrsta testa koji se izveo (prema standardu traženom u TD)
- Naziv Laboratorija u kojoj se test obavio
- Datum objavljivanja testa
- Uspješnost testa

Pored gore navedenog, ako je dostavljen sažetak tipskih atesta i protokola, Ponuđač je dužan dostaviti i kompletne tipske ateste i Protokole o tipskom ispitivanju na zahtjev Naručioca, ako Naručilac smatra da je to potrebno kako bi se utvrdila stvarna kvaliteta opreme koja se nudi. Ako Ponuđač ne dostavi tražene tipske ateste i protokole, ponuda će se smatrati nepotpunom i kao takva će biti odbačena.

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

### 3.8.2. Rutinska ispitivanja

Rastavljači i noževi za uzemljenje će u fabrici biti kompletno sastavljeni, ožičeni, podešeni i testirani. Nakon sastavljanja, biće ispitivan 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. Svi testovi ovdje navedeni, uključujući i ponovljene testove izvršene na odbijenim jedinicama nakon modifikacije i prepravke kao dokaz da odgovaraju zahtjevima ove Tehničke specifikacije, biće izvršeni o trošku Dobavljača. Rutinska ispitivanja će se izvršiti na svakom rastavljaču i rastavljaču sa noževima za uzemljenje u skladu sa navedenim standardom.

### 3.8.3. Fabričko prijemno ispitivanje

Predstavnici Naručioca prisustvovali će fabričkom prijemnom ispitivanju (ponovljeno rutinsko ispitivanje) rastavljača i rastavljača sa noževima za uzemljenje, o svom trošku (put i smještaj). Broj i tip rastavljača za testiranje biće definisan prije početka testiranja. 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.

## 3.9. Obuke

### 3.9.1. Obuka na mjestu ugradnje

Obuka za rastavljače će se sastojati od kompletne obuke neophodne za osposobljavanje 2 (dva) uposlenika Naručioca, u periodu od 2 (dva) dana, za manipulaciju i održavanje predmetnih rastavljača.

Obuka će biti izvršena od strane specijalista iz fabrike proizvođača ili certifikovanog osoblja od strane proizvođača predmetnih rastavljača.



Dobavljač će Naručiocu dostaviti detaljan program obuke najmanje jedan mjesec prije početka obuke. Ovaj program obuke podliježe odobrenju od strane Naručioca.

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

Ponuđač je obavezan zajedno sa ponudom da dostavi:

- Popunjene tabele Tehničkih detalja (poglavlje 1.), Tehničku specifikaciju (poglavlje 2.), VN i SN rastavljači – Detaljni zahtjevi (poglavlje 3.) i Obim isporuke (poglavlje 4.), sve potpisano i ovjereno

- Sljedeću tehničku i katalošku dokumentaciju za svaki ponuđeni tip rastavljača:

- Nacrte (nacrte sa dimenzijama rastavljača, nacрте temelja, natpisnu pločicu)
- Tehničku dokumentaciju pogonskog mehanizma zajedno sa opisom rada
- Šemu djelovanja, šemu vezivanja i listu opreme
- Uputstva za montažu i održavanje (na jednom od službenih jezika BiH ili na engleskom jeziku). Ukoliko se uz ponudu navedena dokumentacija dostavi na engleskom jeziku obaveza Dobavljača je da istu dostavi na jednom od službenih jezika u BiH najkasnije 30 dana od potpisa Ugovora. Katalošku dokumentaciju za ponuđeni tip rastavljača
- Tipske testove u skladu sa zahtjevima navedenim u tačkama 2.6.2. i 3.8.1.
- Izjava proizvođača aparata kojom se potvrđuje zahtjevani kvalitet izolatora predviđenih za ugradnju u aparat, porcelan C 130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili polimer u skladu sa BAS EN 62231 ili ekvivalent

### 3.11. Dokumentacija koja se dostavlja zajedno sa robom

Sljedeća tehnička dokumentacija treba biti isporučena zajedno sa robom:

- Nacrti (nacrte sa dimenzijama rastavljača, nacрте sa dimenzijama pogonskog mehanizma, nacrt natpisne pločice)
- Šeme djelovanja, šeme vezivanja i listu opeme
- Uputstva za pakiranje, transport i skladištenje na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini
- Uputstvo za montažu i održavanje na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini
- Potvrda proizvođača izolatora o zahtjevanom kvalitetu izolatora, porcelan C 130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili polimer u skladu sa BAS EN 62231
- Certifikat o završnom ispitivanju prekidača u fabrici proizvođača (Rutinski testovi)
- Preporučenu listu rezervnih dijelova

## 4. OBIM ISPORUKE

TS 400/x kV Sarajevo 20	Tropolni sabitrički rastavljač 123 kV sa polovima u liniji (brazdi)	Tropolni izlazni rastavljač 123 kV sa polovima u liniji (brazdi)	Tropolni sabitrički rastavljač 36 kV sa polovima u paraleli 2000 A	Tropolni sabitrički rastavljač 36 kV sa polovima u paraleli 1250 A
Ukupno:	3 kom	1 kom	2 kom	2 kom

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**D.4. STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI 123 kV****1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA****Tehnička specifikacija za SMT 123 kV**

<b>Stavka 1.1 – 123 kV Strujni mjerni transformator 2x300/1/1/1/1 A</b>		<b>kom 3</b>
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>1. Proizvođač</b>		
<b>2. Tip</b>		
3. Izolacioni medij	Papir/ inhibirano ulje bez PCB	
4. Montaža	Vanjska	
5. Nazivni izolacioni nivo	123 kV	
6. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50Hz/1min)	230 kV	
7. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	550 kV	
8. Nazivna frekvencija	50 Hz	
9. Prenosni odnos (primarno prespojiv)	2x300/1/1/1/1 A	
10. Broj sekundarnih jezgara	4	
11. Prenosni odnos <b>I</b> jezgra	2x300/1 A	
11.1. Klasa tačnosti I jezgra	0,2	
11.2. Prošireni strujni opseg	120%	
11.3. Nazivna trajna termička struja Icth	1,2In	
11.4. Faktor sigurnosti	Fs = 10	
11.5. Nazivna snaga	10 VA	
12. Prenosni odnos <b>II</b> jezgra	2x300/1 A	
12.1. Klasa tačnosti II jezgra	0,5	
12.2. Prošireni strujni opseg	120%	
12.3. Nazivna trajna termička struja Icth	1,2In	
12.4. Faktor sigurnosti	Fs = 10	
12.5. Nazivna snaga	15 VA	
13. Prenosni odnos <b>III</b> jezgra	2x300/1 A	
13.1. Klasa tačnosti III jezgra	5P30	
13.3. Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In	
13.5. Nazivna snaga	10 VA	
14. Prenosni odnos <b>IV</b> jezgra	2x300/1 A	



14.1. Klasa tačnosti Ia jezgra	5P30	
14.2. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 In	
14.3. Nazivna snaga	15 VA	
15. Nazivna kratkotrajna termička struja $I_{th}$ (za oba prenosna odnosa)	$\geq 31,5$ kA; 1 s	
16. Nazivna dinamička struja $I_{dyn}$ min.	$2,5 \times I_{th}$	
17. Statička podnosiva sila na primarnom priključku $F_r$	$\geq 3000$ N	
18. Ukupna masa		
19. Visokonaponski priključci	Ravna/okrugla za Al priključnu stezaljku	
20. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 70 $\mu$ m debljine	
21. Stepen zagađenja	veliki	
22. Minimalna klizna staza	25 mm/kV	
23. Izolator	porcelan C 130 (BASEN60672- 3)/polimer kompozitni (BAS EN 61462)	
24. Klimatski uvjeti	/	/
24.1. Temperatura	od $-25^{\circ}\text{C}$ do $40^{\circ}\text{C}$	
24.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
24.3. Nadmorska visina	< 1000 m	
25. Primjenjeni standardi	BAS EN61869-1 i BAS EN 61869-2 ili ekvivalenti	
26. Izvedba	Inverzni tip (jezgra u gornjem dijelu trafoa)	

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI MJERNIH TRANSFORMATORA 123 kV

### Usklađenost sa važećim standardima

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

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

Kontinuiran proces kvalitete uključujući razvoj, proizvodnju i logistiku mora biti zajamčen., odnosi se na proizvođača ponuđenih mjernih transformatora, koji obuvata područje dizajniranja, proizvodnje i ispitivanja.

### Dizajn

Mjerni transformatori trebaju biti savremenog dizajna sa homogenim izolacionim sistemom. Osnovna izolacija transformatora mora biti od uljem impregniranog papira, sa ugradnjom kapacitivnih obloga u izolaciji. Transformatori moraju biti punjeni uljem, sa dodatkom inhibitora koji poboljšava otpornost ulja na starenje.

Transformatorsko ulje mora biti garantirano bez polikloriranih bifenila (PCB). Izvedba treba omogućiti jednostavnu montažu, vizuelni pregled aparata, čišćenje, održavanje i mogućnost ispitivanja na licu mjesta. Strujni mjerni transformatori moraju imati izvod za kontrolu stanja izolacije mjerenjem kapaciteta i tgδ.

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 standarnim metričnim jedinicama.

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

### 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.

Visokonaponske mjerne transformatore pakovati u zasebne pakete (koleto). Svaki paket treba sadržavati paking listu. Ista treba biti zaštićena od djelovanja vlage i sunca.

Ukupna težina, centar gravitacije i oznaka za transportni položaj i položaj za skladištenje trebaju biti jasno označene na vanjskoj strani paketa. Oznake trebaju biti otporne na uticaj vlage i sunca.

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

### **Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude**

- Popunjene tabele: Tehničke specifikacije (poglavlje 1.), Opšte tehničke zahtjeve (poglavlje 2.) i Obim isporuke (poglavlje 3.), sve potpisano i ovjereno.
- Mjerna skica za ponuđeni tip mjernog transformatora, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu natpisne tablice aparata.
- Kataloška dokumentacija za ponuđeni tip mjernih transformatora.
- Potvrda proizvođača mjernih transformatora o zahtjevanom kvalitetu izolacionog ulja
- 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 rokovi verifikacije Član 1.(3), ili Izjavu da će isti obezbjediti prije isporuke mjernih transformatora. Certifikat o odobrenju tipa mjernog transformatora Dobavljač je obavezan da dostavi Naručiocu prije isporuke predmetnih mjernih transformatora. Ukoliko Dobavljač ne obezbijedi Certifikat o odobrenju tipa mjernog transformatora prije isporuke, prijem isporučenih predmetnih mjernih transformatora će biti odbijen.
- 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),
- Potrebno je dostaviti Tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja za ponuđeni tip mjernog transformatora u skladu sa važećim IEC standardom koji mora sadržavati minimalno:
  - Naziv proizvođača strujnih mjernih transformatora ,
  - Tip strujnog mjernog transformatora (oznaka),
  - Vrsta tipskog testa koji se izveo (prema IEC ili prema drugom standardu traženom u TD),
  - Datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv akreditovane laboratorije koja je provela ispitivanje i
  - Kvalifikacija uspješnosti provedenog testa.

Pored gore navedenog, Ponuđač je dužan dostaviti i kompletne tipske ateste i Protokole o tipskom ispitivanju. Ako Ponuđač ne dostavi tražene tipske ateste i protokole, ponuda će se smatrati nepotpunom i kao takva će biti odbačena.

Tipaska ispitivanja trebaju biti izdata od strane akreditovane laboratorije. Uz ponudu dostaviti i dokaz o akreditaciji laboratorije u skladu sa BAS EN ISO/IEC 17025 ili ekvivalent izdatu od strane nacionalne akreditacijske kuće. Ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka. Izvještaji o tipskim ispitivanjima ne smiju biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

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

-U roku od 15 (petnaest) dana po potpisu Ugovora, Dobavljač Naručiocu na pregled i ovjeru dostavlja u dva primjerka slijedeću dokumentaciju:

- mjerna skica za ponuđeni tip strujnog transformatora
- mjerna skica sekundarne priključne kutije i

- mjerna skica za natpisnu tablicu aparata

-Naručilac 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.

U roku od deset (10) dana od dana prijema, Dobavljač će ponovno dostaviti Naručiocu, revidovane dokumente na odobrenje.

Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručiocu. Odobrenje nacrt-a 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 Ponuđač koristiti za nacrt-e i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiocem.

-Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s IEC standardima i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:

**Elektroprenos BiH a.d. BANJA LUKA**  
**broj Ugovora**  
**stavka (MT tip, pozicija iz Ugovora)**

- Dobavljač je obavezan minimalno tri sedmice prije planiranog termina ponovljenih prijemnih ispitivanja na 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 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).
- Preporuku proizvođača o kontroli mjernih transformatora na mjestu ugradnje (ispitne metode i kriteriji)
- Kriva promjene otpora izolacije, kapaciteta i tg δ u funkciji temperature,
- Kriterij za ocjenu stanja izolacije na osnovu rezultata mjerenja kapaciteta, tgδ i otpora izolacije
- Preporuku za ocjenu stanja izolacije na osnovu sadržaja plinova razloženih u ulju
- Potvrdu proizvođača o zahtjevanoj kvaliteti izolacionog ulja.
- Potvrdu o kvalitetu materijala za zahtjevani kvalitet porcelanskog izolatora/Potvrda o kvalitetu materijala za zahtjevani kvalitet polimernog izolatora.
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima mjernih transformatora.



- Certifikat o prvoj verifikaciji mjerila.

### 3. OBIM ISPORUKE

<b>TS 400/x kV Sarajevo 20</b>	<b>SMT 123 kV 2x300/1/1/1/1 A</b>
<b>Polje DV 110 kV Sarajevo 13/II</b>	3 kom
<b>Ukupno:</b>	3 kom

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenosa-Elektroprijenosa BiH" a.d. Banja Luka samo za uvid

**D.5 NAPONSKI MJERNI TRANSFORMATORI 123 kV**
**1.TEHNIČKA SPECIFIKACIJA**
**Tehnička specifikacija za NMT 123 kV**

<b>Stavka 1.2 – 123 kV Naponski mjerni transformator</b>		<b>kom 3</b>
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>1. Proizvođač</b>		
<b>2. Tip</b>		
3. Izolacioni medij	Papir/ inhibirano ulje bez PCB	
4. Montaža	Vanjska	
5. Nazivni izolacioni nivo	123 kV	
6. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50Hz/1min)	230 kV	
7. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	550 kV	
8. Nazivna frekvencija	50 Hz	
9. Prenosni odnos	110/√3/0,1/√3/0,1/√3/0,1/√3 kV	
10. Broj sekundarnih namotaja	3	
11. Prenosni odnos <b>I</b> namotaja	110/√3/0,1/√3 kV	
11.1. Klasa tačnosti I namotaja	0,2	
11.2. Nazivna snaga	10 VA	
12. Prenosni odnos <b>II</b> namotaja	110/√3/0,1/√3 kV	
12.1. Klasa tačnosti II namotaja	0,5	
12.2. Nazivna snaga	30 VA	
13. Prenosni odnos <b>III</b> namotaja	110/√3/0,1/√3 kV	
13.1. Klasa tačnosti III namotaja	0,5/3P	
13.2. Nazivna snaga	50 VA	
14. Granična termička snaga	≥ 1000 VA za 0,1/√3 kV	
15. Nazivni faktor napona Fv	1,5/30 s	
16. Statička podnosiva sila na primarnom priključku Fr	≥ 1000 N	
17. Ukupna masa		
18. Visokonaponski priključci	Ravni/ svornjak fi 30 mm,	



	za Al priključnu stezaljku	
19. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 70 µm debljine	
20. Stepen zagađenja	Veliki	
21. Minimalna klizna staza	25 mm/kV	
22. Izolator	porcelan C 130 (BAS EN 60672-3) /polimer kompozitni (BAS EN 61462)	
23. Klimatski uvjeti	/	/
23.1. Temperatura	od – 25°C do 40°C	
23.2. Maksimalna brzina vjetrova	34 m/s	
23.3. Nadmorska visina	< 1000 m	
24. Primjenjeni standardi	BAS EN 61869-1 BAS EN 61869-2 ili ekvivalenti	
25. Izvedba	Induktivni	

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

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

## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA NAPONSKE MJERNE TRANSFORMATORE

### Usklađenost sa važećim standardima

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

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

### Dizajn

Mjerni transformatori trebaju biti savremenog dizajna, sa homogenim izolacionim sistemom. Osnovna izolacija transformatora mora biti od uljem impregniranog papira, sa ugradnjom kapacitivnih obloga u izolaciji. Transformatori moraju biti punjeni uljem, sa dodatkom inhibitora koji poboljšava otpornost ulja na starenje.

Transformatorsko ulje mora garantovano biti bez polikloriranih bifenila (PCB). Izvedba treba omogućiti jednostavnu montažu, vizuelni pregled aparata, čišćenje, održavanje i mogućnost ispitivanja na licu mjesta. Naponski mjerni transformatori moraju imati izvod za kontrolu stanja izolacije mjerenjem kapaciteta i tgδ.

Mjerni transformatori trebaju biti dizajnirani i konstruisani tako da omogućavaju siguran i pouzdan rad u pogonskim i klimatskim uslovima koji su definisani u okviru tehničkih specifikacija.

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

Sva oprema treba biti proizvedena prema standarnim metričkim jedinicama.

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

### Pakovanje i transport

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

Visokonaponske mjerne transformatore treba upakovati u zasebne pakete (koleto). Svaki paket treba sadržavati paking listu. Ista treba biti zaštićena od djelovanja vlage i sunca.

Ukupna težina, centar gravitacije i oznaka za transportni položaj i položaj za skladištenje trebaju biti jasno označene na vanjskoj strani paketa. Oznake trebaju biti otporne na uticaj vlage i sunca. Sve troškove pakovanja i transporta snosi Dobavljač, a materijal za pakovanje će ostati u vlasništvu Naručioca.

### Dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude:

- Popunjene tabele tehničke specifikacije i opšte tehničke zahtjeve, sve potpisano i ovjereno
- Mjerna skica 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
- Potvrda proizvođača mjernih transformatora o zahtjevanom kvalitetu izolacionog ulja
- 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 rokovi verifikacije Član 1.(3),ili Izjavu da će isti obezbjediti prije isporuke mjernih transformatora. Sertifikat o odobrenju tipa mjernog transformatora Dobavljač je obavezan da dostavi Naručiocu prije isporuke predmetnih mjernih transformatora. Ukoliko Dobavljač ne obezbijedi Sertifikat o odobrenju tipa mjernog transformatora prije isporuke, prijem isporučenih predmetnih mjernih transformatora će biti odbijen.
- 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),
- Tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja za ponuđeni tip mjernog transformatora u skladu sa važećim BAS/IEC standardom prema Prilogu 16.

U prilogu spiska je potrebno dostaviti kompletne tipske ateste ili sažetak tipskih atesta i protokola za ponuđeni tip mjernog transformatora koji mora sadržavati minimalno:

- tip aparata
- vrsta provedenog tipskog ispitivanja
- datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv akreditovane laboratorije koja je provela ispitivanje i
- kvalifikaciju uspješnosti provedenog testa

**Isti ne smiju biti stariji od 10 godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, a trebaju biti izdati od strane akreditovane laboratorije, uz dokaz o akreditaciji laboratorije u skladu sa BAS EN ISO/IEC 17025 ili ekvivalent izdatu od strane nacionalne akreditacijske kuće.**

#### **Dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora:**

- U roku od 15 (petnaest) dana po potpisu Ugovora, Dobavljač Naručiocu na pregled i ovjeru dostavlja u 4 (četiri) primjerka sljedeću dokumentaciju:
  - mjerna skica za ponuđeni tip naponskog mjernog transformatora
  - mjerna skica sekundarne priključne kutije
  - mjerna skica za natpisnu tablicu aparata
- Naručilac ima obavezu da u roku od 7 (sedam) dana od prijema iste, dokumentaciju dostavi Dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:
  - "Odobreno". U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju opreme.
  - "Odobreno sa komentarima". Dobavljač ima obavezu da uskladi nacрте u skladu sa komentarima Naručioca. Ispravljene mjerne skice dostavlja na ovjeru.
  - "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 deset (10) dana od dana prijema, 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 Ponuđač koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiocem.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s IEC standardima i nosiće sljedeći naslov:

**Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka**  
**Broj ugovora**  
**Stavka (ime i tip uređaja)**

Dobavljač je obavezan minimalno 4 (četiri) sedmice prije planiranog termina ponovljenih prijemnih ispitivanja na saglasnost i ovjeru dostaviti program rutinskih ispitivanja, uz poziv za prisustvo predstavnika Naručioca istim.

**Dokumentacija obavezna za dostavu uz isporuku opreme:**

Uz isporuku opreme potrebno je obavezno dostaviti 2 (dva) kompleta 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 u BiH)
- Preporuku proizvođača o kontroli mjernih transformatora na mjestu ugradnje (ispitne metode i kriterijumi)
- Kriva promjene otpora izolacije, kapaciteta i  $\tan \delta$  u funkciji temperature
- Kriterijume za ocjenu stanja izolacije na osnovu rezultata mjerenja kapaciteta,  $\tan \delta$  i otpora izolacije
- Preporuku za ocjenu stanja izolacije na osnovu sadržaja plinova razloženih u ulju
- Potvrdu proizvođača o zahtjevanom kvalitetu izolacionog ulja
- Potvrdu o kvalitetu materijala za zahtjevani kvalitet porcelanskog izolatora/potvrda o kvalitetu materijala za zahtjevani kvalitet polimernog izolatora
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima mjernih transformatora
- Certifikat o prvoj verifikaciji mjerila

**Saradnja sa drugim stranama**

Ponuđač 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 Ponuđač posjeti mjesto montaže (ugradnje) opreme i sam prikupi sve neophodne informacije.

Ponuđač će takođe, osigurati potrebnu saradnju sa drugim stranama, koje učestvuju u ovom projektu za razmjenu neophodnih informacija.



### 3. OBIM I MJESTO ISPORUKE

<b>TS 400/x kV Sarajevo 20</b>	<b>Induktivni NMT 123 kV</b>
<b>Polje DV 110 kV Sarajevo 13/II</b>	<b>3 kom</b>
Ukupno	3 kom

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenosa-Elektroprijenosa BiH" a.d. Banja Luka-samo za uvid

**D.6. ODVODNICI PRENAPONA ZA MREŽU 36 kV i 12 kV**  
 (za priključenje energetskeg transformatora T4)

**1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA**

Stavka 1.1 - 35 kV odvodnici prenapona		kom 3
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metal-oksidni	
4. Standard	BAS EN 60099-4 BAS EN IEC 60099-5 ili ekvivalenti	
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 $K_p = \text{LIWL} / U_{res}$	$\geq 1.25$	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h.	40 kV	
10. Nazivni napon ( $U_r$ )	vrijednosti odabrati u skladu sa	
11. Stalni radni napon ( $U_c$ )	“Pojašnjenjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručioca”, str. 153	
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)	$\geq 2,7 \text{ kJ/kV } U_r$	
16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu\text{s}$	$\geq 300 \text{ A}$	
17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu\text{s}$	100 kA vršno	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 20 \text{ kA}$	
19. Mehanička snaga:	-	-
19.1. Maksimalni dozvoljeni moment Savijanja	$\geq 200 \text{ Nm}$	
19.2. Dinamički moment savijanja	$\geq 300 \text{ Nm}$	



20. Kućište	polimer	
21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 µm debljine	
22. Klimatski uslovi	-	-
22.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
22.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
22.3. Nadmorska visina	≤ 1000 m	
23. Stepen zagađenja	veliko	
24. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
<b>Napomena: zvjezdište mreže 35 kV izolovano.</b>		

<b>Stavka 1.2 - 10 kV odvodnici prenapona</b>		<b>kom 3</b>
<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metal-oksidni	
4. Standard	BAS EN 60099-4 BAS EN IEC 60099-5 ili ekvivalenti	
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 $K_p = LIWL/U_{res}$	≥ 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	
11. Stalni radni napon ( $U_c$ )	“Pojašnjenjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručioca”, str. 153	
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 Ur	
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 moment savijanja	$\geq 200$ Nm	
19.2. Dinamički moment savijanja	$\geq 300$ Nm	
20. Kućište	polimer	
21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
22. Klimatski uslovi	-	-
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. Stepen zagađenja	veliko	
24. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
<b>Napomena: Zvezdište mreže 10 kV uzemljeno preko odvodnika prenapona</b>		

<b>Stavka 1.3 - 10 kV odvodnici prenapona</b>		<b>kom 1</b>
<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metal - oksidni	
4. Standard	BAS EN 60099-4 BAS EN IEC 60099-5 ili ekvivalenti	
5. Mjesto ugradnje	zvezdište-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	10/12 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	75 kV	



8. Koeficijent zaštite $K_p=LIWL/Ures$	$\geq 1.25$	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h.	7 kV	
10. Nazivni napon ( $U_r$ )	vrijednosti odabrati u skladu sa	
11. Stalni radni napon ( $U_c$ )	“Pojašnjenjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručioaca”, str. 153	
12. Nazivna frekvencija	50 Hz	
13. Nazivna struja pražnjenja	10 kA	
14. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5	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 moment savijanja	$\geq 200$ Nm	
19.2. Dinamički moment 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 uzemljeno preko odvodnika prenapona**

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

### Usklađenost sa važećim standardima

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

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

### 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 uslovima koji su definisani u okviru tehničkih specifikacija.

Svi materijali i komponente korišteni u proizvodnji odvodnika prenapona trebaju biti novi, kompatibilni jedni sa drugima, najboljeg kvaliteta i da omoguće pogon u očekivanim uslovima i osiguraju dugu i sigurnu eksploataciju.

Sva oprema treba biti proizvedena prema standardnim metričkim jedinicama.

Odvodnici prenapona u eksploataciji trebaju pružiti maksimalnu sigurnost za pogonsko osoblje kako u normalnim pogonskim uslovima, tako i u uslovima 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>.

### Natpisna ploča

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

Natpisna pločica 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 biće odobreni od strane Naručioca.

Natpisne pločice će sadržavati sve informacije navedene u relevantnoj IEC publikaciji.

### Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu Ponude

- Popunjene tabele tehničke specifikacije, opšte tehničkih zahtjeva i obim i mjesto isporuke-sve potpisano i ovjereno
- Mjerne skice: ponuđenog tipa odvodnika prenapona, natpisne pločice 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>TOV</sub>)
- Tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja u skladu sa važećim IEC standardom, za ponuđeni tip odvodnika prenapona. U prilogu spiska je potrebno dostaviti kompletne tipske ateste

ili sažetak tipskih atesta i protokola za ponuđeni tip odvodnika prenapona koji mora sadržavati minimalno:

- vrsta provedenog tipskog ispitivanja
- datum ispitivanja i datum izdavanja protokola
- broj protokola
- naziv laboratorije koja je provela ispitivanje i
- kvalifikaciju uspješnosti provedenog testa

Isti ne smiju biti stariji od 10 godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

### Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora

U roku od 30 (trideset) dana po potpisu Ugovora, Dobavljač dostavlja Naručiocu na pregled i ovjeru 4 (četiri) primjerka sljedeće dokumentacije:

- mjerna skica za ponuđeni tip odvodnika prenapona
- mjerna skica natpisne pločice odvodnika prenapona

Naručilac ima obavezu da u roku od 7 (sedam) dana od prijema iste, dokumentaciju dostavi Dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:

- "Odobreno"**. U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju opreme.
- "Odobreno sa komentarima"**. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju opreme 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 .
- "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 prijema, 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 Ponudač koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiocem.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s IEC standardima i nosiće sljedeći naslov:

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Broj ugovora  
Stavka (ime i tip uređaja)



## Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu uz isporuku opreme

Uz isporuku opreme dostaviti 3 (tri) kompleta dokumentacije:

- Mjernu skicu za ponuđeni tip odvodnika prenapona, mjernu skicu brojača prorade i mjernu skicu natpisne pločice odvodnika prenapona
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje na jednom od službenih jezika u BiH
- Kriterijum za procjenu stanja odvodnika prenapona u zavisnosti od otporne komponente struje curenja
- Kriterijum za procjenu stanja izolacije
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od strane proizvođača
- Protokole o uspješno izvršenim rutinskim ispitivanjima odvodnika prenapona

### 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 ( $t_{TOV}$ ) 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:

#### Stavka 1.1 i 1.2

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:

#### Stavka 1.3

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.



### 3. OBIM ISPORUKE

<b>TS 400/x kV Sarajevo 20</b>	<b>Odvodnik prenaponsa (faza-zemlja)</b>	<b>Odvodnik prenaponsa (zvjezdište-zemlja)</b>
<b>Polje Trafo 4-35 kV</b>	3 kom	-
<b>Polje Trafo 4-10 kV</b>	3 kom	1 kom

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**D.7 POTPORNİ IZOLATORI 36 kV**

<b>Stavka 1-Potporni izolatori 36 kV vanjske montaže</b>		<b>14 kom</b>
<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtjevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
Proizvođač:	-	
Tip:	-	
1. Nazivni napon:	35 kV	
2. Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon na suvo	170 kV	
3. Nazivni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvencije na vlažno	70 kV	
4. Nazivna frekvencija:	50 Hz	
5. Materijal:	porcelan C130, prema IEC 60672-3 ili polimerni kompozitni IEC 62231	
6. Zaptivni materijal:	portland cement (za porcelanski izolator)	
7. Minimalna ukupna visina izolatora:	445 mm	
8. Minimalna klizna staza:	850 mm	
9. Minimalna prelomna sila:	4 kN	
10. Minimalni moment torzije:	890 Nm	
11. Fiting:	lijevano željezo, vruće cinčano (za porcelanski izolator)	
12. Standard:	IEC 60273/ IEC 62231	
13. Testovi:	u saglasnosti sa IEC 60168	
14. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz Ponudu):	-Detaljna mjerna skica -Izvjestaji o tipskim ispitivanjima	
15. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz isporuku opreme):	Protokoli rutinskih ispitivanja	

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

## 1. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA POTPORNE IZOLATORE

### Usklađenost sa važećim standardima

Ponuđena oprema uključujući ugrađene materijale i komponente moraju biti u skladu sa važećim BAS EN IEC standardima, standardima Međunarodne organizacije za standardizaciju (ISO/IEC) 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.

### Dizajn

Potporni izolatori trebaju biti dizajnirani i konstruisani tako da omogućavaju siguran i pouzdan rad u pogonskim i klimatskim uslovima koji su definisani u okviru tehničkih specifikacija.

Svi materijali i komponente korišteni u proizvodnji potpornih izolatora trebaju biti novi, kompatibilni jedni sa drugima, najboljeg kvaliteta i da omoguće pogon u očekivanim uslovima i osiguraju dugu i sigurnu eksploataciju.

Sva oprema treba biti proizvedena prema standarnim metričkim jedinicama.

### Pakovanje i transport

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

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 i transporta snosi Dobavljač, a materijal za pakovanje će ostati u vlasništvu Naručioca.

### Dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu Ponude:

- popunjene tabele tehničke specifikacije i opšte tehničke zahtjeve, sve potpisano i ovjereno
- mjerna skica za ponuđeni tip potpornog izolatora
- kataloška dokumentacija za ponuđeni tip potpornog izolatora
- tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja za ponuđeni tip potpornog izolatora u skladu sa važećim IEC standardom

U prilogu spiska je potrebno dostaviti kompletne tipske ateste ili sažetak tipskih atesta i protokola za ponuđeni tip potpornog izolatora koji mora sadržavati minimalno:

- naziv proizvođača potpornog izolatora
- osnovni podaci o ispitivanom potpornom izolatoru (vrsta, tip, oznaka...)
- vrsta provedenog tipskog ispitivanja
- datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv akreditovane laboratorije koja je provela ispitivanje i



- kvalifikaciju uspješnosti provedenog testa

Isti ne smiju biti stariji od 10 godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, a trebaju biti izdati od strane akreditovane laboratorije, uz dokaz o akreditaciji laboratorije u skladu sa BAS EN ISO/IEC 17025 ili ekvivalent izdatu od strane nacionalne akreditacijske kuće.

Izuzetno, dostavljeni protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip izolatora (isti nazivni napon) 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 važećih standarda. Ponuđač je obavezan dostaviti i Izjavu proizvođača izolatora kojom potvrđuje predhodno navedeno.

Uz isporuku potpornih izolatora dostaviti protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima.

### 3. OBIM ISPORUKE

<b>TS 400/x kV Sarajevo 20</b>	<b>Potporni izolator 36 kV</b>
	<b>14 kom</b>
<b>Ukupno:</b>	<b>14 kom</b>

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**D.8. VODIČI (cijevni vodič E AlMgSi 0,5, AlFe vodič 240/40 mm<sup>2</sup>, Cu vodič, plosni bakar)**

Primarne spojeve u vanjskom 110 kV, 20 kV i 10 kV postrojenju ostvariti cijevnim vodičima E AlMgSi 0,5, AlFe vodičem, Cu vodičem i plosnim bakrom.

**1. Cijevni vodič E AlMgSi 0,5**

Potrebno je predvidjeti ugradnju cijevne veze od materijala E AlMgSi 0,5 F22 (VDE 0202) vanjskog promjera 70 mm, unutarnjeg promjera 60 mm u 110 kV transformatorskom polju T4 i T3 između 110 kV izlaznog rastavljača i prekidača 110 kV. Za izvođenje primarnih veza potrebno je predvidjeti i odgovarajuću spojnu opremu (stezaljke...). Na jednom kraju cijevne veze predvidjeti elastičnu stezaljku.

Potrebno je predvidjeti ugradnju cijevne veze od materijala E AlMgSi 0,5 F22 (VDE 0202) vanjskog promjera 70 mm, unutarnjeg promjera 60 mm u polju DV 110 kV Sarajevo 13/II između 110 kV izlaznog rastavljača i prekidača 110 kV kao i između izlaznog rastavljača 110 kV i SMT 110 kV.

Za izvođenje primarnih veza potrebno je predvidjeti i odgovarajuću spojnu opremu (stezaljke...). Na jednom kraju predviđenih cijevnih veza predvidjeti elastičnu stezaljku.

Potrebno je predvidjeti ugradnju cijevne veze od materijala E AlMgSi 0,5 F22 (VDE 0202) vanjskog promjera 100 mm, unutarnjeg promjera 88 mm u polju DV 110 kV Sarajevo 13/II između 110 kV sabirničkih rastavljača sistema 1 i sistema 2.

Za izvođenje primarnih veza potrebno je predvidjeti i odgovarajuću spojnu opremu (stezaljke...).

Stavka	Tehnička specifikacija	Ponuđene karakteristike	Količina
1.	Cijev E AlMgSi 0.5 F22, - dijametar: $\varnothing_v/\varnothing_u=100/88$ mm - težina: 4.78 kg/m - dužina: 9 m - komada: 3 - standard: VDE 0202		
Stavka	Tehnička specifikacija	Ponuđene karakteristike	Količina
2.	Cijev E AlMgSi 0.5 F22, - dijametar: $\varnothing_v/\varnothing_u=70/60$ mm - težina: 2.71 kg/m - dužina: 9 m - komada: 12 - standard: VDE 0202		

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

Ponuđeni provodnici treba da posjeduju tipska ispitivanja u skladu sa važećim BAS/IEC standardima. Uz isporuku Al cijevi neophodno je dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima Al cijevi u tvornici proizvođača u skladu sa navedenim standardima.

**2. Al/Fe vodič 240/40 mm<sup>2</sup>**

Primarne spojeve u vanjskom 110 kV postrojenju između sabirnica i aparata, kao i između samih aparata postrojenja, treba izvesti sa Al/Fe užetom nazivnog presjeka 240/40mm<sup>2</sup>.



Sljedeće veze u postrojenju će biti izvedene užetom Al/Fe 240/40 mm<sup>2</sup>, te je potrebno obezbjediti navedeno uže u količini potrebnoj i dovoljnoj za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja, i to za:

- Transformatorsko polje 110 kV T4: veza prekidač 110 kV-sabirnički rastavljač 110 kV Sistema 1, veza sa potpornih izolatora 110 kV na provodne izolatore 110 kV na transformatoru T4, sa veze potporni izolatori-energetski transformator T4 veza na odvodnike prenapona 110 kV.
- Transformatorsko polje 110 kV T3: veza prekidač 110 kV-sabirnički rastavljač 110 kV Sistema 1.

**Napomena:** Za izvođenje primarnih veza potrebno je predvidjeti i odgovarajuću spojnu opremu (stezaljke...) na oba kraja AlFe vodiča.

- DV polje 110 kV Sarajevo 13/II: veza sabirnice 110 kV-sabirnički rastavljači 110 kV sistema 1 i sistema 2, veza prekidač 110 kV-sabirnički rastavljač 110 kV sistema 1, veza sa SMT 110 kV na dalekovod, sa veze SMT 110 kV-dalekovod veza na NMT110 kV.

**Napomena:** Za izvođenje primarnih veza potrebno je predvidjeti i odgovarajuću spojnu opremu (stezaljke...).

### Karakteristike provodnika AlFe 240/40mm<sup>2</sup>

Zahtjevane karakteristike Al/Fe provodnika prema standardu DIN 48204 i IEC 61597 su:

Tehnička specifikacija		Zahtjevane karakteristike	Ponudene Karakteristike
1.	Proizvođač	-	
2.	Nazivni presjek	240/40 mm <sup>2</sup>	
3.	Stvarni presjek	282.50 mm <sup>2</sup>	
4.	Prečnik užeta	21.90 mm	
5.	Konstrukcija	-	
5.1	Aluminijski plašt:	-	
5.1.1	broj žica	26	
5.1.2	prečnik žice	3.45 mm	
5.1.3	ukupni presjek	243.00 mm <sup>2</sup>	
6.	Čelični plašt:	-	
6.1	broj žica	7	
6.2	prečnik žice	2.68 mm	
6.3	ukupni presjek	39.50 mm <sup>2</sup>	

7.	Prečnik čeličnog jezgra	8.04 mm	
8.	Odnos Al-Fe	6	
9.	Masa užeta	985 kg/km	
10.	Računska prekidna sila	8640 daN	
11.	Trajna struja opterećenja	645 A	
12.	Srednji aktivni otpor na + 20°C	0.1188 Ω/m	
13.	Koeficijent toplotnog istežanja	1.89*10 <sup>-5</sup> 1/°C	
14.	Modul elastičnosti	7700 daN/mm <sup>2</sup>	

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

Al/Fe provodnik isporučiti u količini potrebnoj i dovoljnoj za punu funkcionalnost ugrađene opreme.

Ponuđeni provodnici treba da posjeduju tipska ispitivanja u skladu sa važećim BAS/IEC standardima.

Uz isporuku AlFe užeta neophodno je dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima Al/Fe vodiča u tvornici proizvođača u skladu sa navedenim standardima.

### 3. Cu vodič presjeka 50 mm<sup>2</sup>, Ø 9 mm

Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponudene Karakteristike
1. Ukupna dužina	u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom	
2. Masa	0.447 kg/m	
3. Vanjski promjer	Ø 9 mm	
4. Broj i prečnik žica	7x3 mm	
5. Težina	85 kg	
6. Presjek	50 mm <sup>2</sup>	
7. Materijal	E-Cu	
8. Standard	DIN VDE 0101 IEC 61936-1	

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

### Predvidjeti potrebnu spojnu opremu za realizaciju uzemljenja.

Ponuđeni provodnici treba da posjeduju tipska ispitivanja u skladu sa važećim IEC standardima.





Uz isporuku Cu vodiča 50 mm<sup>2</sup>, neophodno je dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima Cu vodiča 50 mm<sup>2</sup>, u tvornici proizvođača, u skladu sa navedenim standardima.

#### 4. Plosni bakar

Od izvoda 10(20) kV energetskog transformatora T4 i T3 do polova rastavljača i od polova rastavljača do potpornih izolatora veze će biti izvedene plosnim bakrom 80x10 mm, od izvoda 35 kV energetskog transformatora T4 i T3 do polova rastavljača i od polova rastavljača do potpornih izolatora veze će biti izvedene plosnim bakrom 50x10 mm, a od izvoda zvjezdišta transformatora T4 i T3 do potpornog izolatora veza će biti izvedena plosnim bakrom 50x10 mm ili Cu užetom 50 mm<sup>2</sup>.

<b>E-Cu F30; 80x10 mm</b>			
<b>Tehničke karakteristike</b>		<b>Zahtjevane karakteristike</b>	<b>Ponudene Karakteristike</b>
1.	Jedinična dužina	3 m	
2.	Ukupna dužina	u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom	
3.	Količina	24 kom	
4.	Nazivni presjek	80x10 mm	
5.	Masa	7,11 kg/m	
6.	Nazivna struja	1500 A	
7.	Frekvencija	do 60 Hz	
8.	Materijal	E-Cu F-30	
9.	Standard	DIN 43671/IEC61439-1	

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

<b>E-Cu F30; 50x10 mm</b>			
<b>Tehničke karakteristike</b>		<b>Zahtjevane karakteristike</b>	<b>Ponudene Karakteristike</b>
1.	Jedinična dužina	3 m	
2.	Ukupna dužina	u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom	
3.	Količina	14 kom	
4.	Nazivni presjek	50x10 mm	
5.	Masa	4,44 kg/m	



6.	Nazivna struja	1020 A	
7.	Frekvencija	do 60 Hz	
8.	Materijal	E-Cu F-30	
9.	Standard	DIN 43671/IEC61439-1	

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

Ponuđeni provodnici treba da posjeduju tipska ispitivanja u skladu sa važećim BAS/IEC standardima. Uz isporuku plosnog bakra, neophodno je dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima istog, u tvornici proizvođača, u skladu sa važećim standardima.

### 5. Čelična pocinčana traka

Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Ukupna dužina	u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom	
2. Masa	0.785 kg/m	
3. Ukupna dužina	cca 90 m	
4. Presjek	25x4 mm	
5. Materijal	Čelik vruće cinčan	
6. Standard	EN 62561-2	

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

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

## D.9. SPOJNA OPREMA U POSTROJENJU 110 kV, 35 kV i 10(20) 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, da izdrži dinamička i termička djelovanja struja kratkog spoja, te da ima nizak nivo radio i TV smetnji i male gubitke od korone.
- Uz isporuku spojne opreme neophodno je dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima iste.
- Spojna oprema treba da odgovara vrsti i veličini navedenih vodiča.
- Svaka stezaljka pojedinačno treba da ima detaljan nacrt sa kataloškim brojem proizvođača.
- Svaka stezaljka treba biti označena imenom proizvođača i njihovim kataloškim brojem. Ove oznake treba da budu čitljive i neizbrisive.
- Spojna oprema treba da bude isporučena zajedno sa vijcima, maticama i podloškama, i u količinama potrebnim i dovoljnim za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja.
- Spojna oprema treba da bude propisno upakovana u drvene sanduke, te zaštićena od prodora vlage i sunca.

### Uz ponudu dostaviti:

- Potpisanu i ovjerenu stranicu tenderske dokumentacije - Spojna oprema u postrojenju 110 kV, 35 kV i 10(20) kV vanjske montaže.

Potrebne količine i tipovi spojne opreme biće određene Glavnim i Izvedbenim projektom.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

**D.10. OPREMA SN POSTROJENJA UNUTRAŠNJE MONTAŽE****D.10.1. POSTROJENJE 12(24) kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU****1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA SN POSTROJENJA 12(24) kV**

Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
<b>1.</b>	<b>SN Postrojenje 12(24) kV unutrašnje montaže</b>		
	Proizvođač:		
	Tip:		
<b>1.1.</b>	<b>Transformatorska ćelija 12(24) kV sa zaštitno-upravljačkom jedinicom</b>		<b>2</b>
	-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem		
	-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivna struja sabirnica: $\geq 2000$ A		
	-nazivna struja ćelije: $\geq 2000$ A		
	-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-max. temperatura: +40 °C		
	-min. temperatura: -5 °C		
	-sa antikondenzacijskim grijačem		
	-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja		
	-relativna vlažnost: 90%		
	-mehanička zaštita: IP 4X		
	<i>U ćeliju će biti ugrađena sljedeća oprema:</i>		
	<b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom</b>		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-nazivna struja: $\geq 2000$ A		
	-kratkotrajna prekidna struja: $\geq 25$ kA		
	-kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 2,5 I <sub>th</sub>		
	-napon upravljanja: 220 V DC		
	-napon napajanja motora: 220 V DC		
	-signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	-nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO		
	-trajnost, mehanička za pogon: -minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent)		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	-električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		
	2.Strujni mjerni transformator		<b>3</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-vrijeme trajanja termičke struje: $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivna termička struja: 120% In		
	-nazivna dinamička struja: 2.5 Ith		
	-broj jezgara strujnog transformatora: 3		
	-prijenosni odnos: 1000-2000/5/5/5 A (sekundarno prespajanje)		
	karakteristike jezgara:		
	I jezgro: kl. 0.2; Fs=5; 10 VA		
	II jezgro: kl. 5P30; 10 VA		
	III jezgro : kl. 5P30; 10 VA		
	3.Tropolni uzemljivač		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-pogonski mehanizam: ručni		
	-signalna sklopka NO/NC: 2/2		
	-vrijeme trajanja kratkotrajne podnosive struje: $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivna dinamička struja: 2,5 Ith		
	-nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC		
	-mehanička blokada između izvlačivog prekidača i uzemljivača		
	4.Indikator napona <b>12(24)</b> kV		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	5.Zaštitno-upravljački uređaj		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-zaštitno-upravljački uređaja ugraditi na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije		
	-zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju Sistem za zaštitu i upravljanje		
	-transformatorska ćelija 12(24) kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent		
	6.Dimenzije ćelije:		
	maksimalna širina:	1000 mm	
	maksimalna dubina:	1900 mm	
	maksimalna visina:	2600 mm	
	7.Opšte napomene:		
	-u ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.		
	-ćelija kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.		
	-završna boja ćelije je RAL 7035.		
<b>1.2.</b>	<b>Odvodna ćelija 12(24) kV sa zaštitno-upravljačkom jedinicom</b>		<b>16</b>
	-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem		
	-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivna struja sabirnica: $\geq 2000$ A		
	-nazivna struja ćelije: $\geq 630$ A		
	-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-max. temperatura: +40 °C		
	-min. temperatura: -5 °C		
	-sa antikondenzacijskim grijačem		
	-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja		
	-relativna vlažnost: 90%		
	-mehanička zaštita: IP 4X		
	<i>U ćeliju će biti ugrađena oprema:</i>		
	1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-nazivna struja: $\geq 630$ A		
	-kratkotrajna prekidna struja: $\geq 25$ kA		
	-kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2.5 I <sub>th</sub>		
	-napon upravljanja: 220 V DC		
	-napon napajanja motora: 220 V DC		
	-signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	-nazivni redoslijed operacija: O–0,3 s–CO–3 min–CO		
	-trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	(klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent) -električna izdržljivost vakuumske komore: min.50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		
	2. Strujni mjerni transformator		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-vrijeme trajanja termičke struje: $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivna termička struja: 120% $I_n$		
	-nazivna dinamička struja: 2.5 $I_{th}$		
	-broj jezgara strujnog transformatora: 2		
	-prijenosni odnos: 150-300/5/5 A (sekundarno prespajanje)		
	karakteristike jezgara: I jezgro : kl.0.2; $F_s=5$ ; 10 VA II jezgro: kl. 10P10; 10 VA		
	3. Tropolni uzemljivač		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	- pogonski mehanizam: ručni		
	-signalna sklopka NO/NC: 2/2		
	-vrijeme trajanja kratkotrajne podnosive struje: $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivna dinamička struja: 2.5 $I_{th}$		
	-nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC		
	-mehanička blokada između izvlačivog prekidača i uzemljivača		
	4. Obuhvatni strujni transformator		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 0.72 kV rms		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-broj jezgara: 1		
	-nazivna primarna struja: 50-150 A rms		
	-nazivna sekundarna struja: 1A rms		
	-klasa tačnosti: 10P10		
	-nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms		
	-izolacija: epoksidna		
	-minimalni dijametar otvora: 150 mm		
	5. Indikator napona <b>12</b> (24) kV		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-kapacitivna indikacija prisustva napona		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	svake faze na prednjoj strani vrata ćelije(spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	6. Zaštitno-upravljački uređaj		<b>1</b>
	-zaštitno-upravljački uređaj ugraditi na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije		
	-zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju Sistem za zaštitu i upravljanje		
	-odvodna ćelija 12(24) kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent		
	7. Dimenzije ćelije:		
	maksimalna širina: 800 mm		
	maksimalna dubina: 1900 mm		
	maksimalna visina: 2600 mm		
	8. Opšte napomene		
	-u ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.		
	-ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.		
	-završna boja ćelije je RAL 7035.		
<b>1.3.</b>	<b>Ćelija za podužno rastavljanje 12(24) kV sa zaštitno-upravljačkim uređajem i sa mjernim poljem 12(24) kV sa zaštitno-upravljačkim uređajem</b>		<b>1(2)</b>
<b>1.3.1.</b>	<b>Ćelija za podužno rastavljanje 12(24) kV sa zaštitno-upravljačkim uređajem</b>		<b>1</b>
	-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem		
	-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivna struja sabirnica: $\geq 2000$ A		
	-nazivna struja ćelije: $\geq 2000$ A		
	-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-max. temperatura: +40 °C		
	-min. temperatura: -5 °C		
	-sa antikondenzacijskim grijačem		
	-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja		
	-relativna vlažnost: 90%		
	-mehanička zaštita: IP 4X		
	<i>U ćeliju će biti ugrađena oprema:</i>		
	1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		





Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV -nazivna struja: $\geq 2000$ A -kratkotrajna prekidna struja: $\geq 25$ kA -kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): $\geq 25$ kA; 3 s -nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 2.5 I <sub>th</sub> -napon upravljanja: 220 V DC -napon napajanja motora: 220 V DC -signalna sklopka NO/NC: 8/8 -nazivni redoslijed operacija: O–0,3 s–CO–3 min–CO -trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent) -električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		
	<b>2. Strujni mjerni transformator</b>		<b>3</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-vrijeme trajanja termičke struje: $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivna termička struja: 120% I <sub>n</sub>		
	-nazivna dinamička struja: 2.5 I <sub>th</sub>		
	-broj jezgara strujnog transformatora: 2		
	-prijenosni odnos: 1000-2000/5/5 A (sekundarno prespajanje)		
	-karakteristike jezgara: I jezgro: kl. 0.2; Fs=5;10 VA II jezgro: kl. 10P10; 10 VA		
	<b>3. Indikator napona 12(24) kV</b>		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata čelije(spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	<b>4. Zaštitno-upravljački uređaj</b>		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-zaštitno-upravljački uređaj ugraditi na vrata niskonaponskog odjeljka čelije		
	-zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju Sistem za zaštitu i upravljanje		
	-čelija za podužno rastavljanje 12(24) kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent		
	5. Dimenzije ćelije: maksimalna širina: 1000 mm maksimalna dubina: 1900 mm maksimalna visina: 2600 mm		
	6. Ošte napomene: -U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje. -Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana. -Završna boja ćelije je RAL 7035		
<b>1.3.2.</b>	<b>Ćelija za podužno rastavljanje 12(24) kV sa mjernim poljem sa zaštitno-upravljačkim uređajem</b>		<b>1</b>
	-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima		
	-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivna struja sabirnica: $\geq 2000$ A		
	-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-max. temperatura: +40 °C		
	-min. temperatura: -5 °C		
	-sa antikondenzacijskim grijačem		
	-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja		
	-relativna vlažnost: 90%		
	-mehanička zaštita: IP 4X		
	<i>U ćeliju će biti ugrađena oprema:</i>		
	1. Jednopolni izolirani naponski mjerni transformator i VN osigurač		<b>3</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-nazivni naponski faktor: 1.9/8 h		
	-prenosni odnos: 10-20/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0.1/3 kV		
	-karakteristike namotaja:		
	I namotaj : kl. 0.2; 25-50 VA		
	II namotaj : kl. 0.5; 25-50 VA		
	III namotaj : kl. 6P; 10-20 VA		
	-nazivna struja VN osigurača: prema preporuci proizvođača		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	-nazivni napon VN osigurača: 24 kV -otpornik/aktivni uređaj za prigušenje ferorezonance -indikator prorade osigurača		
	2. Indikator napona <b>12(24) kV</b>		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	3. Zaštitno-upravljački uređaj		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-zaštitno-upravljački uređaj ugraditi na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije -zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju Sistem za zaštitu i upravljanje -ćelija za podužno rastavljanje 12(24) kV sa mjernim poljem i zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent		
	4. Dimenzije ćelije:		
	maksimalna širina: 800 mm		
	maksimalna dubina : 1900 mm		
	maksimalna visina: 2600 mm		
	5. Ošte napomene:		
	U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana. Završna boja ćelije je RAL 7035.		
<b>1.4.</b>	<b>Mjerna ćelija 12(24) kV sa zaštitno-upravljačkim uređajem</b>		<b>1</b>
	-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima		
	-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivna struja sabirnica: $\geq 2000$ A		
	-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		/
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-max. temperatura: +40 °C		
	-min. temperatura: - 5 °C		
	-sa antikondenzacijskim grijačem		
	-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja		
	-relativna vlažnost: 90%		
	-mehanička zaštita: IP 4X		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	<i>U ćeliju će biti ugrađena oprema:</i>		
	1. Jednopolni izolirani naponski mjerni transformator i VN osigurač		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	-nazivni naponski faktor: 1.9/8 h		
	-prenosni odnos: 10-20/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/3 kV		
	-karakteristike namotaja:		
	I namotaj: kl. 0.2; 25-50 VA		
	II namotaj: kl. 0.5; 25-50 VA		
	III namotaj: kl. 6P; 10-20 VA		
	-nazivna struja VN osigurača: prema preporuci proizvođača		
	-nazivni napon VN osigurača: 24 kV		
	-otpornik/aktivni uređaj za prigušenje ferorezonance		
	-indikator prorade osigurača		
	2. Indikator napona 12(24) kV		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	3. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-zaštitno-upravljački uređaj ugraditi na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije		
	-zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju Sistem za zaštitu i upravljanje		
	-mjerna ćelija 12(24) kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent		
	4. Dimenzije ćelije:		
	maksimalna širina: 800 mm		
	maksimalna dubina: 1900 mm		
	maksimalna visina: 2600 mm		
	5. Opšte napomene:		
	-U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.		
	-Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.		
	-Završna boja ćelije je RAL 7035.		
1.5.	Ćelija 12(24) kV za priključak kućnog transformatora		2
	-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana, sa izvlačivim vakuumskim prekidačem		/
	-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivna struja sabirnica: $\geq 2000$ A		
	-nazivna struja čelije: $\geq 630$ A		
	-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-max. temperatura: +40 °C		
	-min. temperatura: - 5 °C		
	-sa antikondenzacijskim grijačem		
	-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja		
	-relativna vlažnost: 90%		
	-mehanička zaštita: IP 4X		
	<i>U čeliju će biti ugrađena oprema:</i>		
	1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-nazivna struja: $\geq 630$ A		
	-kratkotrajna prekidna struja: $\geq 25$ kA		
	-kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): $\geq 25$ kA; 3 s		
	-nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2.5 I <sub>th</sub>		
	-napon upravljanja: 220 V DC		
	-napon napajanja motora: 220 V DC		
	-signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	-nazivni redoslijed operacija: O–0,3 s–CO–3 min–CO		
	-trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent)		
	-električna izdržljivost vakuumske komore: min.50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		
	2. Strujni mjerni transformator		<b>3</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 24 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	-vrijeme trajanja termičke struje: $\geq 25$ kA; 3 s		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	-nazivna termička struja: 120% In -nazivna dinamička struja: 2,5 Ith -broj jezgara strujnog transformatora: 2 -prijenosni odnos: 50-100/5/5 A (sekundarno prespajanje) -karakteristike jezgara: I jezgro : kl.0.5; Fs=10; 10 VA II jezgro: kl. 10P10; 10 VA		
	<b>3. Obuhvatni strujni transformator</b>		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 0.72 kV rms -nazivna frekvencija: 50 Hz -broj jezgara: 1 -nazivna primarna struja: 50-150 A rms -nazivna sekundarna struja: 1A rms -klasa tačnosti: 10P10 -nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms -izolacija: epoksidna -minimalni dijаметar otvora: 150 mm		
	<b>4. Indikator napona 12(24) kV</b>		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	<b>5. Dimenzije ćelije:</b>		
	maksimalna širina: 800 mm		
	maksimalna dubina: 1900 mm		
	maksimalna visina: 2600 mm		
	<b>6. Opšte napomene:</b>		
	-Za prikaz kućnog transformatora koristiti zaštitno-upravljački uređaj u susjednoj ćeliji; -U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje. -Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana -Završna boja ćelije je RAL 7035		
<b>1.6.</b>	<b>Transformatorski boks za unutrašnju montažu sa kućnim transformatorom i NN odjeljkom</b>		<b>2</b>
	<i>U ćeliju će biti ugrađena oprema:</i>		
	<b>1. Transformator 10(20)/0.4 kV; 400 kVA</b>		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-tip transformatora: suhi za unutrašnju montažu -broj faza: 3 -nazivni primarni napon: 10(20) ± 2x2.5% kV -nazivni sekundarni napon: 0.4/0.231 kV -nazivna frekvencija: 50 Hz -nazivna snaga: 400 kVA -grupa spoja: Yzn5		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	-tip hlađenja: AN		
	-napon kratkog spoja: ponuditi		
	-gubici: ponuditi		
	2. NN prekidački odjeljak		
	2.1. Tropolni niskonaponski prekidač		1
	-nazivni napon: 500 V		
	-nazivna struja: 630 A		
	-termički triger (okidač) sa podešenjima: R160(0.7-1)In A		
	-elektromagnetni triger (okidač) sa strujom reagovanja: 10 In A		
	-signalna sklopka NO/NC: 2/2 ili CO: 2		
	2.2. Strujni mjerni transformator		3
	- nazivni napon: 0.4 kV		
	- prijenosni odnos: 600/5 A kl 0.5; 15 VA; Fs=5		
	2.3. Ampermetar za strujni mjerni transformator: 600/5 A		3
	2.4. Voltmetar za direktnu konekciju na napon 0,4 kV, 50 Hz		1
	2.5. Voltmetarska sklopka sa šest položaja za mjerenje 3-faznog i 3-linijskog napona		1
	3. Dimenzije za transformatorski boks sa NN odjeljkom:		
	maksimalna širina: 2000 mm		
	maksimalna dubina: 1200 mm		
	maksimalna visina : 2000 mm		
	4. Opšte napomene:		
	Transformatorski boks napravljen od lima		
	Završna boja transformatorskog bloka je RAL 7035		
<b>1.7.</b>	<b>Spojni most 12(24) kV</b>		<b>1</b>
	-Tip: metalom oklopljen, zrakom izoliran za vezu sabirnica 24 kV		
	-Nazivni napon: 24 kV		
	-Nazivna struja: $\geq 2000$ A		
	-Termička struja: $\geq 25$ kA; 3 s		
	Spojni most je predviđen za vezu sabirnica 24 kV između dva reda ćelija (vidjeti jednopolnu šemu i dispoziciju postrojenja)		/
	Sabirnice spojnog mosta treba da budu zaštićene izolacionim navlakama.		
<b>1.8.</b>	<b>Opšte napomene</b>		
	Postrojenje 12(24) kV je izvedeno od ćelija koje su pogodnije za ugradnju kao „slobodnostojeće”, montirane u dva reda, okrenute licem jedna prema drugoj, na rastojanju definisanom dispozicijom postrojenja. Sve ćelije novog SN postrojenja trebaju biti dimenzionirane za nazivni napon 24 kV, s tim da će predmetno postrojenje biti u eksploataciji po naponu 10 kV.		/



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	Celije 12(24) kV postrojenja trebaju imati otpornost na unutrašnji luk u skladu sa klasifikacijom IAC AFLR prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent		
	Proizvođač:		
	Tip postrojenja:		

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

## 2. OBIM ISPORUKE

TS 400/x kV Sarajevo 20	Postrojenje 24 kV
Transformatorska ćelija	2 kom
Odvodna ćelija	16 kom
Ćelija podužnog rastavljanja	1(2) kom
Mjerna ćelija	1
Ćelija za priključak kućnog transformatora	2 kom
Spojni most	1 kom
Trafo box za smještaj kućnog transformatora	2 kom

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



### 3. OPŠTE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE I OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

#### Opšte

Ovaj dio specificira opšte zahtjeve za projektovanje i proizvodnju zrakom izoliranih ćelija srednjeg napona (24 kV) za unutrašnju montažu. Detaljne specifikacije za pojedina postrojenja data su u Prilogu - Tabelarni tehnički detalji (Detaljne tehničke specifikacije).

#### Poštovanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane Dobavljača moraju biti u skladu sa odgovarajućim uslovima BAS, EN, IEC ili drugih ekvivalentnih standarda. Gdje se standardni spominju od strane Dobavljača, podrazumjeva se da je to zadnje objavljeno izdanje standarda, osim ako nije drugačije izričito navedeno.

Specificirane ćelije srednjeg napona moraju biti projektovane i proizvedene u skladu sa sljedećim BAS standardima (odnosno ekvivalentnim EN/IEC standardima):

- BAS EN 62271-200 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 200: Metalom oklopljeni AC prekidači i kontrolni uređaji za nazivne napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-1 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Opšte specifikacije
- BAS EN 62271-1/A1 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Uobičajene specifikacije
- BAS EN 62271-100/A1 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 100: Prekidači naizmjenične struje
- BAS EN 62271-100/A1 Visokonaponska razvodna i upravljačka postrojenja - Dio 100: Visokonaponski prekidači za naizmjeničnu struju - Amandman 1
- BAS EN 62271-101 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 101: Sintetička ispitivanja
- BAS EN 62271-102/A1 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Visokonaponski rastavljači i rastavljači uzemljenja naizmjenične struje
- BAS EN 62271-102/A2 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Rastavljači i zemljospojnici naizmjenične struje
- BAS EN 62271-102 Visokonaponska razvodna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Visokonaponski rastavljači i rastavljači uzemljenja naizmjenične struje
- BAS EN 62271-103 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 103: Sklopke nazivnog napona iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-104 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 104: Sklopke naizmjenične struje za naznačene napone od 52 kV i više
- BAS EN 62271-107 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 107: Osigurač - prekidač naizmjenične struje za napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-206 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 206: Sistemi za indikaciju prisustva napona za nazivne napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 60044-1, BAS EN 60044-2, BAS EN 61869-1,-2,-3,
- BAS EN 60664-1 Koordinacija izolacije za opremu u niskonaponskim sistemima - Dio 1: Principi, zahtjevi i ispitivanja
- BAS EN 60255-1 Električni releji - Dio 6: Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 1 Opšti zahtjevi

- BAS EN 60068-2-30 Ispitivanje uticaja okoline - Dio 2-30: Ispitivanja - Ispitivanje Db: Povišena temperature i vlaga, ciklički (ciklus 12 h + 12 h)
- BAS EN 60255-5 Električni releji - Dio 5: Koordinacija izolacije za mjerne releje i zaštitnu opremu - Zahtjevi i ispitivanja
- BAS EN 60255-22-1 Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 22-1: Električna ispitivanja- Ispitivanje na smetnje od 1MHz
- BAS EN 60255-22-2 Mjerni releji i zaštitna elektrostatičko pražnjenje
- BAS EN 60255-22-3 Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 22-3: Električna ispitivanja- Ispitivanja neosjetljivosti na elektromagnetna polja
- BAS EN 60255-22-4 Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 22-4: Električna ispitivanja- Električni brzi tranzijenti sa ponavljanjem
- BAS EN 60255-11 Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 11: Propadi napona, kratkotrajni prekidi, varijacije i ripl na ulazu pomoćnog napona napajanja
- BAS EN 60255-21-1 Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme- Sekcija 1: Ispitivanja na vibracije (sinusoidalne)
- BAS EN 60255-21-2 Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme - Sekcija 2: Ispitivanja na potrese i udare
- BAS EN 60255-21-3 Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme - Sekcija 3: Seizmička ispitivanja
- BAS EN 60255-24 Električni releji - Dio 24: Razmjena prolaznih podataka (COMTRADE) u energetske sistemima

## Opšti tehnički podaci

### Uslovi okoline

Postrojenje mora biti predviđeno za unutrašnju montažu i sljedeće klimatske uslove:

Nadmorska visina	< 1000 m
Temperatura okoline	
Maximum	+40 °C
Minimum	-5 °C
Maximum dnevni prosjek	25 °C
Relativna vlažnost	
Maximum	100 %
Minimum	25 %
Dnevni prosjek	90 %
Isokeranuički nivo	75
Seizmički uslovi	
Horizontalno ubrzanje	0.3 g
Vertikalno ubrzanje	0.3 g

### Nazivne vrijednosti opreme

#### 24 kV postrojenje

Nazivni napon	24 kV
Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min)	50 kV rms
Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 µs)	125 kV peak
Naziva kratkotrajna podnosiva struja (3s)	25 kA

Nazivna trenutna struja	62,5 kA
Nazivna struja sabirnica	2000 A
Frekvencija sistema	50 Hz
Uzemljenje sistema	izolovan/uzemljen

## Metalom oklopljene i pregrađene ćelije srednjeg napona

### Opšte

Svaka ćelija treba biti projektovana, proizvedena i ispitana u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent, metalom oklopljena i metalom pregrađena (*metal-clad*, kategorija LSC 2B, PM) 24 kV, vazduhom izolovana, sa tehničkim karakteristikama i dimenzijama kako je definisano u Tehničkim specifikacijama.

Ćelija treba biti podijeljena u sljedeće odjeljke:

- Sabirnički odjeljak koji sadrži 3 jednofazne izolovane bakarne sabirnice i izolacijom pokriven spoj prema odjeljku prekidača za ćelije sa prekidačima, tj. prema odjeljku NMT u mjernoj ćeliji
- Prekidački odjeljak (odjeljak prekidača u ćelijama sa prekidačima, odjeljak NMT u mjernoj ćeliji)
- Priključni odjeljak koji u zavisnosti od tipa ćelije sadrži strujne mjerne transformatore, uzemljivač i priključke za priključenje energetskih kablova i ostalu opremu
- Niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju

### Kućište

Osnovna konstrukcija ćelije treba biti proizvedena od čeličnih ploča debljine ne manje od 2 mm, presvučenih slojem Al-Zn minimalne debljine 14 mikrona, koje kasnije ne zahtijevaju bilo kakav dalji tretman površine. Prednja vrata i bočne stranice trebaju biti proizvedene od normalnih čeličnih ploča i obojene bojom RAL 7035.

Prednji i zadnji paneli svake ćelije trebaju biti sa ugraviranim pločicama koje označavaju naziv i funkciju ćelije.

Ponudač će u sklopu ćelija obezbjediti i željezno podnožje odgovarajućeg profila sa sidrenim vijcima za fiksiranje i nivelisanje postrojenja na betonski pod. Ćelije se montiraju kao slobodnostojeće.

Detaljna uputstva za montažu željeznog podnožja i tolerancije za postavljanje podnog okvira trebaju biti u montažnim uputstvima proizvođača postrojenja.

Svaka ćelija mora imati stepen zaštite IP 4X/IP 2X (u skladu sa BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent). Montaža opreme na prednju stranu ćelije ne smije imati uticaja na stepen zaštite kućišta. Prozori moraju imati mehaničku otpornost najmanje jednaku mehaničkoj otpornosti kućišta.

Svaka ćelija mora osiguravati odgovarajuće tehničko rješenje da ograniči trajanje unutrašnjeg luka do 100 ms sa selektivnošću zaštite npr. isključenje samo dijela ćelije koji je u kvaru (klapne za svaki odjeljak sa mikroprekidačima koje otvara nadpritisak usled pojave luka tako da mikroprekidač daje nalog za isključenje prekidača koji može isključiti kvar, zaštita od luka na bazi optičkih senzora ili drugo dokazano tehničko rješenje).



Tipkala za uklop i isklon moraju biti ugrađena na vratima svakog odjeljka prekidača omogućavajući rukovanje prekidačem bez otvaranja vrata.

Ventilacioni kanali i klapne koje otvara nadpritisak usled kvara trebaju osigurati sigurnost operatera. Kućište treba biti izvedeno tako da nije moguć slučajni pad alata u odjeljke ćelije.

### Sigurnost operatora u slučaju internog kvara

Interni kvar kao što je pojava luka prema zemlji, neuspješna operacija prekidanja, pojava luka duž izolacione udaljenosti i sl. ne smije imati nikakve posljedice za operatera koji stoji ispred, sa strane ili iza postrojenja, tj. postrojenje treba da ima klasifikaciju prema otpornosti na unutrašnji luk IAC A FLR, prema IEC 62271.

Svi konstrukcijski zahvati trebaju biti poduzeti da se ovakvi rizici izbjegnu.

Odgovarajući uređaji za odušak moraju biti smješteni u svakom odjeljku. Korisnost ovih zahvata mora biti potvrđena internim testom na električni luk sa sljedećim minimalnim vrijednostima:

	24 kV
Sabirnički i prekidački odjeljci	25 kA - 1 s
Priključni odjeljak	25 kA - 1 s

Podrazumjeva se da Ponuđač garantuje da je u prostoriju u koju će se vršiti ugradnja moguće ugraditi ponuđene ćelije i da prilikom eventualne pojave internog kvara praćenog lukom neće biti nikakve opasnosti niti posljedica za operatera koji rukuje opremom, a u slučaju ponude ćelije sa kanalom za odvođenje vrućih plinova da neće biti nikakve opasnosti niti posljedica ni za osobe koje se nalaze van pogonske zgrade u blizini mjesta ispuštanja vrućih plinova u atmosferu.

Ukoliko su u ponudi ćelije sa kanalom za odvođenje vrelih plinova (engl. "*gas exhaust duct*" ili "*pressure relief duct*"), obaveza Ponuđača je da u cijenu ponuđenih ćelija uračuna i kanal prilagođen pogonskoj zgradi, uključujući svu opremu potrebnu da se obezbijedi pouzdano i bezbjedno odvođenje vrućih plinova iz kanala van prostorije.

Uz ponudu Ponuđač je obavezan dostaviti tipsko ispitivanje - pražnjenje usled unutrašnjeg kvara ("*arc ing due to internal fault*") u kome je nedvosmisleno navedeno da je ispitivanje obavljeno na ćelijama kakve su u ponudi, odnosno u varijanti sa kanalom za odvođenje vrućih gasova ili bez njega.

### Uzemljenje

Ćelije moraju biti uzemljene preko odgovarajuće bakarne šine za uzemljenje koja se proteže punom dužinom postrojenja i odgovarajuće je spojena na uzemljenje objekta u najmanje dvije tačke. Neprekidana cjelokupna bakarna šina za uzemljenje mora biti osigurana za cijelu dužinu svakog dijela postrojenja, sa svakom šinom za uzemljenje koja ima krajnji spoj na oba kraja, sa fleksibilnim bakarnim užetom za uzemljenje. Završeci uzemljenja, će biti spojeni na svakoj sekciji i svakom odjeljku, te će spojiti priključke za uzemljenje na šinu za uzemljenje.

Pokretni metalni dijelovi trebaju biti povezani na uzemljiivački krug putem kliznog kontakta.

### Sabirnički odjeljak

Sabirnički odjeljak treba da se sastoji od:

- izolovanih bakarnih sabirnica  
spoj između sabirnica i odgovarajućih priključaka na prekidački odjeljak, pokrivenih odgovarajućim izolacionim poklopcima/štitnicima

Sabirnice trebaju biti na izolatorima ili provodnim izolatorima napravljenim od kompozitnog izolacionog materijala.

Izolacioni poklopac treba osigurati pokrivanje visokonaponskih spojeva. Pristup sabirnicama treba biti moguć uklanjanjem gornje/bočne ploče koja je vijcima spojena na glavni okvir.

Glavne sabirnice i spojevi na prekidače trebaju biti projektovani i izrađeni da podnesu termička i elektrodinamička naprezanja.

Uklonjivi bočni paneli trebaju omogućiti proširenje sabirnica bez teškoća.

### **Priključni (kablovski) odjeljak**

Priključni (kablovski) odjeljak treba sadržavati sljedeće:

- Strujne mjerne transformatore
- Rastavljač za uzemljenje ručnog pogona sa prednje strane ćelije putem uklonjive poluge (transformatorske, odvodne i ćelije za priključak kućnog transformatora će biti opremljene rastavljačem za uzemljenje)
- Kapacitivni naponski djelitelj za svaku fazu za indicaciju napona
- Potrebni prostor za priključak energetskih kablova

Pristup priključnom (kablovskom) odjeljku treba biti moguć s prednje strane ćelije. Pribvatljivo je i drugačije konstrukciono rješenje ćelije, gdje kod priključnog (kablovskog) odjeljka ne postoje prednja vrata, nego je konstrukcija takva da je kablovski dio i s prednje i sa zadnje strane zaštićen pločama, pri čemu su sve ćelije s takvim konstrukcijskim rješenjem proizvedene i ispitane kao metalom oklopljena i metalom pregrađena postrojenja (metal clad, LSC 2B, PM) u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent. I kod takvog rješenja pristup kablovskom odjeljku, odnosno opremi ugrađenoj u priključni (kablovski) odjeljak, mora biti moguć sa prednje strane ćelije. Ponuđač uz ponudu treba dokumentovati način pristupa opremi unutar priključnog (kablovskog) odjeljka.

Ulaz kablova treba biti sa donje strane ćelija kroz isporučenu ploču od nemagnetizirajućeg materijala sa uvodnicama u svrhu sprečavanja pristupa dijelovima pod naponom (tako da se onemoguću pristup sitnijih životinja u ćeliju).

Priključni (kablovski) odjeljak treba biti opremljen antikondezacijskim grijačem upravljanim sa higrostatom.

Potrebni prostor i opremu za priključak potrebnog broja energetskih kablova (min. 2 po fazi za odvodne ćelije, min. 3 po fazi za transformatorske i spojne ćelije - maksimalan presjek kablova 400 mm<sup>2</sup>).

### **Prekidački odjeljak**

Ovaj odjeljak treba biti smješten na prednjem dijelu ćelije i treba imati:

- Izvlačivi dio („kasetu“) koji nosi prekidač i šest izolacionih komora provodnih izolatora koje podržavaju fiksne kontakte
- Uzemljivački spoj izvlačivog dijela
- Niskonaponska utičnica (konektor) za spoj pomoćnih strujnih krugova prekidača

Prekidač se može potpuno ukloniti iz ćelije nakon skidanja utikača (konektora) pomoćnih krugova.

Prekidači istih karakteristika trebaju biti zamjenjivi bez demontaže bilo kojeg odjeljka.

Prekidački odjeljak treba biti opremljen antikondenzacijskim grijačem koji je upravljn sa higrostatom.

### Servisna kolica

Postrojenje treba biti opremljeno minimalno sa jednim servisnim kolicima (npr. ukoliko postrojenje ima prekidačke ćelije širine i 800 mm i 1000 mm, treba biti opremljeno sa po jedna kolica za svaku širinu), koja služe za izvlačenje prekidača i naponskih mjernih transformatora iz ćelija.

Kolica trebaju biti opremljena sa odgovarajućim brojem točkova koji omogućavaju kretanje i trebaju imati gornji poklopac od čeličnog lima.

### NN odjeljak

Svaka SN ćelija treba imati NN odjeljak sa vratima na prednjoj strani i uklonjivu ploču sa uvodnicama sa donje strane za ulaz provodnika, kao i grijač upravljn higrostatom za neprekidan rad u cilju sprečavanja kondenzacije i vlage. Takođe, treba imati odgovarajuću LED svjetiljku za osvjetljenje unutrašnjosti odjeljka, upravljn mikroprekidačem kojeg aktiviraju vrata, kao i utičnicu 230 VAC.

Svi pomoćni krugovi trebaju biti štice automatskim osiguračima sa odgovarajućim pomoćnim kontaktima (za motorni pogon prekidača, napajanje zaštitno-upravljačkih uređaja, komandu, signalne ulaze, rasvjeta, grijanje...) smještenim u ovaj odjeljak.

Na prednjim vratima svakog NN odjeljka treba biti:

- Ime i oznaka polja
- Zaštitno-upravljački uređaj, gdje je to specificirano
- Indikator napona za svaku fazu, gdje je to specificirano
- Voltmetri i voltmetar sa preklopkom, gdje je to specificirano

Kompletno ožičenje treba biti urađeno do priključnih stezaljki (nazivnog napona najmanje 800 V) unutar NN odjeljka, izvedeno sa izolovanim bakarnim provodnicima presjeka 1,5 mm<sup>2</sup> i 2,5 mm<sup>2</sup>.

Priključne stezaljke moraju zadovoljavati sve primjenjive BAS, IEC ili ekvivalentne standarde:

- BAS EN 60947-1 Niskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Opšta pravila
- BAS EN 60947-7-1 Niskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 7-1: Pomoćna oprema - Priključni blokovi za bakarne provodnike itd.

Svaka priključna stezaljka mora imati zamjenjivu i neizbrisivu oznaku. Sve priključne stezaljke moraju biti rastavnog tipa, a stezaljke za mjerne krugove rastavno-ispitnog tipa. Najmanje 15% dodatnih rezervnih stezaljki treba biti predviđeno. Tip i raspored stezaljki će biti odobren od strane Naručioca.

I izolacija provodnika i redne stezaljke moraju biti od materijala koji ne podržavaju gorenje.

Bakarna sabirnica za uzemljenje mora biti postavljena tako da omogući spajanje plaštova kablova.

Ožičenje između ćelija (blokada, signalizacija, razvod mjernih napona, razvod pomoćnih napona...) treba biti izvedeno fleksibilnim ožičenjem odgovarajućeg presjeka, sa konektorima koji se lako i nedvosmisleno spajaju na odgovarajuće blok-stezaljke.

### **Prekidači**

Prekidači trebaju biti vakuumski i ugrađeni na izvlačivi dio (izvlačiva kolica).

Svaki prekidač treba biti opremljen sa opružnim pogonskim mehanizmom. Mehanizam mora biti električno navijan preko mehaničkog prenosa, a putem 220 VDC motora. U slučaju nužde, mora biti moguće naviti opruge ručnom polugom. Mehanizam mora raditi korektno između 85 % i 110 % nazivnog napona napajanja.

Nakon gubitka napajanja, opruge pogonskog mehanizma moraju biti sposobne izvesti sekvencu OFF-ON-OFF (isključenje-uključenje-isključenje) sa nazivnim vrijednostima.

Svi prekidači trebaju biti zaštićeni od slučajnog uklopa ili isklopa. Prekidači trebaju biti opremljeni zaštitom od pumpanja, i moraju moći izvršiti najmanje 50 prekidanja nazivne vrijednosti struje kratkog spoja bez održavanja.

Prekidač ili ćelija treba biti opremljena sa:

- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje položaj prekidača
- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje stanje navijenosti opruge
- Vizuelni indikator za položaj prekidača
- Brojač operacija
- Jednu špulu (kalem) za uklop i dvije za isklop
- Poluga za ručno navijanje

### **Uzemljivač - Noževi za uzemljenje**

Transformatorske, odvodne i ćelije za priključak kućnog transformatora moraju imati trole polne noževe za uzemljenje. Nazivna kratkotrajna podnosiva struja 3 s treba biti 25 kA za 24 kV postrojenje.

Upravljanje uzemljivačem treba biti ručno. Pogonski mehanizam uzemljivača treba biti sa oprugom, brzi tip.

Uzemljivački uređaj mora biti potpuno i sigurno blokiran za sprečavanje slučajnog uklopa. Ovo podrazumjeva da uzemljenje može biti uključeno samo u slučaju da je prekidač u izvučenom položaju i da na kablovskim završecima nema prisutan povratni napon, uz mogućnost zaključavanja lokotom.

Uzemljivač treba imati mehaničku blokadu sa prekidačem, tako da nije moguće upravljati uzemljivačem dok prekidač nije izvučen i da nema prisutan napon na kablovskim završecima.

### **Mjerna ćelija**

Tri naponska mjerna transformatora opremljena sa osiguračima trebaju biti ugrađena na izvlačiva kolica.

Primarni kontakti trebaju biti samopodešavajući. Zatvarači primara NMT u rastavljenom položaju trebaju biti predviđeni. Osigurači trebaju imati mehanički indikator prorade osigurača. Mehanički indikator prorade osigurača treba preko odgovarajućeg mehanizma da aktivira pomoćni kontakt preko koga treba dovesti informaciju o proradi osigurača na binarni ulaz zaštitno-upravljačkog uređaja u mjernoj ćeliji. Djelovanjem mehaničkog indikatora na bilo kom od tri naponska mjerna transformatora u mjernoj ćeliji aktivira se navedeni pomoćni kontakt.

Dimenzije osigurača moraju biti u skladu sa odgovarajućim IEC standardima.

Sekundarni krugovi naponskih mjernih transformatora (NMT) trebaju biti zaštićeni automatima (MCB).

Tehničkim detaljima traženi su prespojivi naponski mjerni transformatori 10(20) kV sa karakteristikama namotaja kako je to navedeno u tabeli tehničkih specifikacija. Ukoliko ponuđači ne mogu da ponude prespojive naponske mjerne transformatore 10(20) kV sa traženim karakteristikama prihvatljivo je da se umjesto tri prespojiva naponska mjerna transformatora ponude dva seta po tri neprespojiva naponska mjerna transformatora koji će ispunjavati tražene tehničke zahtjeve i pri tome će biti moguće da se bilo koji od ta dva seta ugradi na kolica u ponuđenu mjernu ćeliju bez bilo kakvih modifikacija same ćelije. Ponuđač koji nudi ovakvo rješenje u ponudi treba da dostavi izjavu da umjesto tri prespojiva naponska mjerna transformatora 10(20) kV nudi dva seta po tri naponska mjerna transformatora i to jedan set napona 10 kV, a drugi set napona 20 kV (bez dodatnih troškova za Naručioca).

## Mjerni transformatori

Mjerni transformatori trebaju biti suvi tip, sa nazivnim vrijednostima i prenosnim odnosima kako se traži. Svi mjerni transformatori trebaju imati adekvatnu klasu tačnosti, faktor zasićenosti i nazivnu snagu. Svi mjerni transformatori moraju biti pogodni za trajni rad za 20% preopterećenja pod uslovima ambijenta na terenu i za rad po svim nazivnim i uslovima kvara.

Tip konstrukcije i izolacije, kao i klasa tačnosti i opterećenja trebaju odgovarati najnovijim verzijama standarda BAS IEC 60044-1 i -2 ili ekvivalentnim IEC 60044-1 i -2, odnosno BAS EN 61869-1,-2,-3, i zadovoljiti zahtjeve odgovarajućeg postrojenja i postojeće mreže.

Priključne stezaljke za povezivanje strujnog kruga strujnih i naponskih mjernih transformatora moraju biti ispitno rastavnog tipa. Sva ožičenja svakog mjernog transformatora trebaju ići do priključnih stezaljki u NN odjeljku.

Strujni mjerni transformatori ne smiju biti ugrađeni na kolica prekidača, jer isti taj prekidač se može koristiti na različitim poljima.

Svi mjerni transformatori moraju biti opremljeni sa oznakom koja identifikuje:

- tip
- prenosni odnos
- klasu tačnosti, faktor zasićenja i nazivnu snagu za svako jezgro
- tvornički broj



Ako se koriste sekundarni namotaji višestrukog prenosnog odnosa, oznaka će tačno označavati potrebno povezivanje za svaki namotaj, i biće prikazani na odgovarajućim šemama sa svim detaljima.

Nazivna primarna struja, prenosni odnos, koljeno karakteristike e.m.f. i otpor sekundarnih namotaja (ispravljeno na maksimalnu radnu temperaturu) biće dostavljeni Naručiocu na odobrenje.

Obuhvatni SMT koji se traži za potrebe zemljospojne zaštite (veže se na četvrti strujni ulaz zaštitno-upravljačkih uređaja) treba da je sa najmanje dva prenosna odnosa, koji se biraju izborom odgovarajućeg otcjepa. Niži prenosni odnos je predviđen za rad u izolovanim mrežama i treba da obezbijedi detekciju struje zemljospoja od 3 A primarno, odnosno uz zahtjevanu osjetljivost funkcije zemljospojne zaštite od najviše 5 %  $I_n$ , a niži prenosni odnos treba da je najviše 50/1 A pri  $I_n=1$  A. Viši prenosni odnos predviđen je za rad u mrežama sa zvjezdastim uzemljenim preko male otpornosti sa ograničenjem radne komponente struje zemljospoja (tj. jednostrukog kratkog spoja) na 300 A.

Predviđen je viši prenosni odnos od najviše 150/1 A, odnosno obuhvatni SMT sa otcjepima za izbor prenosnih odnosa 50/1 A i 150/1 A, ili obuhvatni SMT drugačijih nazivnih karakteristika sekundarnih namotaja koji zadovoljavaju navedene uslove.

Ponuđač uz ponudu treba dostaviti izjavu da će o svom trošku obaviti prvu verifikaciju mjernih garnitura ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a).

## Blokade

U skladu sa BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent, sljedeće blokade moraju biti izvedene:

- Nemogućnost izvlačenja i uvlačenja pokretnog dijela kada je prekidač uključen
- Nemogućnost uključanja (lokalno ili daljinski) prekidača, ako pokretni dio nije u radnom ili test položaju, odnosno kada je prekidač u međupoložaju
- Nemogućnost uvlačenja prekidača kada utičnica (konektor) pomoćnih krugova nije spojena
- Nemogućnost potpunog uklanjanja pokretnog dijela kada je utičnica (konektor) pomoćnih krugova spojena
- Nemogućnost uključanja uzemljenja kada je pokretni dio u radnom položaju
- Nemogućnost uključanja uzemljivača u slučaju prisustva napona na kablovskim završecima
- Nemogućnost uvlačenja pokretnog dijela kada je uzemljivač uključen

Dodatno gore navedenim blokadama, sljedeće blokade se zahtijevaju za 24 kV postrojenje:

- Nemogućnost mijenjanja prekidača koji imaju različitu nazivnu struju
- Otvaranje vrata prekidačkog odjeljka, ako je prekidač u radnom položaju
- Uvlačenje prekidača ako su vrata odjeljka otvorena
- Kod ćelija kod kojih se priključni (kablovski) odjeljak ima vrata sa prednje strane, vrata kablovskog odjeljka ne mogu biti otvorena, ako uzemljivač nije u položaju uključeno, a uzemljivač ne može biti isključen dok vrata kablovskog odjeljka nisu zatvorena. Kod ćelija gdje kod kablovskog odjeljka ne postoje prednja vrata, već je kablovski dio i sa prednje i sa zadnje strane zaštićen pločama, pristup ovim pločama mora biti onemogućen ukoliko ćelija nije uzemljena.

## Pomoćni kontakti

Za svako stanje aparata moraju postojati slobodni rezervni pomoćni kontakti prema sljedećoj listi:

Prekidač	8 NO (normalno otvoren) i 8 NC (normalno zatvoren)
Izvlačiva kolica	4 NO i 4 NC
Uzemljivač/Earthing switch	4 NO i 4 NC

Svi pomoćni kontakti trebaju biti ožičeni do stezaljki u NN odjeljku.

Svi pomoćni kontakti i krugovi trebaju biti sposobni da prenesu struju od najmanje 10 A DC, bez prelaženja dopuštenog porasta temperature kako je navedeno u primjenjivim IEC standardima.

Pomoćni kontakti trebaju biti sposobni da prekidaju struju od 2 A sa induktivnim opterećenjem  $\tau = 0$  ms.

## Pomoćno napajanje

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i signalne funkcije, uključujući isklon i uklop, treba biti 220 VDC.

Motri za navijanje opruga trebaju biti odgovarajući za napon 220 VDC i moraju ispravno raditi između 85% i 110% nazivnog napona.

Pomoćno AC napajanje treba biti 230 VAC, 50 Hz.

## 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 4 (četiri) primjerka.

## Tipska ispitivanja

Proizvodnja 24 kV ćelija mora zadovoljiti sve zahtjeve ovih Tehničkih specifikacija.

Ponuđač je obavezan da uz Ponudu dostavi kompletne protokole o provedenim tipskim ispitivanjima navedenim u Tabelarnom pregledu tipskih ispitivanja - PRILOG 16.4, ne starije od 10 godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, za SN postrojenje koje je predmet Ponude. Iz dostavljene dokumentacije mora biti vidljiv:

- tip SN postrojenja
- vrsta provedenog tipskog ispitivanja
- datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola
- naziv laboratorije koja je provela ispitivanje
- uspješnost provedenog testa

Tipska ispitivanja treba da su izvršena u skladu sa zahtjevima važećih izdanja BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent i BAS EN 62271-1 ili ekvivalent. 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 tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane BAS EN ISO/IEC 17025 ili ekvivalent akreditovane laboratorije.

Akreditacija laboratorije treba biti izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka).

### **Rutinska ispitivanja**

Ćelije trebaju biti potpuno montirane, ožičene, podešene i ispitane u fabrici. Nakon montiranja, ćelije će biti testirane za rad pod simuliranim uslovima kako bi se uvjerali u pravilno funkcionisanje opreme, uključujući blokade kako je ranije navedeno i ispravnost ožičenja.

Rutinski testovi će biti napravljeni na svakoj ćeliji u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentnom.

### **Fabričko prijemno ispitivanje**

Predstavnici Naručioca će prisustvovati fabričkom prijemnom ispitivanju (dio ponovljenih rutinskih ispitivanja) 24 kV ćelija (FAT) o svom trošku (putovanje i smještaj). Formalni poziv za prisustvo ispitivanju, uključujući predloženi popis testova i ispitnih procedura moraju se dobiti najmanje 4 (četiri) sedmice prije početka tvorničkih ispitivanja. Popis testova i ispitnih procedura su predmet odobrenja Naručioca.

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

Montaža, funkcionalno ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad 24 kV ćelija biće izvršeno od strane Dobavljača po pisanim uputama proizvođača opreme.

Puštanje u rad 24 kV ćelija izvršiće se pod nadzorom jednog ili više specijalista iz fabrike proizvođača.

Naime, prije puštanja u rad 24 kV ćelija po pozivu Dobavljača, proizvođač će izvršiti pregled i dati odobrenje za puštanje pod napon 24 kV ćelija.

### **Dokumentacija koja se dostavlja sa ponudom**

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju zahtijevanu u odjeljku 17. - Sadržaj ponude, tenderske dokumentacije.

### **Dokumentacija koja se dostavlja po potpisu Ugovora**

Za svaki dio opreme Dobavljač će Naručiocu poslati na jednom od službenih jezika u BiH najkasnije u roku 30 (trideset) dana od potpisivanja ugovora, a prije početka proizvodnje, na odobrenje, dva (2) štampana primjerka i jedan elektronski primjerak (na USB-u) sljedeće dokumente:

1. Nacrte glavnih komponenti
2. Nacrte ostalih komponenti i detalje
3. Planove i uputstva za montažu i održavanje
4. Dimenzijske montažne nacрте
5. Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova

Prije početka proizvodnje Dobavljač će poslati na pregled i odobrenje Naručiocu detaljne nacрте, popraćene proračunima kako bi se pokazala adekvatnost nacрта. Dobavljač će poslati na pregled i odobrenje konstrukcijske i montažne nacрте, kompletne šeme ožičenja za svu električnu opremu, šematske dijagrame koji pokazuju sve veze za kompletan posao, nacрте postavljanja i podešavanja te ostale nacрте prema zahtjevu Naručioca da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija. Dokumentacija koju Dobavljač podnosi na pregled i odobrenje mora imati jasnu oznaku „Za odobrenje“.

U roku od 15 dana od datuma prijema, Naručilac će vratiti kopiju dokumentacije Dobavljaču sa sljedećim oznakama i/ili komentarima:

- a. "**Odobreno**". U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju opreme.
- b. "**Odobreno sa komentarima**". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju opreme u skladu sa komentarima Naručioca, te ažurirati nacрте u skladu sa istima. Dobavljač će tada poslati Naručiocu, 5 (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 deset (10) dana od dana prijema, 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 Ponuđač koristiti za nacрте i dokumenta, biće dogovoren sa Naručiocem.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s IEC standardima i nosiće sljedeći naslov:

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Broj ugovora  
Stavka (ime i tip uređaja)

### Uputstva za rad i održavanje

Četiri (4) kopija uputstva na jednom od službenih jezika u BiH trebaju biti dostavljene. Uputstva moraju biti detaljna koliko je potrebno kako bi omogućile montažu, rastavljanje, održavanje i prilagođavanje opreme i njihovih dijelova (komponenti).

Uputstva će uključiti najmanje sljedeće dijelove:

- Opšti opis opreme
- Uputstva za rad
- Ugradnja i uputstva za ispitivanje
- Učestalost i procedure za redovne preglede i preventivno održavanje
- Učestalost i procedure za vanredne i programske inspekcije
- Popis svih nacрта i dokumenata koje je pripremio Dobavljač

### Dokumentacija koja se dostavlja sa opremom

Za svaki dio opreme Dobavljač će dostaviti u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) sljedeće dokumente:

- 1) Nacrte glavnih komponenti-izvedeno stanje
- 2) Nacrte komponenti i detalje-izvedeno stanje
- 3) Planove i uputstva za montažu i održavanje
- 4) Dimenzijske montažne nacрте
- 5) Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova
- 6) Konfiguracione fajlove zaštitno-upravljačkih uređaja
- 7) Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima

Dokumentaciju treba dostaviti u štampanom (hard copy) i digitalnom (u zaštićenom .pdf) i u editabilnom (.dwg ili .dxf) formatu i treba biti na jednom od službenih jezika u BiH.

### Pakovanje i transport

Dobavljač je odgovoran za pravilno pakovanje sve opreme i komponenti, s obzirom na vrstu transporta koji će se koristiti. Oprema mora biti zaštićena od: korozije, udara tokom utovara/ istovara, transporta, te ostalih mogućih tipova oštećenja.

### Saradnja sa drugim stranama

Ponudač 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 Ponudač posjeti mjesto montaže (ugradnje) opreme i sam prikupi sve neophodne informacije.

Ponudač će takođe, osigurati potrebnu saradnju sa drugim stranama, koje učestvuju u ovom projektu za razmjenu neophodnih informacija.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**D.10.2. POSTROJENJE 36 kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU****1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA SN POSTROJENJA 36 kV**

Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
<b>1.</b>	<b>SN Postrojenje 36 kV unutrašnje montaže</b>		
	Proizvođač:		
	Tip:		
<b>1.1.</b>	<b>Transformatorska ćelija 36 kV sa zaštitno-upravljačkom jedinicom</b>		<b>2</b>
	-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem		
	-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	-nazivni napon: 36 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivna struja sabirnica: $\geq 630$ A		
	-nazivna struja ćelije: $\geq 630$ A		
	-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: $\geq 16$ kA; 3 s		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 170 kV		
	-max. temperatura: +40 °C		
	-min. temperatura: -5 °C		
	-sa antikondenzacijskim grijačem		
	-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja		
	-relativna vlažnost: 90%		
	-mehanička zaštita: IP 4X		
	<i>U ćeliju će biti ugrađena sljedeća oprema:</i>		
	<b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom</b>		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 36 kV		
	-nazivna frekvencija: 50Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 170 kV		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	-nazivna struja: ≥ 630 A		
	-kratkotrajna prekidna struja: ≥ 16 kA		
	-kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): ≥ 16 kA; 3 s		
	-nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 2,5 I <sub>th</sub>		
	-napon upravljanja: 220 V DC		
	-napon napajanja motora: 220 V DC		
	-signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	-nazivni redoslijed operacija: O–0,3 s–CO–3 min–CO		
	-trajnost, mehanička za pogon: -minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent)		
	-električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 16 kA bez održavanja		
	2.Strujni mjerni transformator		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 36 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 170 kV		
	-vrijeme trajanja termičke struje: ≥ 16 kA; 3 s		
	-nazivna termička struja: 120% I <sub>n</sub>		
	-nazivna dinamička struja: 2.5 I <sub>th</sub>		
	-broj jezgara strujnog transformatora: 3		
	-prijenosni odnos: 300-600/5/5/5 A (sekundarno prespajanje)		
	karakteristike jezgara:		
	I jezgro: kl. 0.2; F <sub>s</sub> =5; 10 VA		
	II jezgro: kl. 5P30; 10 VA		
	III jezgro : kl. 5P30; 10 VA		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	3.Tropolni uzemljivač		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 36 kV		
	-pogonski mehanizam: ručni		
	-signalna sklopka NO/NC: 2/2		
	-vrijeme trajanja kratkotrajne podnosive struje: ≥ 16 kA; 3 s		
	-nazivna dinamička struja: 2,5 Ith		
	-nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC		
	-mehanička blokada između izvlačivog prekidača i uzemljivača		
	4.Indikator napona 35 kV		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije		
	5.Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-zaštitno-upravljački uređaja ugraditi na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije		
	-zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju Sistem za zaštitu i upravljanje		
	-transformatorska ćelija 36 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent		
	6.Dimenzije ćelije:		
	maksimalna širina: 1400 mm		
	maksimalna dubina: 2500 mm		
	maksimalna visina: 2600 mm		
	7.Opšte napomene:		
	-u ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.		
	-ćelija kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.		
	-završna boja ćelije je RAL 7035.		
<b>1.2.</b>	<b>Odvodna ćelija 36 kV sa zaštitno-upravljačkom jedinicom</b>		<b>3</b>
	-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem		
	-izvedba ćelije:		

*Handwritten signature*





Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	sa jednim sistemom sabirnica		
	-nazivni napon: 36 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivna struja sabirnica: ≥ 630 A		
	-nazivna struja ćelije: ≥ 630 A		
	-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: ≥16 kA; 3 s		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 170 kV		
	-max. temperatura: +40 °C		
	-min. temperatura: -5 °C		
	-sa antikondenzacijskim grijačem		
	-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja		
	-relativna vlažnost: 90%		
	-mehanička zaštita: IP 4X		
<i>U ćeliju će biti ugrađena oprema:</i>			
	1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 36 kV		
	-nazivna frekvencija: 50Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 170 kV		
	-nazivna struja: ≥ 630 A		
	-kratkotrajna prekidna struja: ≥ 16 kA		
	-kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): ≥ 16 kA; 3 s		
	-nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2.5 Ith		
	-napon upravljanja: 220 V DC		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	-napon napajanja motora: 220 V DC		
	-signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	-nazivni redoslijed operacija: O–0,3 s–CO–3 min–CO		
	-trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent)		
	-električna izdržljivost vakuumske komore: min.50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 16 kA bez održavanja		
	<b>2. Strujni mjerni transformator</b>		<b>3</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 36 kV		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV		
	-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 170 kV		
	-vrijeme trajanja termičke struje: ≥ 16 kA; 3 s		
	-nazivna termička struja: 120% I <sub>n</sub>		
	-nazivna dinamička struja: 2.5 I <sub>th</sub>		
	-broj jezgara strujnog transformatora: 2		
	-prijenosni odnos: 200-400/5/5 A (sekundarno prespajanje)		
	karakteristike jezgara:		
	I jezgro : kl.0.2; Fs=5; 10 VA		
	II jezgro: kl. 10P10; 10 VA		
	<b>3. Tropolni uzemljivač</b>		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 36 kV		
	- pogonski mehanizam: ručni		
	-signalna sklopka NO/NC: 2/2		
	-vrijeme trajanja kratkotrajne podnosive struje:		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	<p>≥ 16 kA; 3 s</p> <p>-nazivna dinamička struja: 2.5 Ith</p> <p>-nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC</p> <p>-mehanička blokada između izvlačivog prekidača i uzemljivača</p>		
	4. Obuhvatni strujni transformator		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 0.72 kV rms		
	-nazivna frekvencija: 50 Hz		
	-broj jezgara: 1		
	-nazivna primarna struja: 50-150 A rms		
	-nazivna sekundarna struja: 1A rms		
	-klasa tačnosti: 10P10		
	-nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms		
	-izolacija: epoksidna		
	-minimalni dijametar otvora: 150 mm		
	5. Indikator napona <u>35 kV</u>		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije		
	6. Zaštitno-upravljački uređaj		<b>1</b>
	-zaštitno-upravljački uređaj ugraditi na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije		
	-zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju Sistem za zaštitu i upravljanje		
	-odvodna ćelija 36 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent		
	7. Dimenzije ćelije:		
	maksimalna širina: 1400 mm		
	maksimalna dubina: 2500 mm		
	maksimalna visina: 2600 mm		
	8. Opšte napomene		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	-u ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje. -ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana. -završna boja ćelije je RAL 7035.		
<b>1.4.</b>	<b>Mjerna ćelija 36 kV sa zaštitno-upravljačkim uređajem</b>		<b>1</b>
	-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izoliranana sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima -izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica -nazivni napon: 36 kV -nazivna frekvencija: 50 Hz -nazivna struja sabirnica: $\geq 630$ A -nazivna kratkotrajna podnosiva struja: $\geq 16$ kA; 3 s -nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV -nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 170 kV -max. temperatura: +40 °C -min. temperatura: - 5 °C -sa antikondenzacijskim grijačem -sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja -relativna vlažnost: 90% -mehanička zaštita: IP 4X		
	<i>U ćeliju će biti ugrađena oprema:</i>		
	1. Jednopolni izolirani naponski mjerni transformator i VN osigurači		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-nazivni napon: 36 kV -nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 70 kV -nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 170 kV -nazivni naponski faktor: 1.9/8 h -prenosni odnos: $35/\sqrt{3}/0.1/\sqrt{3}/0.1/\sqrt{3}/0.1/3$ kV		



Br. stavke	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	-karakteristike namotaja: I namotaj: kl. 0.2; 25-50 VA II namotaj: kl. 0.5; 25-50 VA III namotaj: kl. 6P; 10-20 VA		
	-nazivna struja VN osigurača: prema preporuci proizvođača		
	-nazivni napon VN osigurača: 36 kV		
	-otpornik/aktivni uređaj za prigušenje ferorezonance		
	-indikator prorade osigurača		
	2. Indikator napona <u>35</u> kV		<b>1</b>
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije		
	3. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-zaštitno-upravljački uređaj ugraditi na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije		
	-zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju Sistem za zaštitu i upravljanje		
	-mjerna ćelija 36 kV sa ugrađenim zaštitno- upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent		
	4. Dimenzije ćelije:		
	maksimalna širina: 1400 mm		
	maksimalna dubina: 2500 mm		
	maksimalna visina: 2600 mm		
	5. Opšte napomene:		
	-U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.		
	-Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.		
	-Završna boja ćelije je RAL 7035.		

## 2. OBIM ISPORUKE

TS 400/x kV Sarajevo 20	Postrojenje 36 kV
Transformatorska ćelija	2 kom
Odvodna ćelija	3 kom
Mjerna ćelija	1 kom

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

### 3. OPŠTE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE I OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

#### Opšte

Ovaj dio specificira opšte zahtjeve za projektovanje i proizvodnju zrakom izoliranih ćelija srednjeg napona (36 kV) za unutrašnju montažu. Detaljne specifikacije za pojedina postrojenja data su u Prilogu - Tabelarni tehnički detalji (Detaljne tehničke specifikacije).

#### Poštovanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane Dobavljača moraju biti u skladu sa odgovarajućim uslovima BAS EN standarda. Ukoliko BAS EN standard za određeni tehnički segment nije donesen ili nije važeći na dan objavljivanja tenderske dokumentacije, primjenjivat će se standardi usvojeni od:

- International Electrotechnical Commission (IEC).

Specificirane ćelije srednjeg napona moraju biti projektovane i proizvedene u skladu sa sljedećim BAS standardima (odnosno ekvivalentnim EN/IEC standardima):

- BAS EN 62271-200 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 200: Metalom oklopljeni AC prekidači i kontrolni uređaji za nazivne napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-1 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Opšte specifikacije
- BAS EN 62271-1/A1 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Uobičajene specifikacije
- BAS EN 62271-100/A1 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 100: Prekidači naizmjenične struje
- BAS EN 62271-100/A1 Visokonaponska razvodna i upravljačka postrojenja - Dio 100: Visokonaponski prekidači za naizmjeničnu struju - Amandman 1
- BAS EN 62271-101 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 101: Sintetička ispitivanja
- BAS EN 62271-102/A1 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Visokonaponski rastavljači i rastavljači uzemljenja naizmjenične struje
- BAS EN 62271-102/A2 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Rastavljači i zemljospojnici naizmjenične struje
- BAS EN 62271-102 Visokonaponska razvodna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Visokonaponski rastavljači i rastavljači uzemljenja naizmjenične struje
- BAS EN 62271-103 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 103: Sklopke nazivnog napona iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-104 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 104: Sklopke naizmjenične struje za naznačene napone od 52 kV i više
- BAS EN 62271-107 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 107: Osigurač - prekidač naizmjenične struje za napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-206 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 206: Sistemi za indicaciju prisustva napona za nazivne napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 60044-1, BAS EN 60044-2, BAS EN 61869-1,-2,-3,

- BAS EN 60664-1 Koordinacija izolacije za opremu u niskonaponskim sistemima - Dio 1: Principi, zahtjevi i ispitivanja
- BAS EN 60255-1 Električni releji - Dio 6: Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 1 Opšti zahtjevi
- BAS EN 60068-2-30 Ispitivanje uticaja okoline - Dio 2-30: Ispitivanja - Ispitivanje Db: Povišena temperature i vlaga, ciklički (ciklus 12 h + 12 h)
- BAS EN 60255-5 Električni releji - Dio 5: Koordinacija izolacije za mjerne releje i zaštitnu opremu - Zahtjevi i ispitivanja
- BAS EN 60255-22-1 Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 22-1: Električna ispitivanja - Ispitivanje na smetnje od 1MHz
- BAS EN 60255-22-2 Mjerni releji i zaštitna elektrostatičko pražnjenje
- BAS EN 60255-22-3 Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 22-3: Električna ispitivanja - Ispitivanja neosjetljivosti na elektromagnetna polja
- BAS EN 60255-22-4 Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 22-4: Električna ispitivanja - Električni brzi tranzijenti sa ponavljanjem
- BAS EN 60255-11 Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 11: Propadi napona, kratkotrajni prekidi, varijacije i ripl na ulazu pomoćnog napona napajanja
- BAS EN 60255-21-1 Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme- Sekcija 1: Ispitivanja na vibracije (sinusoidalne)
- BAS EN 60255-21-2 Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme- Sekcija 2: Ispitivanja na potrese i udare
- BAS EN 60255-21-3 Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme- Sekcija 3: Seizmička ispitivanja
- BAS EN 60255-24 Električni releji - Dio 24: Razmjena prolaznih podataka (COMTRADE) u energetskim sistemima

### Uslovi za mjesto ugradnje/pogonski uslovi/ambijentalni uslovi

Postrojenje mora biti predviđeno za unutarnju montažu i sljedeće klimatske uslove:

### Uslovi okoline

Opis	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
Nadmorska visina	< 1000 m	
Temperatura okoline		
- Maksimum	40 °C	
- Minimum	-5 °C	
- Dnevni prosjek - maksimum	35 °C	
Relativna vlažnost		
- Maksimum	100 %	
- Minimum	25 %	
- Dnevni prosjek	90 %	
Izokeraunički nivo	75	
Seizmički uslovi		
- Horizontalno ubrzanje	0.3 g	

- Vertikalno ubrzanje	0.3 g	
-----------------------	-------	--

**Nazivne vrijednosti opreme 36 kV postrojenja**

Opis	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Nazivni napon	36 kV	
Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min)	70 kV rms	
Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	170 kV peak	
Naziva kratkotrajna podnosiva struja: (3s)	16 kA	
Nazivna trenutna struja	40 kA	
Nazivna struja sabirnica *	630 A	
Nazivna struja ćelije *	630 A data za svaki traženi tip ćelija posebno u tabelarnim detaljima	
Frekvencija sistema	50 Hz	
Uzemljenje sistema	Izolovan	

\* Napomena: Nazivne vrijednosti struja date su za temperaturu okoline od 40°C

**Konstruktivni opis ćelija****Opšte**

Svaka ćelija treba biti projektovana, proizvedena i ispitana u skladu sa važećim stadardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent metalom oklopljena i metalom pregrađena (*metal clad*, kategorija LSC 2B, PM) 24 kV, zrakom izolovana, sa tehničkim karakteristikama i dimenzijama kako je definisano u Tabelarnim tehničkim detaljima.

**Odjeljci**

Ćelija treba biti podijeljena u sljedeće odjeljke:

- Sabirnički odjeljak koji sadrži 3 jednofazne bakrene sabirnice i izolacijom pokriven spoj prema odjeljku prekidača za prekidačke ćelije, tj. prema odjeljku NMT u mjernim ćelijama, i izolacione provodne pregrade između susjednih ćelija
- Prekidački odjeljak (odjeljak prekidača u ćelijama sa prekidačim, odjeljak NMT u mjernim ćelijama)
- Odjeljak kablovskih završetaka koji, u zavisnosti od tipa ćelije, sadrži strujne transformatore, uzemljivač i priključke za priključenje kablova, i ostalu opremu,
- Niskonaponski (NN) odjeljak za smještaj pomoćne opreme.



## Sabirnički odjeljak

Sabirnički odjeljak treba da se sastoji od bakarnih sabirnica na izolatorima ili provodnim izolatorima od kompozitnog izolacionog materijala. Spoj između sabirnica i odgovarajućih priključaka na prekidački odjeljak treba biti pokriven odgovarajućim izolacionim poklopcima/štitnicima.

Pristup sabirnicama treba biti moguć uklanjanjem gornje/bočne ploče koja je vijcima spojena na glavni okvir/ram ćelije. Uklonjivi bočni paneli trebaju omogućiti proširenje sabirnica bez teškoća.

Glavne sabirnice i spojevi na prekidače trebaju biti projektovani i izrađeni tako da podnesu zahtijevana termička i elektrodinamička naprezanja, uz definisane ambijentalne karakteristike.

## Kablovski odjeljak

Odjeljak treba sadržavati sljedeće:

- Strujne mjerne transformatore
- Rastavljač za uzemljenje, ručnog pogona sa prednje strane ćelije putem uklonjive poluge,
- Kapacitivni naponski djelitelj za svaku fazu za indicaciju napona
- Potrebni prostor i opremu za priključak potrebnog broja energetskih kablova (min. 2 po fazi za odvodne ćelije, min. 3 po fazi za transformatorske ćelije - maksimalan presjek kablova 400 mm<sup>2</sup>).

Pristup odjeljku treba biti moguć s prednje strane ćelije. Prihvatljivo je i drugačije konstrukciono rješenje ćelije, gdje kod kablovskog odjeljka ne postoje prednja vrata, nego je konstrukcija takva da je kablovski dio i s prednje i sa zadnje strane zaštićen pločama, pri čemu su sve ćelije s takvim konstrukcijskim rješenjem proizvedene i ispitane kao metalom oklopljena i metalom pregrađena postrojenja (metal clad, LSC 2B, PM) u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent. I kod takvog rješenja pristup kablovskom odjeljku, odnosno opremi ugrađenoj u kablovski odjeljak, mora biti moguć sa prednje strane ćelije. Ponuđač uz ponudu treba dokumentovati način pristupa opremi unutar kablovskog odjeljka.

Ulaz kablova treba biti sa donje strane ćelija kroz isporučenu ploču od nemagnetizujućeg materijala sa uvodnicama u svrhu spriječavanja pristupa dijelovima pod naponom (tako da se onemogućí pristup sitnijih životinja u ćeliju).

Priključni (kablovski) odjeljak treba biti opremljen antikondezacijskim grijačem upravljanim sa higrostatom.

## Prekidački odjeljak

Ovaj odjeljak treba biti smješten na prednjem dijelu ćelije i treba imati:

- Izvlačivi dio („kasetu“) koji nosi prekidač i šest izolacionih komora provodnih izolatora koje podržavaju fiksne kontakte
- Uzemljivački spoj izvlačivog dijela
- Niskonaponsku utičnicu za spoj pomoćnih strujnih krugova prekidača. Utičnice za prekidače različitih nazivnih struja treba da su različite, tako da onemogućavaju spoj prekidača (odnosno njegovog niskonaponskog utikača) različite nazivne struje

Prekidač treba da se može potpuno ukloniti iz ćelije nakon skidanja utikača pomoćnih krugova. Prekidači istih karakteristika trebaju biti zamjenjivi bez demontaže bilo kojeg odjeljka.

Prekidački odjeljak treba biti opremljen antikondenzacijskim grijačem upravljanim sa higrostatom.

### Servisna kolica

Postrojenje treba biti opremljeno sa najmanje dvoje servisnih kolica za svaku širinu ćelije (npr. ukoliko postrojenje ima prekidačke ćelije širine i 800 mm i 1000 mm, treba biti opremljeno sa po dvoje kolica za svaku širinu), koja služe za izvlačenje prekidača i naponskih mjernih transformatora iz ćelija.

Kolica trebaju biti opremljena sa odgovarajućim brojem točkova koji omogućavaju kretanje u svim smjerovima i trebaju imati gornji poklopac od čeličnog lima.

### NN odjeljak

Svaka SN ćelija treba imati NN odjeljak sa vratima na prednjoj strani i uklonjivu ploču sa uvodnicama sa donje strane za ulaz provodnika, kao i grijač upravljani higrostatom za neprekidan rad u cilju sprečavanja kondenzacije vlage. Takođe, treba imati odgovarajuću LED svjetiljku za osvjetljenje unutrašnjosti odjeljka, upravljani tipkalom ili mikroprekidačem kojeg aktiviraju vrata, kao i utičnicu 230 VAC.

Svi pomoćni krugovi trebaju biti štice automatskim osiguračima (za motorni pogon prekidača, napajanje upravljačko zaštitnih uređaja, komandu, signalne ulaze) smještenim u ovaj odjeljak.

Na prednjim vratima svakog NN odjeljka treba biti:

- Ime i oznaka polja
- Upravljačko-zaštitni uređaj
- Indikator napona za svaku fazu
- Voltmetri i voltmetar sa preklopkom, gdje je to specificirano

Kompletno ožičenje treba biti urađeno do priključnih stezaljki (nazivnog napona najmanje 800 V) unutar NN odjeljka izvedeno sa izolovanim bakarnim provodnicima presjeka 1,5 mm<sup>2</sup> i 2,5 mm<sup>2</sup>. Priključne stezaljke moraju zadovoljavati sve primjenjive BAS, EN, IEC ili ekvivalentne propise (BAS EN 60947-1 Niskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Opšta pravila ili ekvivalent, BAS EN 60947-7-1 Niskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 7-1: Pomoćna oprema - Priključni blokovi za bakarne provodnike ili ekvivalent itd.). Svaka priključna stezaljka mora imati zamjenjivu i neizbrisivu oznaku.

Stezaljke za mjerne krugove trebaju biti rastavno-ispitnog tipa. Najmanje 25 % dodatnih rezervnih stezaljki treba biti predviđeno. Tip i raspored stezaljki će biti odobren od strane Naručioaca.

I izolacija provodnika i redne stezaljke moraju biti od materijala koji ne podržavaju gorenje.

Bakrena sabirnica za uzemljenje mora biti postavljena tako da omogući spajanje plaštova kablova.

Ožičenje između ćelija (blokade, signali, razvod mjernih napona, razvod pomoćnih napona) treba biti izvedeno fleksibilnim ožičenjem odgovarajućeg presjeka, sa konektorima koji se lako i nedvosmisleno spajaju na odgovarajuće blok-stezaljke.

## Kućište

Osnovna konstrukcija ćelije treba biti proizvedena od čeličnih ploča debljine ne manje od 2 mm, presvučenih slojem Al-Zinc-a min. debljine 14 mikrona, koje ne zahtijevaju bilo kakav dalji tretman površine. Prednja vrata i bočne stranice trebaju biti proizvedene od normalnih čeličnih ploča i obojene sa svjetlo sivom bojom RAL 7035.

Prednji i zadnji paneli svake ćelije trebaju biti sa ugraviranim pločicama koje označavaju naziv i funkciju ćelije.

Ponuđač će ponuditi željezno podnožje odgovarajućeg profila sa sidrenim vijcima za fiksiranje i nivelisanje postrojenja na betonski pod. Detaljna uputstva za montažu željeznog podnožja i tolerancije za postavljanje podnog okvira trebaju biti u montažnim uputstvima postrojenja i trebaju biti isporučene prije isporuke postrojenja.

Svaka ćelija mora imati stepen zaštite IP 4X/IP 2X (u skladu sa standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent). Montaža opreme na prednju stranu ćelije na smije imati utjecaja na stupanj zaštite kućišta. Prozori moraju imati mehaničku otpornost najmanje jednaku mehaničkoj otpornosti kućišta.

## Otpornost na unutrašnji luk

Svaka ćelija mora osiguravati odgovarajuće tehničko rješenje da ograniči trajanje unutrašnjeg luka do 100 ms sa selektivnošću zaštite, što znači da daje isključenje samo dijela ćelije koji je u kvaru (npr. zaklopke-klapne za svaki odjeljak sa mikroprekidačima koje otvara natpritisak usljed pojave luka tako da mikroprekidač daje nalog za isključenje prekidača koji može isključiti kvar, zaštita od luka na bazi optičkih senzora ili drugo dokazano tehničko rješenje).

Određeni dokaz u formi ispitnog izvještaja za potvrđivanje ponuđenog rješenja treba priložiti ponudi. Tipkala za uklop i isklop moraju biti ugrađena na vratima svakog odjeljka prekidača omogućujući rukovanje prekidačem, bez otvaranja vrata.

Ventilacijski kanali i zaklopke koje otvara nadpritisak usljed kvara trebaju osigurati sigurnost operatera. Kućište treba biti izvedeno tako da nije moguć slučajni pad alata u odjeljke ćelije.

## Sigurnost operatera u slučaju internog kvara

Interni kvar kao što je pojava luka prema zemlji, neuspješna operacija prekidanja, pojava luka duž izolacije i sl. ne smije imati nikakve posljedice za operatera koji stoji ispred, sa strane ili iza (gdje je to moguće) postrojenja, tj. postrojenje treba da ima klasifikaciju:

- IAC A FLR za slobodnostojeće i prema otpornosti na unutrašnji luk prema BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent

Svi konstrukcijski zahvati trebaju biti poduzeti da se ovakvi rizici izbjegnu.

Odgovarajući uređaji za odušak moraju biti smješteni u svakom odjeljku. Korisnost ovih zahvata mora biti potvrđena testom na interni električni luk sa sljedećim minimalnim vrijednostima:

Sabirnički i prekidački odjeljci	16 kA - 1 s
Kablovski odjeljak	16 kA - 1 s

Podrazumijeva se da Ponuđač garantuje da je u postojeću prostoriju u koju će se vršiti ugradnja moguće ugraditi ponuđene ćelije i da prilikom eventualne pojave internog kvara praćenog lukom neće biti nikakve opasnosti niti posljedica za operatera koji rukuje opremom, a u slučaju ponude ćelije sa kanalom za odvođenje vrelih plinova da neće biti nikakve opasnosti niti posljedica ni za osobe koje se nalaze van pogonske zgrade u blizini mjesta ispuštanja vrućih plinova u atmosferu.

Ukoliko su u ponudi ćelije sa kanalom za odvođenje vrelih plinova (engl. "*gas exhaust dust*" ili "*pressure relief dust*"), obaveza Ponuđača je da u cijenu ponuđenih ćelija uračuna i kanal prilagođen konkretnoj pogonskoj zgradi, uključujući svu opremu potrebnu da se obezbijedi pouzdano i bezbjedno odvođenje vrelih plinova iz kanala van prostorije.

Uz ponudu Ponuđač je obavezan dostaviti tipsko ispitivanje - pražnjenje uslijed unutrašnjeg kvara ("*arcing due to internal fault*") u kome je nedvosmisleno navedeno da je ispitivanje obavljeno na ćelijama kakve su u ponudi, odnosno u varijanti sa kanalom za odvođenje vrelih gasova ili bez njega.

### Uzemljenje

Ćelije moraju biti uzemljene preko odgovarajuće bakrene šine za uzemljenje koja se proteže cijelom dužinom postrojenja, i odgovarajuće je spojena na uzemljenje objekta u najmanje dvije tačke.

Bakarna šina za uzemljenje mora biti osigurana za cijelu dužinu svakog dijela postrojenja, sa svakom šinom za uzemljenje koja ima krajnji spoj na oba kraja, sa fleksibilnim bakarnim užetom za uzemljenje. Završeci uzemljenja, će biti spojeni na svakoj sekciji i svakom odjeljku, te će spojiti priključke za uzemljenje na šinu za uzemljenje.

Pokretni metalni dijelovi trebaju biti povezani na uzemljivački krug putem kliznog kontakta.

### Prekidači

Prekidači trebaju biti vakuumski i ugrađeni na izvlačivi dio.

Svaki prekidač treba biti opremljen sa opružnim pogonskim mehanizmom. Mehanizam mora biti električno navijan preko mehaničkog prijenosa, a putem 220 VDC motora. U slučaju nužde, mora biti moguće naviti opruge ručnom polugom. Mehanizam mora raditi korektno između 85 % i 110 % nazivnog napona napajanja.

Nakon gubitka napajanja, opruge pogonskog mehanizma moraju biti sposobne izvesti sekvencu OFF-ON-OFF (isključenje-uključenje-isključenje) sa nazivnim vrijednostima.

Svi prekidači trebaju biti zaštićeni od slučajnog uklopa ili isklopa. Prekidači trebaju biti opremljeni zaštitom od pumpanja, i moraju moći izvršiti najmanje 50 prekidanja nazivne vrijednosti struje kratkog spoja bez održavanja.

Prekidač ili ćelija treba biti opremljena sa:

- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje položaj prekidača
- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje stanje navijenosti opruge



- Vizualni indikator za položaj prekidača
- Brojač operacija
- Jedan svitak za uklop i dva za isklop
- Poluga za ručno navijanje.

### Uzemljivač - Noževi za uzemljenje

Svaka odvodna ćelija i transformatorska ćelija mora imati tropolne noževe za uzemljenje. Nazivna kratkotrajna podnosiva struja 3 s treba biti 16 kA za 36 kV postrojenje.

Upravljanje uzemljivačima treba biti ručno. Pogonski mehanizam uzemljivača treba biti sa oprugom, brzi tip.

Uzemljivački uređaj mora biti potpuno i sigurno blokiran za sprečavanje slučajnog uklopa. Ovo podrazumijeva da uzemljenje može biti uključeno samo u slučaju da je prekidač u izvučenom položaju, uz mogućnost zaključavanja lokotom.

Uzemljivač treba imati mehaničku blokadu sa prekidačem, tako da nije moguće upravljati uzemljivačem dok prekidač nije izvučen.

### Mjerna ćelija

Tri naponska mjerna transformatora opremljena sa osiguračima trebaju biti ugrađena na izvlačivi dio.

Primarni kontakti trebaju biti samopodešavajući. Zatvarači primara NMT u rastavljenom položaju trebaju biti predviđeni. Osigurači trebaju imati mehanički indikator prorade osigurača. Mehanički indikator prorade osigurača treba preko odgovarajućeg mehanizma da aktivira pomoćni kontakt preko koga treba dovesti informaciju o proradi osigurača na binarni ulaz zaštitno-upravljačkog uređaja u mjernoj ćeliji. Djelovanjem mehaničkog indikatora na bilo kom od tri naponska mjerna transformatora u mjernoj ćeliji aktivira se navedeni pomoćni kontakt.

Dimenzije osigurača moraju biti u skladu sa odgovarajućim BAS EN/IEC standardima.

Sekundarni krugovi NMT-a trebaju biti zaštićeni automatskim osiguračima (MCB).

### Mjerni transformatori

Mjerni transformatori trebaju biti suhi tip, sa nazivnim vrijednostima i prenosnim omjerima kako se traži. Svi mjerni transformatori moraju biti pogodni za neprestani rad za 20 % preopterećenja pod uslovima ambijenta na terenu i za rad po svim nazivnim i uslovima kvara.

Tip konstrukcije i izolacije, kao i klasa tačnosti i opterećenja trebaju odgovarati najnovijim verzijama standarda BAS EN 60044-1 i -2 ili ekvivalentnim IEC 60044-1 i -2, odnosno BAS EN 61869-1,-2,-3, i zadovoljiti zahtjeve odgovarajućeg postrojenja i postojeće mreže.

Priključne stezaljke za povezivanje strujnog kruga strujnih i naponskih transformatora moraju biti ispitno rastavnog tipa. Sva ožičenja svakog mjernog transformatora trebaju ići do priključnih stezaljki u NN odjeljku.

Strujni transformatori ne smiju biti ugrađeni na kolica prekidača jer isti taj prekidač se može koristiti na različitim poljima.

Nazivna snaga SMT i NMT treba biti prikladna ulaznoj snazi mjernih i zaštitnih instrumenata.

Svi mjerni transformatori moraju biti opremljeni sa oznakom koja identificira tip, omjer, klasu, izlaznu snagu (u slučaju sekundarno prespojivih transformatora za svaki spoj posebno) i serijski broj. Obuhvatni SMT koji se traži za potrebe zemljospojne zaštite treba da je sa najmanje dva prenosna odnosa, koji se biraju izborom odgovarajućeg otečepa.

Ponuđač uz ponudu treba dostaviti izjavu da će u slučaju izbora dostaviti Certifikat o odobrenju tipa ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 1.(3)) i 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);

### Blokade

Sljedeće blokade moraju biti izvedene:

- Nemogućnost izvlačenja i uvlačenja pokretnog dijela kada je prekidač uključen
- Nemogućnost uključanja (lokalno ili daljinski) prekidača ako pokretni dio nije u radnom (uvučenom) ili test (izvučenom) položaju, odnosno kada je prekidač u međupoložaju
- Nemogućnost uvlačenja prekidača kada utičnica pomoćnih krugova nije spojena
- Nemogućnost potpunog uklanjanja pokretnog dijela kada je utičnica pomoćnih krugova spojena,
- Nemogućnost uključanja uzemljenja kada pokretni dio nije u test položaju
- Nemogućnost uključanja uzemljivača u slučaju prisustva napona na kablovskim završecima
- Nemogućnost uvlačenja pokretnog dijela kada je uzemljivač uključen
- Nemogućnost uključanja uzemljenja sabirnica kada pokretni dio svih ćelija odgovarajuće sekcije uključujući i ćeliju za podužno rastavljanje nije u test položaju
- Nemogućnost uvlačenja pokretnog dijela svih ćelija odgovarajuće sekcije uključujući i ćeliju za podužno rastavljanje kada odgovarajući uzemljivač nije u položaju isključeno

Dodatno gore navedenim blokadama, sljedeće blokade se zahtijevaju za 36 kV postrojenje:

- Nemogućnost mijenjanja prekidača koji imaju različitu nazivnu struju
- Otvaranje vrata prekidačkog odjeljka, ako prekidač nije u test položaju
- Uvlačenje prekidača ako su vrata odjeljka otvorena
- Kod ćelija kod kojih se kablovski odjeljak ima vrata sa prednje strane, vrata kablovskog odjeljka ne mogu biti otvorena, ako uzemljivač nije u položaju uključeno, a uzemljivač ne može biti isključen dok vrata kablovskog odjeljka nisu zatvorena. Kod ćelija gdje kod kablovskog odjeljka ne postoje prednja vrata, već je kablovski dio i s prednje i sa zadnje strane zaštićen pločama, pristup ovim pločama mora biti onemogućen ukoliko ćelija nije uzemljena.

### Pomoćni kontakti

Za pokazivanje stanja, aparati se moraju opremiti pomoćnim kontaktima prema sljedećoj listi:

Prekidač	8 NO (normalno otvoren) i 8 NC (normalno zatvoren)
Izvlačiva kolica	2 NO i 2 NC
Uzemljivač	2 NO i 2 NC

Svi pomoćni kontakti trebaju biti ožičeni do stezaljki u NN odjeljku.

Svi pomoćni kontakti i krugovi trebaju biti sposobni da prenesu struju od najmanje 10 A DC, bez prelaženja dopuštenog porasta temperature kako je navedeno u primjenljivim BAS EN ili ekvivalentnim IEC standardima. Pomoćni kontakti trebaju biti sposobni da prekidaju struju od 2 A sa induktivnim opterećenjem  $\tau = 30$  ms.

### **Pomoćno napajanje**

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i signalne funkcije, uključujući isklon i uklop, treba biti 220 VDC.

Motori za navijanje opruge trebaju biti odgovarajući za napon 220 VDC i moraju ispravno raditi između 85 % i 110 % nazivnog napona.

Pomoćno AC napajanje treba biti 230 VAC, 50 Hz.

### **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 2 (dva) primjerka.

### **Tipiska ispitivanja**

**Ponudač je obavezan da uz Ponudu dostavi protokole o provedenim tipskim ispitivanjima za 36 kV ćelije istog tipa i identičnih karakteristika kao SN ćelije koje su predmet ponude, ne starije od 10 godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN. Tipiska ispitivanja treba da su izvršena u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent i BAS EN 62271-1 ili ekvivalent. Ukoliko nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i ukoliko nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji opreme, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Dobavljač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.**

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane BAS EN ISO/IEC 17025 ili ekvivalent akreditovane laboratorije. Akreditacija laboratorije treba biti izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka).

Ponuda treba sadržavati i zbirni tabelarni pregled tipskih ispitivanja.

U prilogu spiska je potrebno dostaviti kompletne tipske ateste ili sažetak tipskih atesta i protokola za ponuđeno SN postrojenje koji mora sadržavati minimalno:

- vrsta provedenog tipskog ispitivanja (sa pozivom na stavku standarda)
- tip SN postrojenja/vrsta (fabrička oznaka tipa) i serijski broj ispitane SN ćelije
- broj crteža i ostale prateće dokumente koji omogućavaju nedvosmisleni identifikaciju ispitivane opreme
- datum ispitivanja i datum izadavanja protokola
- broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje i kvalifikaciju

- uspješnosti provedenog testa

U skladu sa zahtjevima standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent, potrebno je dostaviti protokole za sva obavezna tipska ispitivanja („*mandatory type tests*“) i sva primjenjiva obavezna ispitivanja („*mandatory where applicable*“), a najmanje sljedeća:

- dielektrična ispitivanja opreme (*insulation level of the equipment*) u skladu sa tačkom 6.2 standarda;
- ispitivanje porasta temperature (*temperature rise*) u skladu sa tačkom 6.5
- mjerenje otpora glavnog strujnog kruga (*measurement of the resistance of circuits*) u skladu sa tačkom 6.4
- provjera krugova uzemljenja (*tests to prove the capability of the main and earthing circuits to be subjected...*)
- kratkospojna ispitivanja (*rated peak and the rated short-time withstand currents*) u skladu sa tačkom 6.6
- provjera uklopne i isklompne moći sklopnog uređaja (*tests to prove the making and breaking capacity of the included switching devices*) u skladu sa tačkom 6.101
- provjera funkcionalnosti sklopnog uređaja i uklonjivih dijelova (*tests to prove the satisfactory operation of the included switching devices and removable parts*) u skladu sa tačkom 6.102
- određivanje IP koda (*tests to verify the IP protection code*) u skladu sa tačkom 6.7.1
- ispitivanje pomoćnih i upravljačkih krugova (*tests to verify auxiliary and control circuits*) u skladu sa tačkom 6.10
- ispitivanje podnosivosti na unutrašnji luk – IAC klasifikacije (*tests to assess the effects of arcing due to an internal arc fault (for switchgear and controlgear classification IAC)*) (tačka 6.106, aneks AA)
- ispitivanje radio smetnji (tačka 6.3)
- ispitivanje elektromagnetske kompatibilnosti (*electromagnetic compatibility tests (EMC)*) (tačka 6.9)

### **Rutinska ispitivanja**

Ćelije trebaju biti potpuno montirane, ožičene, podešene i ispitane u tvornici. Nakon montiranja, ćelije će biti testirane za rad pod simuliranim uslovima kako bi se uvjerali u pravilno funkcioniranje opreme, uključujući blokade kako je ranije navedeno, i ispravnost ožičenja.

Rutinski testovi će biti napravljeni na svakoj ćeliji u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent.

### **Fabričko prijemno ispitivanje**

Predstavnici Naručilaca će prisustvovati fabričkom prijemnom ispitivanju (dio ponovljenih rutinskih ispitivanja) SN ćelija (FAT) o svom trošku (putovanje i smještaj). Formalni poziv za prisustvo ispitivanju, uključujući predloženi popis testova i ispitnih procedura moraju se dobiti najmanje tri sedmice prije početka tvorničkih ispitivanja. Popis testova i ispitnih procedura su predmet odobrenja Naručilaca.

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

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad 36 kV ćelija predstavlja obavezu Dobavljača po pisanim uputama proizvođača opreme.



Puštanje u rad SN ćelija će se vršiti pod nadzorom jednog ili više specijalista iz fabrike proizvođača ili od strane proizvođača sertifikovanih predstavnika Dobavljača, koji imaju obavezu supervizije nad montažom SN postrojenja. Na osnovu izvještaja o superviziji nad montažom SN postrojenja i protokola o provedenim ispitivanjima predmetnog postrojenja na licu mjesta, predstavnik Dobavljača će sačiniti Zapisnik kojim konstatuje da je SN postrojenje spremno za puštanje pod napon i dati odobrenje za puštanje pod napon SN ćelija.

Obaveza Dobavljača je da u toku montaže SN postrojenja uradi obuku dežurnih elektricara na objektu (mjestu ugradnje SN postrojenja) za manipulaciju i održavanje montiranog postrojenja.

Garantni period koji proizvođač daje za isporučeno SN postrojenje ne smije biti kraći od 36 mjeseci od trenutka puštanja postrojenja u pogon.

### Tehnička dokumentacija-nacrti i publikacije

#### Dokumentacija koja se dostavlja sa ponudom

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi minimalno sljedeću tehničku dokumentaciju:

- Jednopolne šeme sa naznačenim tipom i tehničkim karakteristikama postrojenja - ćelija i konkretne opreme koja je predmet ponude
- Preliminarne crteže prednjeg izgleda i tlocrta postrojenja sa naznačenim dimenzijama pojedinih ćelija, dimenzijama sekcija i cijelog postrojenja, kao i minimalnim udaljenostima od zidova, plafona, između redova ćelija i sl.
- Preliminarne crteže otvora u podu/telmlju i detalja nosivih šina i sistema za pričvršćenje ćelija za nosive šine, odnosno pod
- Preliminarne crteže svakog pojedinačnog ponuđenog tipa ćelije sa prikazom glavnih komponenti i odjeljaka sa naznačenim dimenzijama i težinom svake ćelije
- Blok-šeme sekundarnih krugova (sa ponuđenim zaštitno-upravljačkim uređajem)
- Blok-šemu sistema upravljanja (sa ponuđenim zaštitno-upravljačkim uređajem i uklapanjem u postojeći sistem staničnog /ili daljinskog upravljanja, za stavke gdje je to traženo)
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Izvještaje o tipskim ispitivanjima (kako je to definisano)
- Preporučeni spisak rezervnih dijelova

Prihvatljivo je da se navedena dokumentacija za potrebe ocjene ponuda dostavi na engleskom jeziku bez prevoda, a u slučaju dodjele ugovora Ponuđač, odnosno Dobavljač, je u obavezi da dostavi navedenu dokumentaciju i na jednom od službenih jezika u BiH najkasnije **uz isporuku opreme**.

Ponuđač je u obavezi u ponudi dostaviti i sljedeće dokumente:

- Tabelu Tabelarni tehnički detalji, popunjenu, potpisanu i ovjerenu.
- Certifikat o odobrenju tipa za ponuđene mjerne transformatore koji su ponuđeni u sklopu 36 kV ćelija ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovi verifikacije Član 1.(3),ili Izjavu da će isti obezbjediti prije isporuke mjernih transformatora. Certifikat o odobrenju tipa mjernog transformatora Dobavljač je obavezan da dostavi Naručiocu prije isporuke predmetnih mjernih transformatora. Ukoliko Dobavljač ne obezbijedi Sertifikat o odobrenju tipa mjernog transformatora prije isporuke, prijem isporučenih predmetnih mjernih transformatora će biti odbijen.

- 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).

### Dokumentacija koja se dostavlja po ugovaranju

Za svaki dio opreme Dobavljač će Naručiocu poslati na jednom od službenih jezika u BiH najkasnije u roku 20 dana od potpisivanja ugovora, a prije početka proizvodnje, na odobrenje, dvije printane kopije i jedna u elektronskom formatu, sljedećih dokumenata:

- Nacrte glavnih komponenti
- Nacrte komponenti i detalje
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova

Prije početka proizvodnje Dobavljač će poslati na pregled i odobrenje Naručiocu detaljne nacрте, popraćene proračunima kako bi se pokazala adekvatnost nacрта. Dobavljač će 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 Naručioca da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija. Dokumentacija koju Dobavljač podnosi na pregled i odobrenje mora imati jasnu oznaku „*Za odobrenje*“.

U roku od 15 dana od datuma prijema, Naručilac će vratiti kopiju dokumentacije Dobavljaču sa sljedećim oznakama i/ili komentarima:

“*Odobreno*”. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe.

“*Odobreno s primjedbama*”. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe u skladu sa primjedbama Naručioca, i ispraviti će nacрте u skladu s tim. Dobavljač će onda poslati Naručiocu 4 primjerka za konačno odobrenje.

“*Treba revidovati*”. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženo revidovanje, ali je zabranjeno da se nastavi sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dozvoljeno da nabavi sve standardne komponente (sastavne dijelove), na koje neće uticati konačna revizija.

U roku od deset (10) dana od prijema revidovane dokumentacije, Dobavljač će ponovo poslati Naručiocu korigovane dokumente na odobrenje.

Nakon odobrenja, dvije printane kopije i jedna u elektronskom formatu svih dokumenata sa oznakom „*Odobreno*“ dostavljaju se Naručiocu.

Sva zahtjevana dokumentacija treba biti dostavljena u sjedište Operativnog područja Sarajevo (na protokol) na odobrenje. Dokumentaciju treba dostaviti u štampanom (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 BiH.

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

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

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
OP Sarajevo  
Stavka (ime TS, ime i tip stavke)

Ukoliko proizvodnja počne prije odobrenja tehničke dokumentacije, trošak odbijenih ćelija je o trošku Dobavljača. Odobrenje nacrti i dokumenata od strane Naručioca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene potpunosti i ne predstavlja saglasnost Naručioca za eventualna loša tehnička rješenja.

### Uputstva za rad i održavanje

Četiri (4) kopija uputstva na jednom od službenih jezika u BiH trebaju biti dostavljene. Uputstva moraju biti detaljna koliko je potrebno kako bi omogućile montažu, rastavljanje, održavanje i prilagođavanje opreme i njihovih dijelova (komponenti). Uputstva će uključiti najmanje sljedeće dijelove:

- Opšti opis opreme
- Uputstva za rad
- Ugradnja i uputstva za ispitivanje
- Učestalost i procedure za redovne preglede i preventivno održavanje
- Učestalost i procedure za vanredne i programske inspekcije
- Popis svih nacrti i dokumenata koje je pripremio Dobavljač

### Dokumentacija koja se dostavlja sa opremom

Detaljni nacrti-za svaki dio opreme Dobavljač će četiri kopije sljedećih dokumenata:

- Nacrte glavnih komponenti-izvedeno stanje
- Nacrte komponenti i detalje-izvedeno stanje
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova
- Konfiguracione fajlove zaštitno-upravljačkih uređaja

Dokumentaciju treba dostaviti u štampanom (hard copy) i digitalnom (u zaštićenom .pdf) i u editabilnom (.dwg ili .dxf)) formatu i treba biti na jednom od službenih jezika u BiH.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**D.11. ENERGETSKI KABLOVI: 36 kV, 12/24 kV i 06/1 kV**
**Potrebno je isporučiti energetske kablove za spoj:**

- energetskog transformatora T4-110/10,5(21)/36,75 kV, 40/40/27 MVA sa pripadajućim 36 kV i 12(24) kV transformatorskim ćelijama
- 12(24) kV ćelije za priključak kućnog transformatora sa kućnim transformatorom 10(20)/0,4 kV 400 kVA
- spoj 0,4 kV strane kućnih transformatora 10(20)/0,4 kV sa ormarom razvoda pomoćnog izmjeničnog napona 3x400/230 VAC, 50 Hz

Red. broj	Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
<b>1.</b>	<b>Jednožilni energetski kabl 20/35 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom</b> (jedna žila po fazi, veza 35 kV strane energetskog transformatora T4 sa pripadajućom ćelijom + jedna rezervna žila)		
	<b>Opis</b>	<b>Zahtjevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
1.1	Količina:	<b>cca 400 m</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
1.2	Tipaska oznaka kabla:	N2XS(FL)2Y 1x185 RM 25	
1.3	Nazivni napon Uo/U:	20/35 kV	
1.4	Najviši napon mreže:	Um=42 kV	
1.5	Presjek vodiča:	1x185 RM 25	
1.6	Standard:	IEC 60502-2 DIN VDE 0276	
1.7	Opis konstrukcije:	-	
1.7.1	Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica	
1.7.2	Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
1.7.3	Izolacija:	umreženi polietilen-XLPE	
1.7.4	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
1.7.5	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
1.7.6	Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
1.7.7	Separator:	bubriva vrpca	
1.7.8	Vanjski plašt:	polietilen – PE	
<b>2.</b>	<b>Jednožilni energetski kabl 12/20 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom</b> (tri žile po fazi, za vezu 10(20) kV strane energetskog transformatora sa pripadajućom ćelijom + jedna rezervna žila)		
2.1	Količina:	<b>cca 1100 m</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
2.2	Tipaska oznaka kabla:	N2XS(F)2Y 1x400 RM 35	
2.3	Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
2.4	Najviši napon mreže:	Um=24 kV	
2.5	Presjek vodiča:	1x400 RM 35	



2.6	Standard:	IEC 60502-2 DIN VDE 0276	
2.7	Opis konstrukcije:		
2.7.1	Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica	
2.7.2	Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
2.7.3	Izolacija:	umreženi polietilen-XLPE	
2.7.4	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
2.7.5	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
2.7.6	Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
2.7.7	Separator:	bubriva vrpca	
2.7.8	Vanjski plašt:	Polietilen-PE	
<b>3.</b>	<b>Jednožilni energetski kabl 12/20 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom</b> (jedna žila po fazi, za vezu transformatora vlastite potrošnje sa pripadajućim ćelijama + jedna rezervna žila)		
3.1	Količina:	<b>cca 300 m</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
3.2	Tipaska oznaka kabla:	N2XS(F)2Y 1x50RM 16	
3.3	Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
3.4	Najviši napon mreže:	Um=24 kV	
3.5	Presjek vodiča:	1x50 RM 16	
3.6	Standard:	IEC 60502-2 DIN VDE 0276	
3.7	Opis konstrukcije:		
3.7.1	Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica	
3.7.2	Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
3.7.3	Izolacija:	umreženi polietilen-XLPE	
3.7.4	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
3.7.5	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
3.7.6	Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
3.7.7	Separator:	bubriva vrpca	
3.7.8	Vanjski plašt:	polietilen-PE	
<b>4.</b>	<b>Jednožilni energetski kabl 0.6/1 kV sa PVC izolacijom i PVC plaštom</b> (jedna žila po fazi, za vezu 0,4 kV strane kućnog transformatora sa ormarom razvoda pomoćnog izmjeničnog napona 3x400/230 VAC, 50 Hz)		
4.1	Količina:	<b>cca 200 m</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
4.2	Tipaska oznaka kabla:	HO7RN-F; 1x300 mm <sup>2</sup>	
4.3	Nazivni napon Uo/U:	450/750 V	
4.4	Najviši napon mreže:	Um=1 kV	
4.5	Presjek vodiča:	1x300 mm <sup>2</sup>	

4.6	Standard:	IEC 60502-2 DIN VDE 0276	
4.7	Opis konstrukcije:		
4.7.1	Vodič:	okrugli finožičani vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica	
4.7.2	Izolacija:	Gumena masa na temelju etilen-propilena (EPM)	
4.7.3	Vanjski plašt:	Gumena mješavina na temelju polikloroprena (CR)	

<b>5.</b>	<b>Jednožilni energetski kabl 0.6/1 kV sa PVC izolacijom i PVC plaštom</b> (jedna žila, za vezu 0,4 kV strane kućnog transformatora sa ormarom razvoda pomoćnog izmjeničnog napona 3x400/230 VAC, 50 Hz)		
5.1	Količina:	<b>cca 60 m</b> (uskladiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
5.2	Tipska oznaka kabla:	HO7RN-F; 1x150 mm <sup>2</sup>	
5.3	Nazivni napon Uo/U:	450/750 V	
5.4	Najviši napon mreže:	Um=1 kV	
5.5	Presjek vodiča:	1x150 mm <sup>2</sup>	
5.6	Standard:	IEC 60502 – 2 DIN VDE 0276	
5.7	Opis konstrukcije:		
5.7.1	Vodič:	okrugli finožičani vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica	
5.7.2	Izolacija:	Gumena masa na temelju etilen-propilena (EPM)	
5.7.3	Vanjski plašt:	Gumena mješavina na temelju polikloroprena (CR)	

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

- Ponuđač uz ponudu treba dostaviti Certifikat BAS ISO 9001 (zahtjev nije eliminatoran), odnosi se na proizvođača energetskih kablova i bakra, koji obuvata područje dizajniranja, proizvodnje i ispitivanja.
- Uz isporuku energetskih kablova neophodno je dostaviti protokole o uspješno provedenim rutinskim ispitivanjima u skladu sa važećim BAS/IEC standardom.

**\*Napomena:**

**Ukoliko Glavni/Izvedbeni projekat bude zahtijevao i veće količine kablova i ostale kablovske opreme, Izvođač mora obezbijediti taj nedostajući dio, tj. obezbijediti i ugraditi cjelokupnu potrebnu količinu za punu funkcionalnost objekta, ali bez dodatnih troškova za Naručioca.**

Takođe, nakon polaganja VN i signalnih kablova potrebno je na efikasan način spriječiti ulazak glodara i sitnih životinja u postrojenje, ormare, aparatnu kućicu, komandnu i pogonsku zgradu.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**D.12. KABLOVSKE ZAVRŠNICE I KABLOVSKE STOPICE ZA ENERGETSKE  
KABLOVE 36 kV, 24 kV i 1 kV**

Red. broj	Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
<b>1.</b>	<b>Toploskupljajuća kabl završnica 42 kV za vanjsku montažu</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>	-	
1.1	Količina:	<b>4 kom</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
1.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
1.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
1.4	Najviši napon mreže:	42 kV	
1.5	Nazivni presjek vodiča:	185 mm <sup>2</sup>	
<b>2.</b>	<b>Toploskupljajuća kabl završnica 42 kV za unutrašnju montažu</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>	-	
2.1	Količina:	<b>4 kom</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
2.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
2.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
2.4	Najviši napon mreže:	42 kV	
2.5	Nazivni presjek vodiča:	185 mm <sup>2</sup>	
<b>3.</b>	<b>Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za vanjsku montažu</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>	-	
3.1	Količina:	<b>10 kom</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
3.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s	



		elastomeričkim pamćenjem oblika	
3.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
3.4	Nazivni napon Uo/U:	12/24 kV	
3.5	Nazivni presjek vodiča:	400 mm <sup>2</sup>	
<b>4. Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za unutrašnju montažu</b>			
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>	-	
4.1	Količina:	<b>10 kom</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
4.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
4.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
4.4	Nazivni napon Uo/U:	12/24 kV	
4.5	Nazivni presjek vodiča:	400 mm <sup>2</sup>	
<b>5. Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za unutarasnju montažu</b>			
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>	-	
5.1	Količina:	<b>14 kom</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
5.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
5.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
5.4	Nazivni napon Uo/U:	12/24 kV	
5.5	Nazivni presjek vodiča:	50 mm <sup>2</sup>	





<b>6. Toploskupljajuća kabl završnica 0,6/1 kV za unutrašnju montažu</b>			
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>	-	
6.1	Količina:	<b>12 kom</b> (uskладити са Главним и Изведбеним пројектом)	
6.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
6.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
6.4	Nazivni napon Uo/U:	0.6/1 kV	
6.5	Nazivni presjek vodiča:	300 mm <sup>2</sup>	
<b>7. Toploskupljajuća kabl završnica 0,6/1 kV za unutarnju montažu</b>			
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>		
7.1	Količina:	<b>4 kom</b> (uskладити са Главним и Изведбеним пројектом)	
7.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
7.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
7.4	Nazivni napon Uo/U:	0.6/1 kV	
7.5	Nazivni presjek vodiča:	150 mm <sup>2</sup>	

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**2. Kablovske stopice**

Red. broj	Tehničke karakteristike	Zahtjevane Karakteristike	Ponudene karakteristike
<b>1.</b>	<b>Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna - cijevna</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>	-	
1.1	Količina:	<b>8 kom</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
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</b>	-	
	<b>Tip</b>	-	
2.1	Količina:	<b>20 kom</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
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	
<b>3.</b>	<b>Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna - cijevna</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>	-	
3.1	Količina:	<b>14 kom</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
3.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
3.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
3.4	Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 50 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	



<b>4.</b>	<b>Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna - cijevna</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>	-	
4.1	Količina:	<b>12 kom</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
4.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
4.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
4.4	Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 300 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	
<b>5.</b>	<b>Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna - cijevna</b>		
	<b>Proizvođač</b>		
	<b>Tip</b>		
5.1	Količina:	<b>4 kom</b> (uskладiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom)	
5.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
5.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
5.4	Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 150 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

## D.13 OPREMA ZA ZAŠTITU I UPRAVLJANJE

### 1. OPSEG ISPORUKE

Ovaj dio tenderske dokumentacije opisuje količine i zahtjeve za opremu zaštite i upravljanja koju je potrebno ugraditi u postojeće ormare zaštite i upravljanja postrojenja 400, 220 i 110 kV i ugrađene u nova SN postrojenja 10 (20) kV, 35 kV i pokriva faze izbora opreme, projektovanja, isporuke, ugradnje, parametrisanja, ispitivanja na objektu TS 400/x kV Sarajevo 20 (SAT) i ostalih radnji kao što je specificirano u dokumentaciji.

Projektni zadatak 318/22 predstavlja polaznu osnovu za definisanje radova i nedostajuće opreme.

Ponuda mora biti kompletna i mora 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. Izraz IED (Intelligent Electronic Device) korišten je kao zajednički sinonim za zaštitne, upravljačke ili zaštitno upravljačke uređaje.

Stavka	Kratak opis	Količina
1.	Isporuca upravljačkih jedinica <b>VN polja 400 kV, 220 kV i 110 kV</b> , koje se ugrađuju u ormare zaštite i upravljanja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C04.S1 TR1 400/220 kV</li> <li>• C06.S1 TR2 400/110 kV</li> <li>• C02.S1 DV 400 kV</li> <li>• C03.S1 DV 220 kV</li> <li>• E08.S1 TR3 110/x kV</li> <li>• E09.S1 TR4 110/x kV</li> <li>• E13.S1 DV 110 kV</li> <li>• E14.S1 DV 110 kV</li> <li>• E18.S1 DV 110 kV</li> <li>• E19.S1 DV 110 kV</li> <li>• E20.S1 DV 110 kV</li> <li>• E21.S1 DV 110 kV</li> <li>• E23.S1 DV 110 kV</li> <li>• E24.S1 DV 110 kV</li> </ul>	14 kom
2.	Isporuca upravljačkih jedinica <b>SP 400 kV i 110 kV</b> , koje se ugrađuju u ormare zaštite i upravljanja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C05.S1 SP 400 kV</li> <li>• E12.S1 SP 110 kV</li> </ul>	2 kom
3.	Isporuca numeričkih diferencijalnih zaštita za energetske transformatore <b>400/x kV i 110/x kV</b> , koje se ugrađuju u ormare zaštite i upravljanja: <ul style="list-style-type: none"> <li>• C04.S1 TR1 400/220 kV</li> <li>• C06.S1 TR2 400/110 kV</li> </ul>	4 kom



	<ul style="list-style-type: none"><li>• E08.S1 TR3 110/10(20)/35 kV</li><li>• E09.S1 TR4 110/10(20)/35 kV</li></ul>	
4.	<p>Isporuka numeričkih distantnih zaštita <b>VN polja 400 kV, 220 kV i 110 kV</b>, koje se ugrađuju u ormare zaštite i upravljanja:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• C04.S2 TR1 400/220 kV</li><li>• E11.S2 TR1</li><li>• C06.S2 TR2 400/110 kV</li><li>• E15.S2 TR2</li><li>• C05.S1 SP 400 kV</li><li>• C02.S1 DV 400 kV</li><li>• C03.S1 DV 220 kV</li><li>• E12.S1 SP 110 kV</li><li>• E13.S1 DV 110 kV</li><li>• E14.S1 DV 110 kV</li><li>• E18.S1 DV 110 kV</li><li>• E19.S1 DV 110 kV</li><li>• E20.S1 DV 110 kV</li><li>• E21.S1 DV 110 kV</li><li>• E23.S1 DV 110 kV</li><li>• E24.S1 DV 110 kV</li></ul>	16 kom
5.	<p>Isporuka numeričkih redundantnih distantnih zaštita <b>VN polja 400 kV</b>, koje se ugrađuju u ormare zaštite i upravljanja:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• C02.S2 DV 400 kV</li><li>• C03.S2 DV 400 kV</li><li>• C05.S2 SP 400 kV</li></ul>	3 kom
6.	<p>Isporuka uređaja za zaštitu sabirnica 400 kV, sa novim ormarom zaštite i upravljanja:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• C05.S2 SP 400 kV</li></ul>	1 komplet
7.	<p>Isporuka autonomnih prekostrujnih zaštita energetske transformatora <b>400/x kV i 110/x kV</b> koje se ugrađuju u ormare zaštite i upravljanja:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• C04.S1 TR1 400/220 kV</li><li>• C06.S1 TR2 400/110 kV</li><li>• E08.S1 TR3 110/10(20)/35 kV</li><li>• E09.S1 TR4 110/10(20)/35 kV</li></ul>	4 kom

8.	<p>Isporuka zaštitno-upravljačkog uređaja ugrađenog u srednjenaponske ćelije 10(20) kV i 35 kV podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Isporuka zaštitno-upravljačkih uređaja za postrojenje 10(20) kV : (transformatorska ćelija–2 kom, odvodna ćelija–16 kom, ćelija za podužno sekcionisanje sa prekidačem–1 kom, mjerna ćelija–1 kom, ćelija za priključak kućnog transformatora–2 kom)</li><li>- Isporuka zaštitno-upravljačkih uređaja za postrojenje 35 kV: (transformatorska ćelija–2 kom, odvodna ćelija–3 kom, mjerna ćelija–1 kom)</li><li>- Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti – završena prije FAT-a, a kao As Built 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</li><li>- Podešavanje zaštitno-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>	28 kom
9.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Isporuka i ugradnja pomoćnih releja, automatskih osigurača i ostale dotrajale komponente u postojećim ormarima</li><li>- Isporuka binarnih pretvarača za telezaštitne funkcije distantne zaštite</li><li>- Isporuka ispitnih konektora za povezivanje na analogne i binarne module zaštitnih uređaja u ormarima zaštite i upravljanja TR i DV polja. Za svaki tip ponuđene ispitne utičnice potrebno je isporučiti 4 komada ispitnih konektora</li><li>- Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti - završena prije SAT-a, a kao <i>As Built</i> izdata nakon SAT-a) za postojeća VN polja</li><li>- Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti - završena prije FAT-a, a kao <i>As Built</i> izdata nakon SAT-a) za nova VN polja : =E23 DV 110 kV Sarajevo 13 (zamjena svih VN aparata), =E08 TR 3 i =E09</li></ul>	1 set

	<p>TR4 (zamjena prekidača 110 kV i među veze sa novim SN postrojenjem)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Konfigurisanje zaštitnih i 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</li><li>- Podešavanje zaštitnih i upravljačkih uređaja prije SAT-a u skladu sa dostavljenim podešenjima od strane Ugovornog organa</li><li>- Ispitivanja na objektu (SAT)</li><li>- Konfiguracioni i seting fajlovi</li><li>- Protokoli i certifikati</li></ul>	
10.	Softver, uređaji za parametrisiranje i uređaji za održavanje IED	1 set
11.	Obuka: -U toku implementacije projekta (obuka za upravljanje i zaštitu), 4 dana - 5 predstavnika Naručioca	1 set

### 1.1 Opseg isporuke stavke 1. - 7.

Stavka 1. - 7. se odnosi na isporuku opreme koja se ugrađuje u postojeće ormare zaštite i upravljanja za VN polja 400, 220 i 110 kV:

- upravljačke jedinica polja
- numerički zaštitni uređaji sa ispitnim utičnicama.
- 5 (pet) binarnih pretvarača za telezaštitne funkcije distantne zaštite
- 380 (tristituneosamdeset) pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, na postojeća postolja 700-HN203
- 1000 (hiljadu) džampera ST – K4 (isolating plugs) za prespajanje terminalnih klema UK4TG
- automatski osigurači dopunske redne stezaljke i ostale komponente u skladu sa Izvedbenim projektom

Zaštita i upravljanje 35 kV i 10 kV strana transformatora realizuje se zaštitno upravljačkim uređajima u SN ćelijama.

Ispорука opreme koja se ugrađuje u postojeće ormare zaštite i upravljanja mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Projektna dokumentacija VN polja urađena u skladu sa Projektnim zadatkom
- 2) Nabavka, transport, osiguranje transporta, konfigurisanje-parametriranje, dostava tvorničkih testova za IED uređaje
- 3) Garancija rada za sve instalirane uređaje i opremu
- 4) Zahtijevana tehnička dokumentacija
- 5) Kompletни konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametriranje IED-ova

Prema procedurama koje su propisane tenderskom dokumentacijom:

- Prema zahtjevima iz TD izvršiće se projektovanje, izrada signal listi, izrada listi blokada, konfigurisanje-parametriranje, demontaža postojećih uređaja, montaža novih uređaja, prežičenja i uspostava komunikacionih veza sa SCADA sistemom. Zatim će se izvršiti funkcionalno ispitivanje – prijemni test na objektu (SAT), izraditi i dostaviti projekat izvedenog stanja za šeme djelovanja i vezivanja, sve fajlove koji su potrebni za IED-ove i pustiti opremu u pogon.

## 1.2 Opseg isporuke stavke 8.

Ispорука opreme koja se ugrađuje u SN ćelije 35 kV i 10 (20) kV mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Kompletна projektna dokumentacija koja se odnosi na krugove pomoćnog napajanja, mjerenja zaštite i upravljanja SN ćelijama 35 kV i 10(20) kV
- 2) Proizvodnja, tvorničko sklapanje (prilikom fabrikacije SN ćelija), konfigurisanje svih uređaja, tvornički testovi, transport i osiguranje transporta
- 3) Garancija rada za sve instalirane uređaje i opremu
- 4) Zahtijevana tehnička dokumentacija
- 5) Kompletни konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametriranje IED-ova

Prema procedurama koje su propisane tenderskom dokumentacijom:

- U prvoj fazi prema zahtjevima iz TD izvršiće se projektovanje, izrada signal listi, izrada listi blokada, tvorničko sklapanje, konfigurisanje uređaja i tvorničko testiranje (FAT) do sljedećih tački:
  - Priključne stezaljke u NN odjeljku SN ćelija
  - Komunikacioni interfejsi (ispitivanje svih konfigurisanih signala)
- Nakon što se oprema dostavi na objekat, u drugoj fazi nakon što se izvrši montaža SN ćelija 35 kV i 10(20) kV na objektu, povezivanje s razvodima mjernih napona, razvodima 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 kompletна 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.



## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

U Poglavlju 2. su definisani opšti tehnički zahtjevi koje mora zadovoljiti ponuđena oprema i kojih se treba pridržavati prilikom izrade Ponude, tokom projektovanja, montaže na objektu, kao i parametriranja i ispitivanja.

### 2.1 Standardi/norme

Osnovni standardi za projektovanje, proizvodnju, montažu i testiranje električne opreme su:

- BAS - Bosansko Hercegovački Standard
- EN - European Norm
- SI - International System of Units
- IEC - International Electro Technical Committee
- ISO - International Organization for Standardization
- CENELEC - European Committee for Electrotechnical Standardization

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.

Standardi koji su referentni za tehničke specifikacije:

OPŠTI STANDARDI*:		
Red. br.	Oznaka standarda	Naziv standarda
1.	BAS EN 60038	CENELEC standardni naponi (IEC 60038; EN 60038) ( <i>engl. CENELEC standard voltages (IEC 60038; EN 60038)</i> )
2.	BAS IEC 60050	Međunarodni elektrotehnički rječnik (IEV) (IEC 60050) ( <i>engl. International Electrotechnical Vocabulary (IEV) (IEC 60050)</i> )
3.	BAS EN 60445	Osnovni i sigurnosni principi za interfejs čovjek-mašina, označavanje i identifikaciju - Identifikacija priključaka opreme, završetaka provodnika i provodnika (EN 60445; IEC 60445; IEC 60445/COR1) ( <i>engl. Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors (EN 60445; IEC 60445; IEC 60445/COR1)</i> )
4.	BAS IEC 60617	Grafički simboli za dijagrame (IEC 60617) ( <i>engl. Graphical Symbols for Diagrams (IEC 60617)</i> )

5.	BAS EN IEC 60664	Koordinacija izolacije za opremu u niskonaponskim sistemima (EN 60664; IEC 60664) <i>(engl. Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems (EN 60664; IEC 60664))</i>
6.	BAS EN 61082	Priprema dokumenata koji se koriste u elektrotehnici (EN 61082; IEC 61082) <i>(engl. Preparation of documents used in electrotechnology (EN 61082; IEC 61082))</i>
<b>STANDARDI VEZANI ZA TIPSKA ISPITIVANJA*:</b>		
7.	BAS EN ISO/IEC 17025	Opšti zahtjevi za kompetentnost ispitnih i kalibracionih laboratorija (EN ISO/IEC 17025; ISO/IEC 17025) <i>(engl. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (EN ISO/IEC 17025; ISO/IEC 17025))</i>
8.	BAS EN 60068	Ispitivanje utjecaja okoline (EN 60068; IEC 60068) <i>(engl. Environmental testing (EN ISO/IEC 17025; ISO/IEC 17025))</i>
9.	BAS EN 60255	Mjerni releji i zaštitna oprema (EN 60255; IEC 60255) <i>(engl. Measuring relays and protection equipment (EN 60255; IEC 60255))</i>
10.	BAS EN 61000	Elektromagnetna kompatibilnost (EMC) (EN 61000; IEC 61000) <i>(engl. Electromagnetic compatibility (EMC) (EN 61000; IEC 61000))</i>
11.	BAS EN IEC 61850	Komunikacione mreže i sistemi za automatizaciju u elektroenergetskim postrojenjima (EN IEC 61850; IEC 61850) <i>(engl. Communication networks and systems for power utility automation (EN IEC 61850; IEC 61850))</i>
*Izvršeno je pozivanje na bosanskohercegovačke standarde kojima se preuzimaju evropski standardi i međunarodni standardi, pri čemu je za svaki od navedenih standarda prihvatljiv ekvivalent u skladu s članom 54. ZJN BiH.		

## 2.2 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

### 2.3 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 Elektromagnetska 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

Ponudač 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 uređaja i komponenti opreme zaštite i upravljanja, koja je predmet nabavke.

#### 3.1 Izmjene u postojećim ormarima zaštite i upravljanja

Za uređaje i opremu koja se ugrađuje u postojeće ormare zaštite i upravljanja, moraju se zadovoljiti sljedeći zahtjevi:

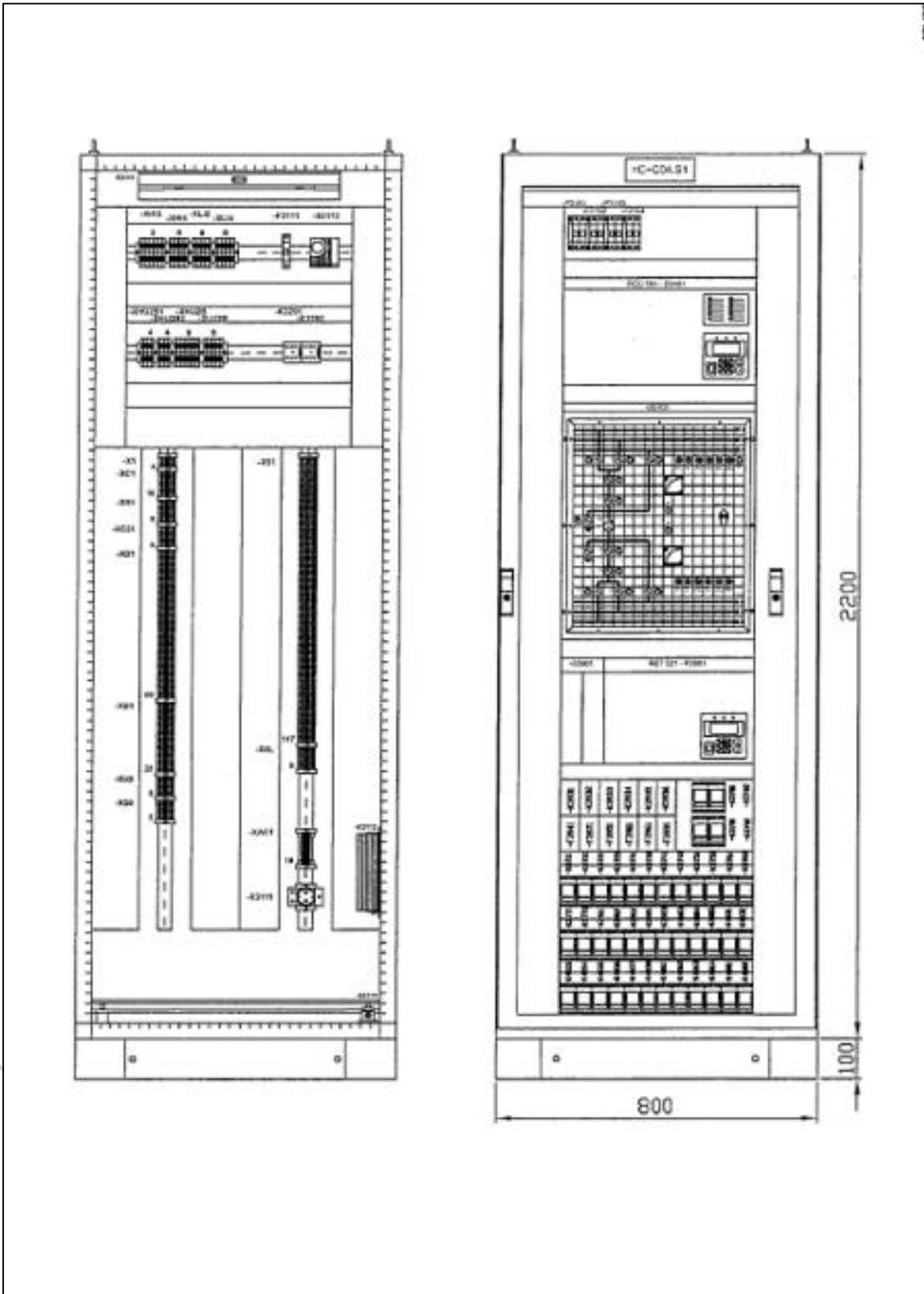
- Zadržavanje postojećeg internog ožičenja ormara zaštite i upravljanja
- Provlačenje novih kablova (ako ih ima) mora biti izvedeno na dnu ormara, kablovi provučeni kroz uvodnice i složeni unutar ormara
- Unutarnje ožičenje ormara mora biti izvedeno sa 0.6/1 kV prepletenim bakarnim vodičem, sa otpornošću na vlagu, toplinu i plamen prema IEC standardima. Izolacija ožičenja mora moći izdržati temperaturno opterećenje do 90 °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: 2.5 mm<sup>2</sup>
  - Vodiči u signalnim i upravljačkim krugovima: 1-1.5 mm<sup>2</sup>
- 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
- Ako se provlače novi kablovi, 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 materijala limenih ispuna koje se stavljaju radi prilagođenja ormara novoj opremi treba biti: RAL 7035 (iste debljine lima i vrste materijala)
- Vanjsko i unutrašnje ožičenje ormara treba biti povezano preko priključnih stezaljki, tako da u stezaljku ne dolazi više od jednog provodnika. Susjedne stezaljke, koje nose različite napone, polaritet ili faze moraju biti razdvojene završnom pregradom
- Prilikom izvođenja radova potrebno je izvršiti dodatno označavanje kablovskih završetaka kao i signafilisanje svih kablovskih i ostalih ožičenja
- Uvažavati princip koji je bio korišten pri izradi ormara, da 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 i položajna signalizacija aparata, kao i prekidanje isključnih krugova sa pripadajućim ispitnim utičnicama za priključenje sekundarnog ispitnog uređaja moraju biti predviđeni
- Uvažavati princip koji je bio korišten pri izradi ormara: 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

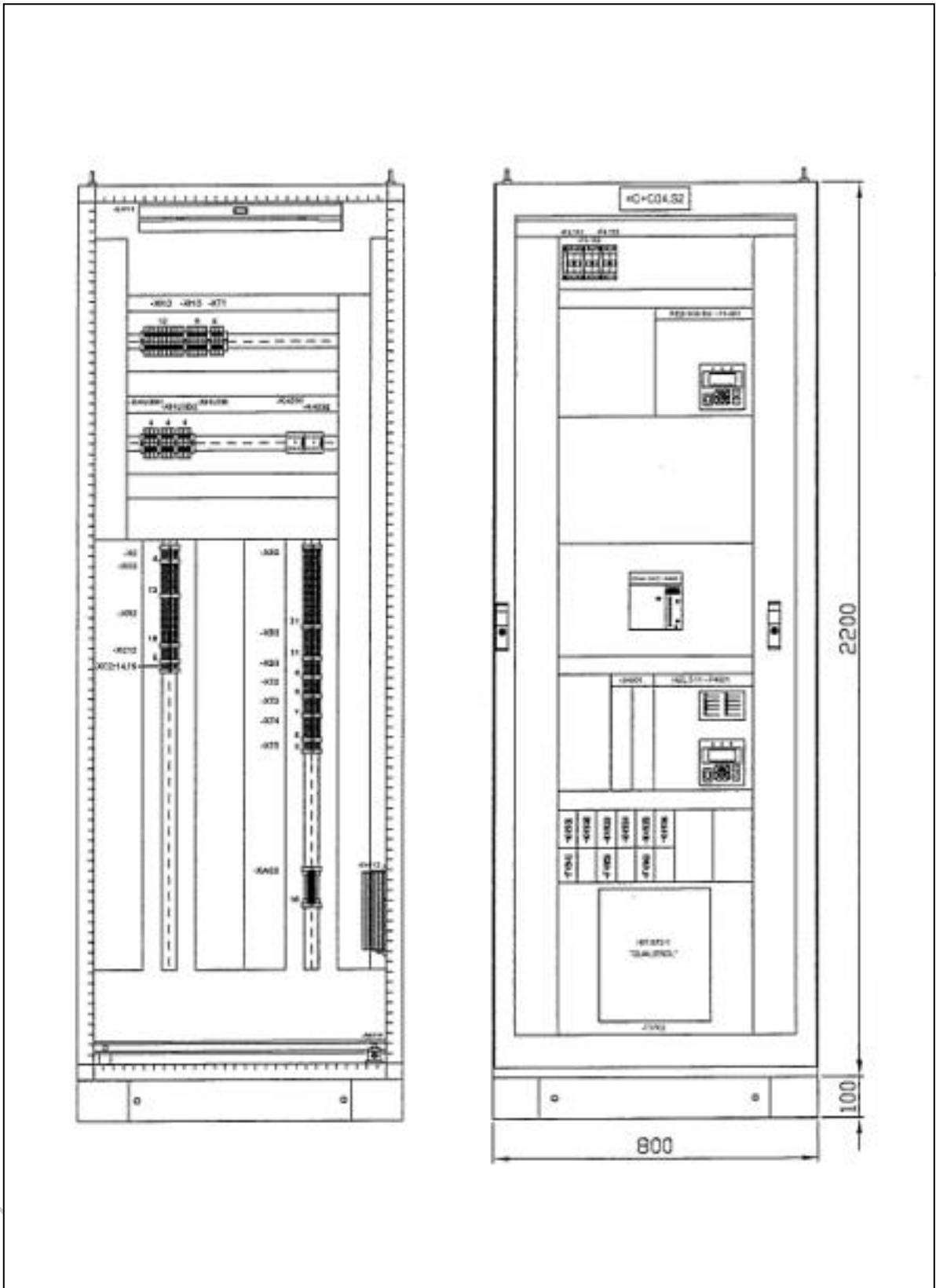
- Uvažavati princip koji je bio korišten pri izradi ormara: Interno ožičenje mora biti izvedeno do ulazno/izlaznih stezaljki ormara. Te stezaljke moraju biti tako montirane da je moguće jednostavno priključenje kablova uvedenih sa donje strane ormara. Mora biti dovoljno prostora za uvođenje i priključenje budućih kablova kroz kablovske uvodnice
- Svi dodatni uređaji (ako je uvećan broj uređaja u odnosu na stanje prije zamjene) kojima je potrebno napajanje moraju biti napojeni preko dodatnih 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
- Završetke optičkih kablova izvesti u nepokretnom dijelu ormara u „patch“ kutijama, a povezivanje uređaja ormara putem „patch cord“ kablova. Pristup spajanju ili otpajanju patch cord kablova mora biti omogućen jednostavno bez primjene alata. Dolaz optičkih kablova položiti u PE/bužir cijevi ili koristiti kablove sa integrisanom metalnom mehaničkom zaštitom za vanjsku montažu
- Oprema koja služi za komunikaciju prema SCADA sistemu (Ethernet Switch), a koja se ugrađuje u ormare zaštite i upravljanja ili u NN odjeljke SN ćelija mora biti napojena s posebnim automatskim osiguračem (MCB). IED uređaji trebaju biti radijalno vezani preko RJ 45 interfejsa ili FO interfejsa na lokalni Ethernet Switch
- Zadržati koncept da je komanda uključenja prekidača dvopolna (+ i – pol napajanja). Objekti komande za rastavljače su dvopolne (+ i – pol napajanja)

Napomena: Elektromontažne radove i ispitivanja na objektu treba izvršiti uz minimalne zastoje dijela elektroenergetskog objekta (maksimalno 3 dana po jednom VN polju).

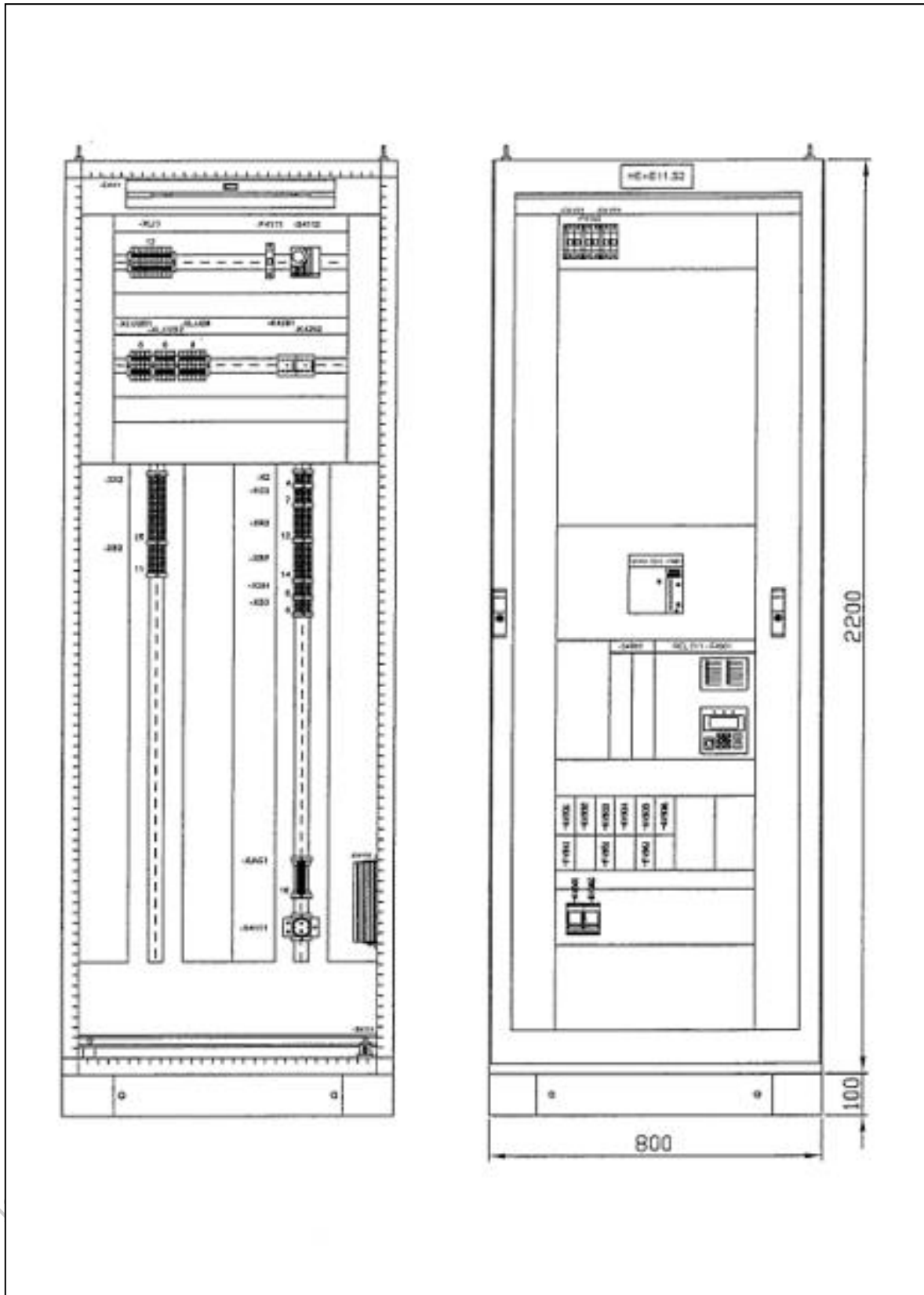
Izgled postojećih ormara:



Slika 3.1.a – Prednji izgled ormara trafoa T1 =C+C04.S1

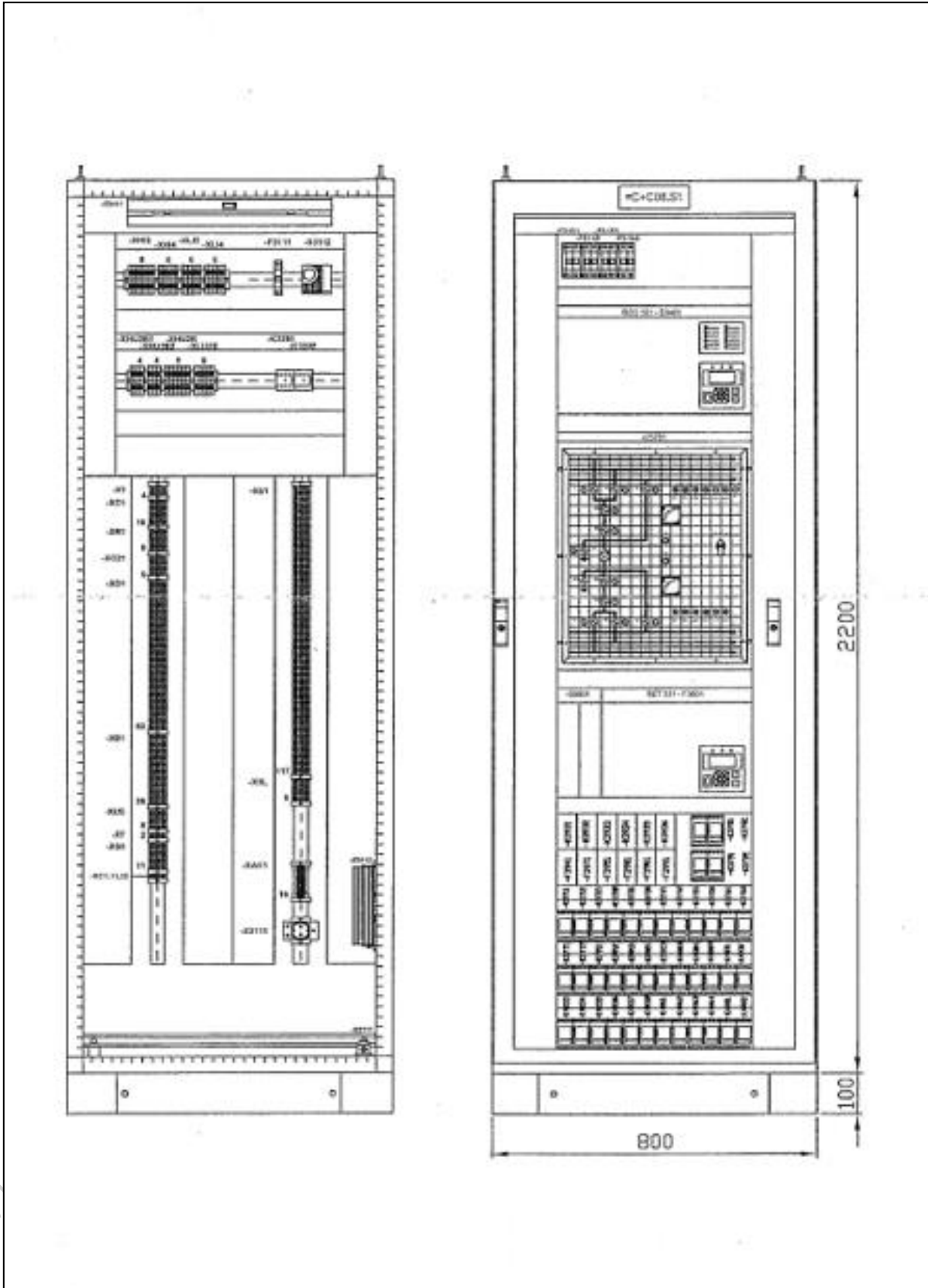


Slika 3.1.b – Prednji izgled ormara trafoa T1 =C+C04.S2

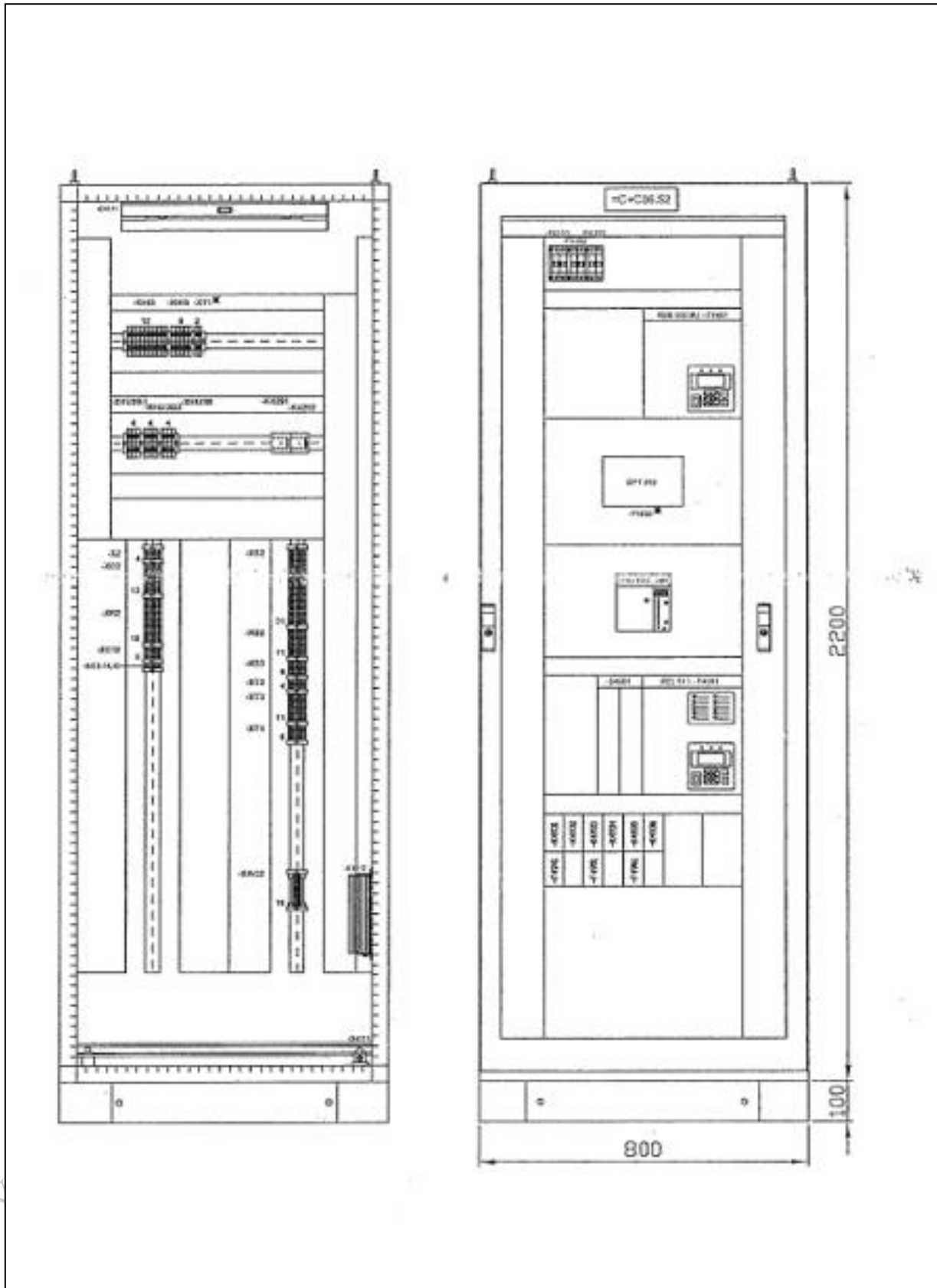


Slika 3.1.c – Prednji izgled ormara trafoa T1 =E+E11.S2

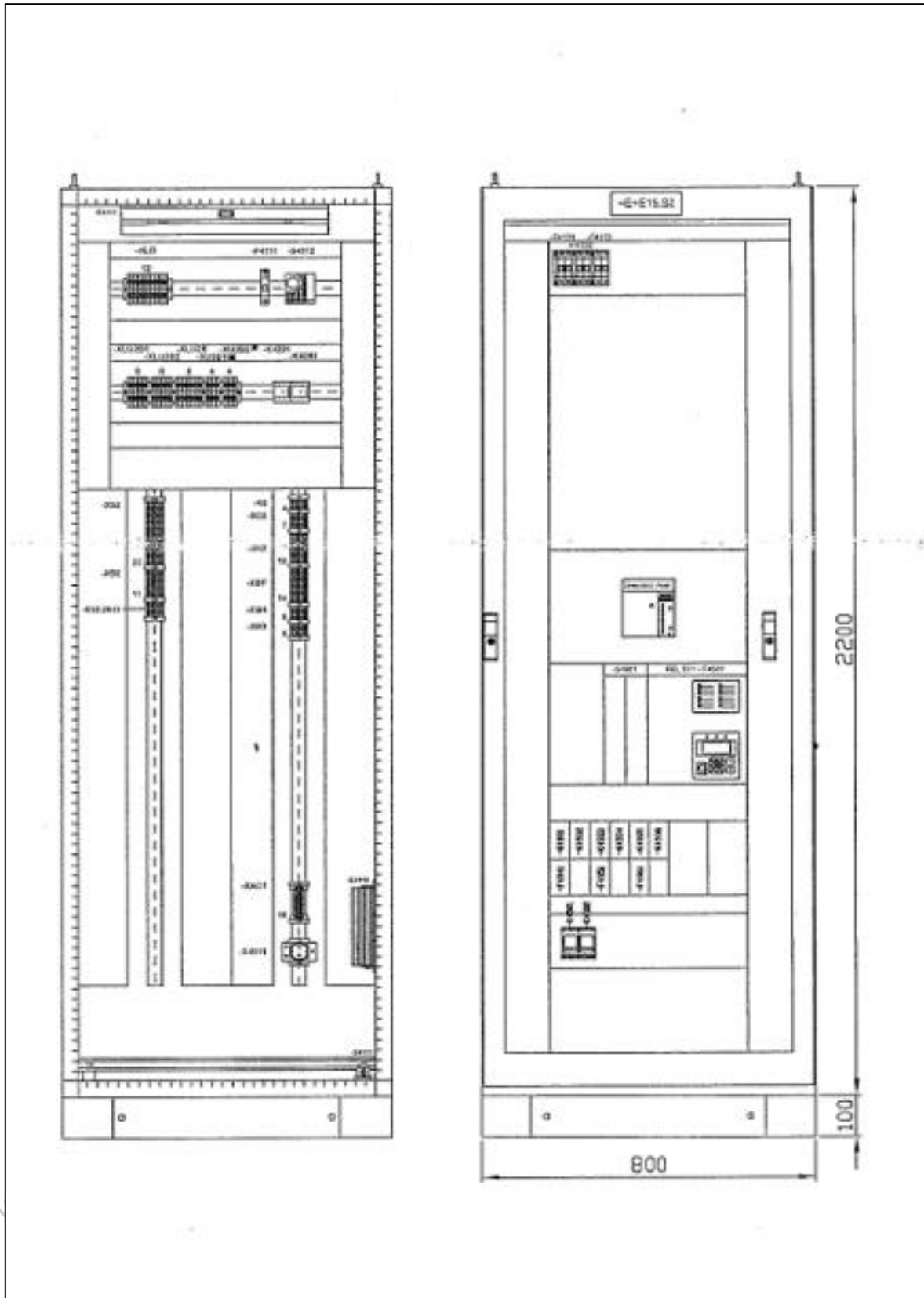




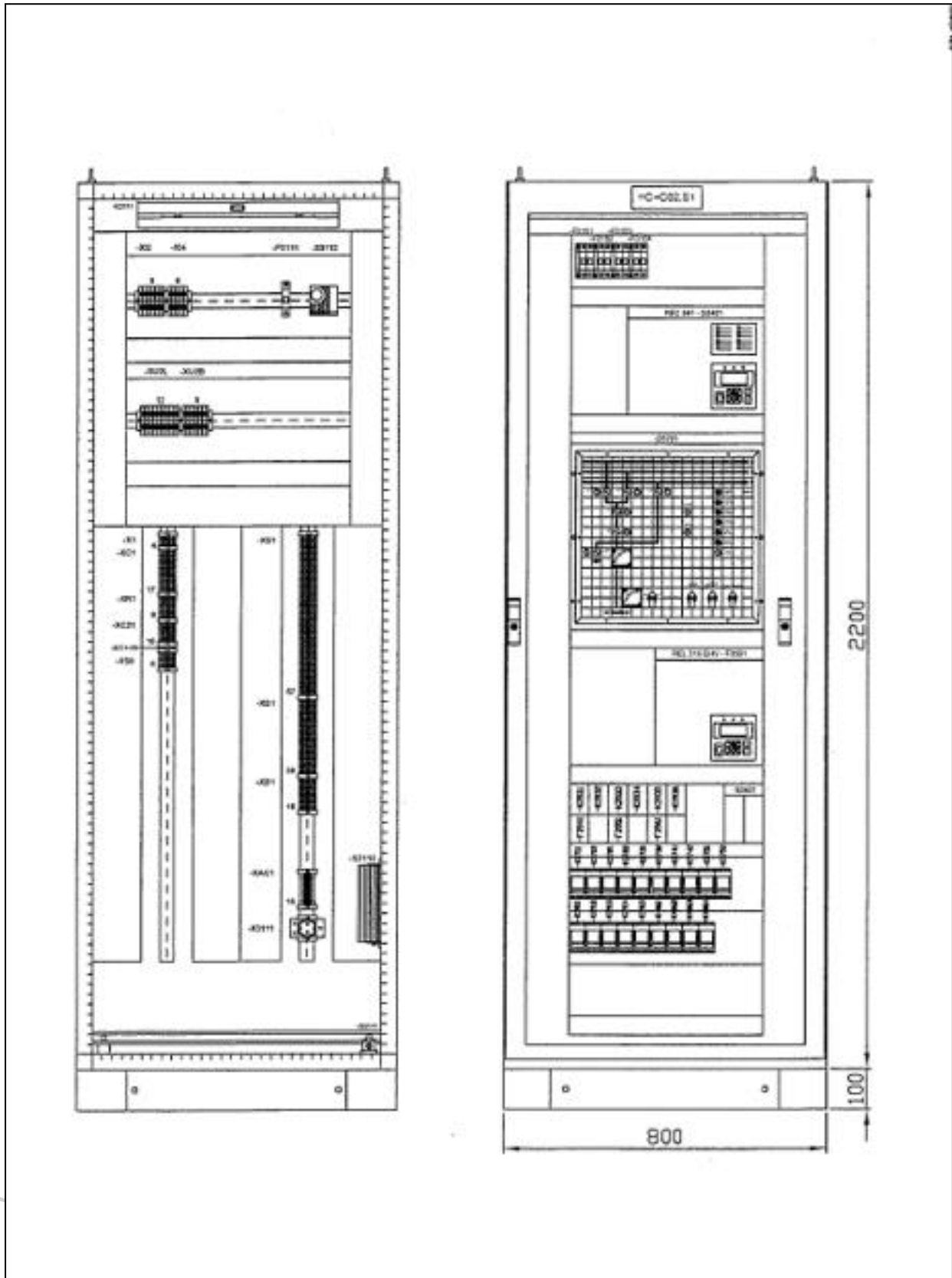
Slika 3.1.d – Prednji izgled ormara trafoa T2 =C+C06.S1



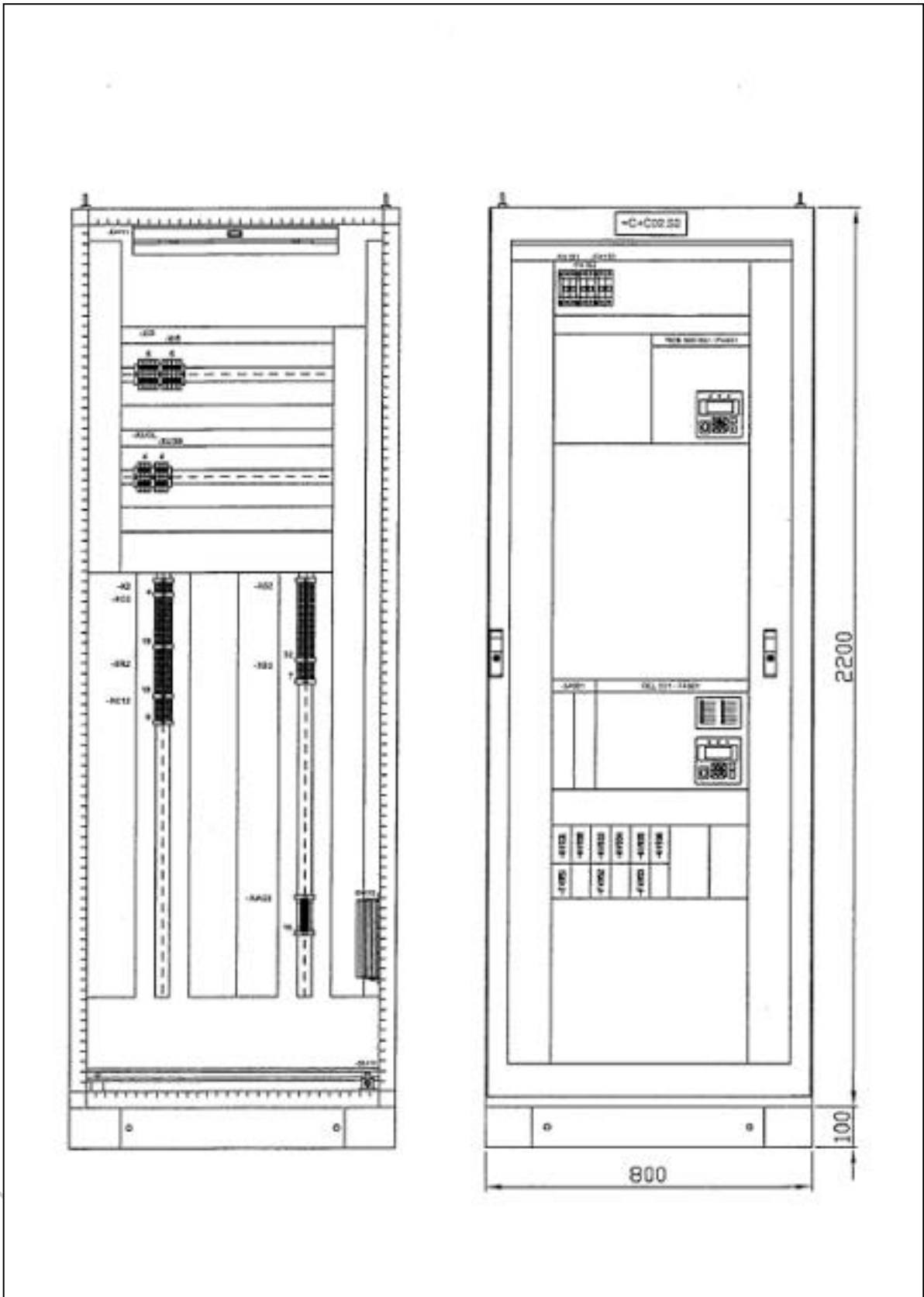
Slika 3.1.e – Prednji izgled ormara trafoa T2 =C+C06.S2



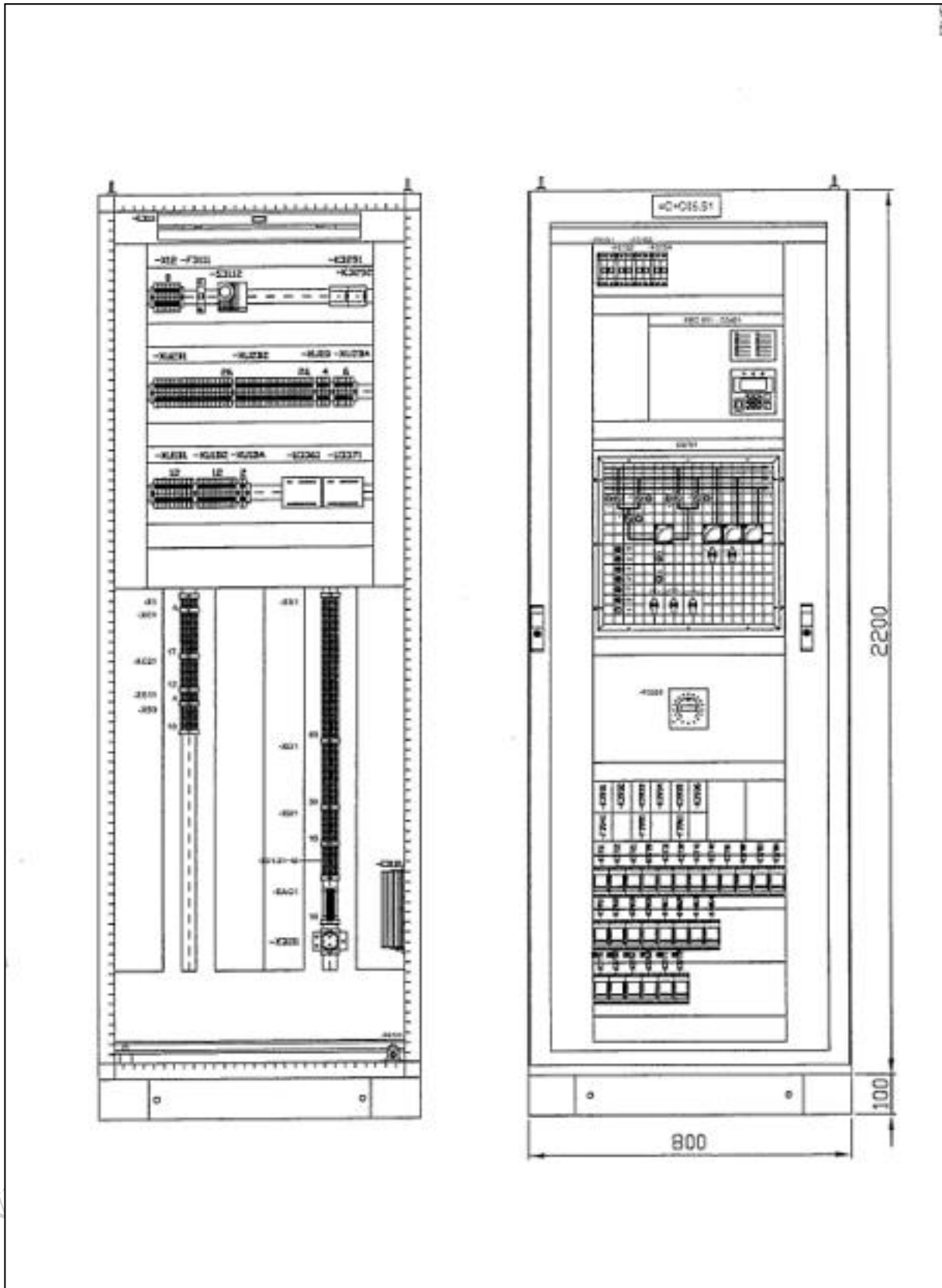
Slika 3.1.f – Prednji izgled ormara trafoa T2 =E+E15.S2



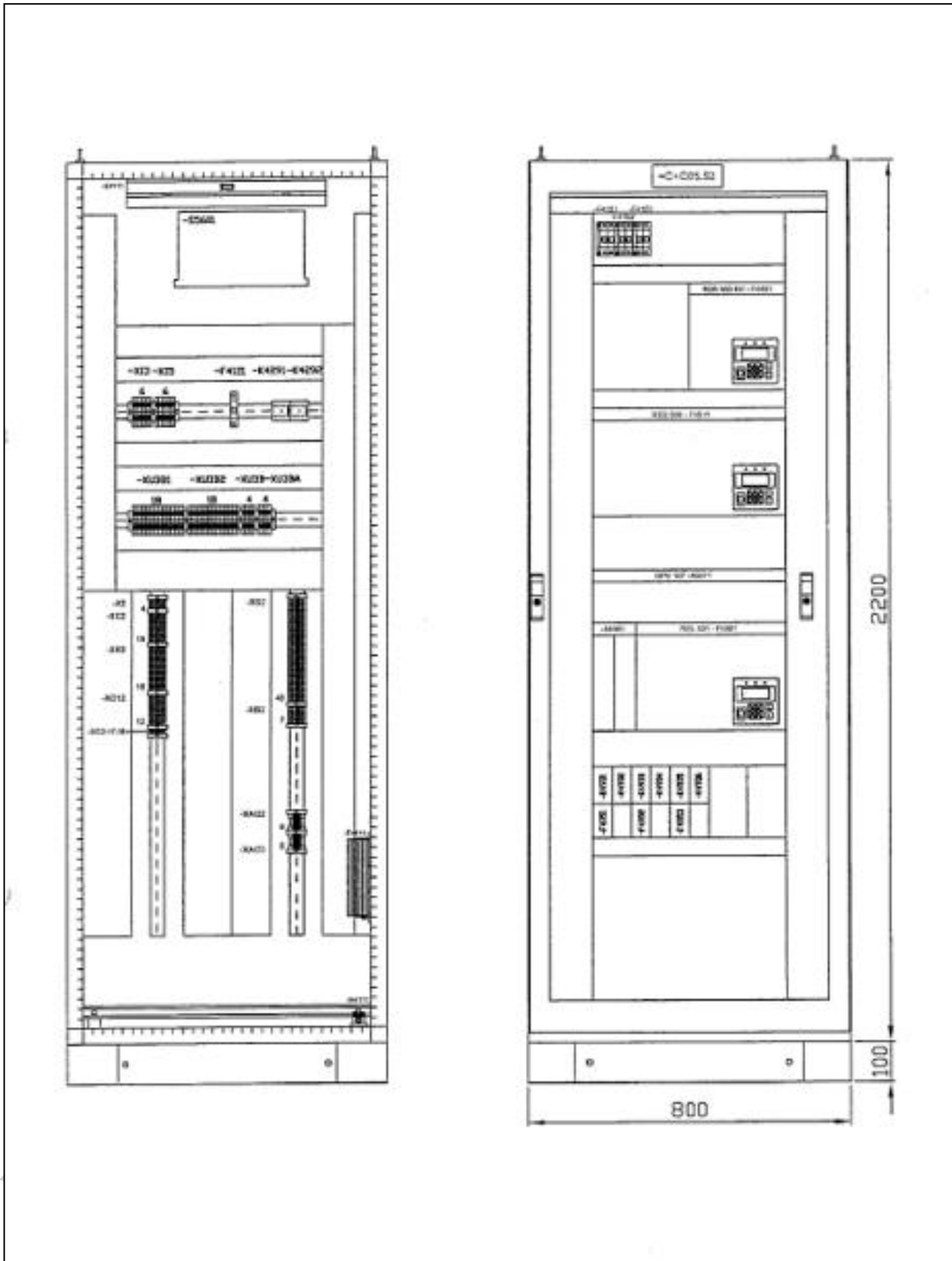
Slika 3.1.g – Prednji izgled ormara DV 400 kV Sarajevo 10 =C+C02.S1



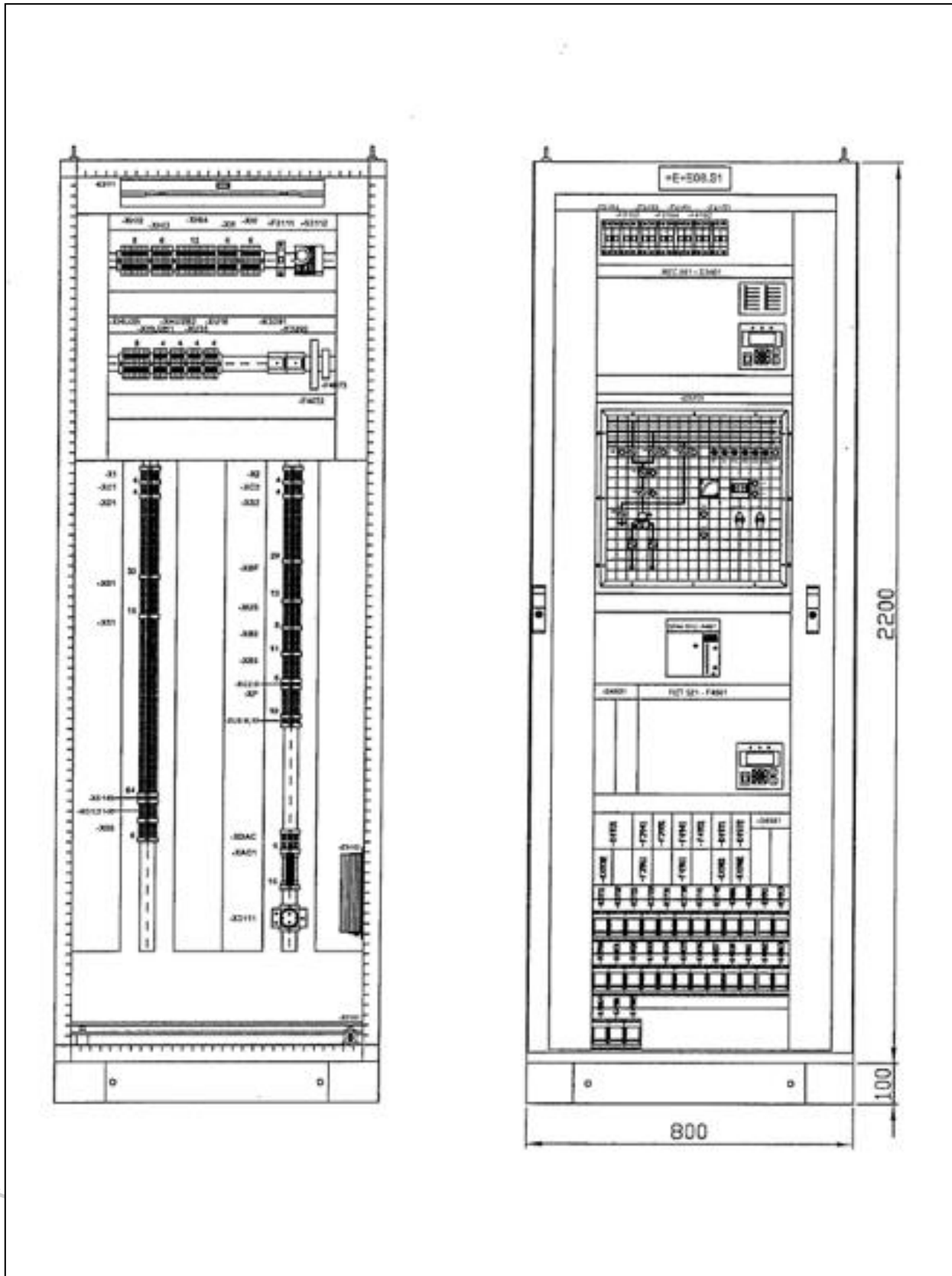
Slika 3.1.h – Prednji izgled ormara DV 400 kV Sarajevo 10 =C+C02.S2



Slika 3.1.i – Prednji izgled ormara SP 400 kV =C+C05.S1

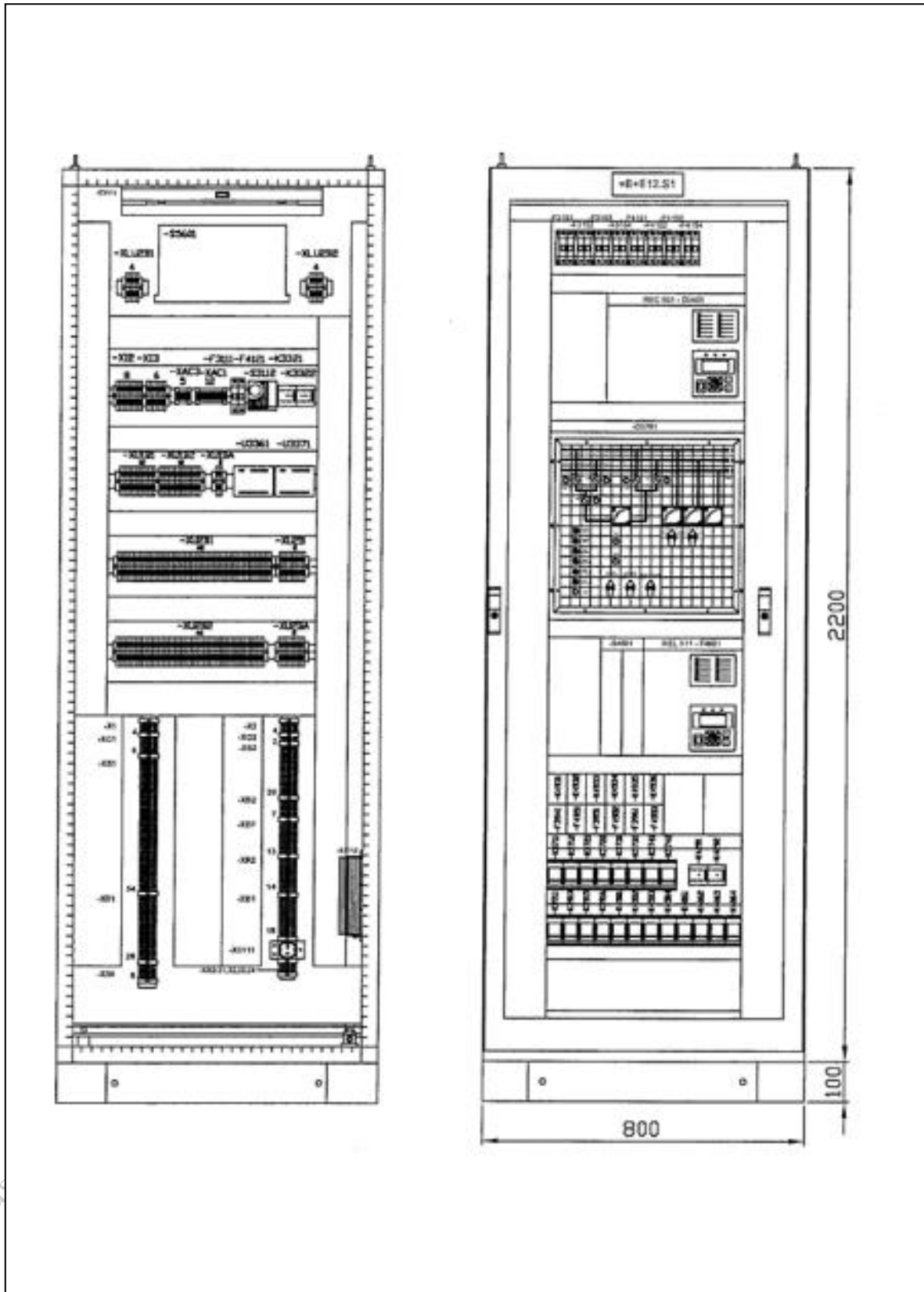


Slika 3.1.j – Prednji izgled ormara SP 400 kV =C+C05.S2

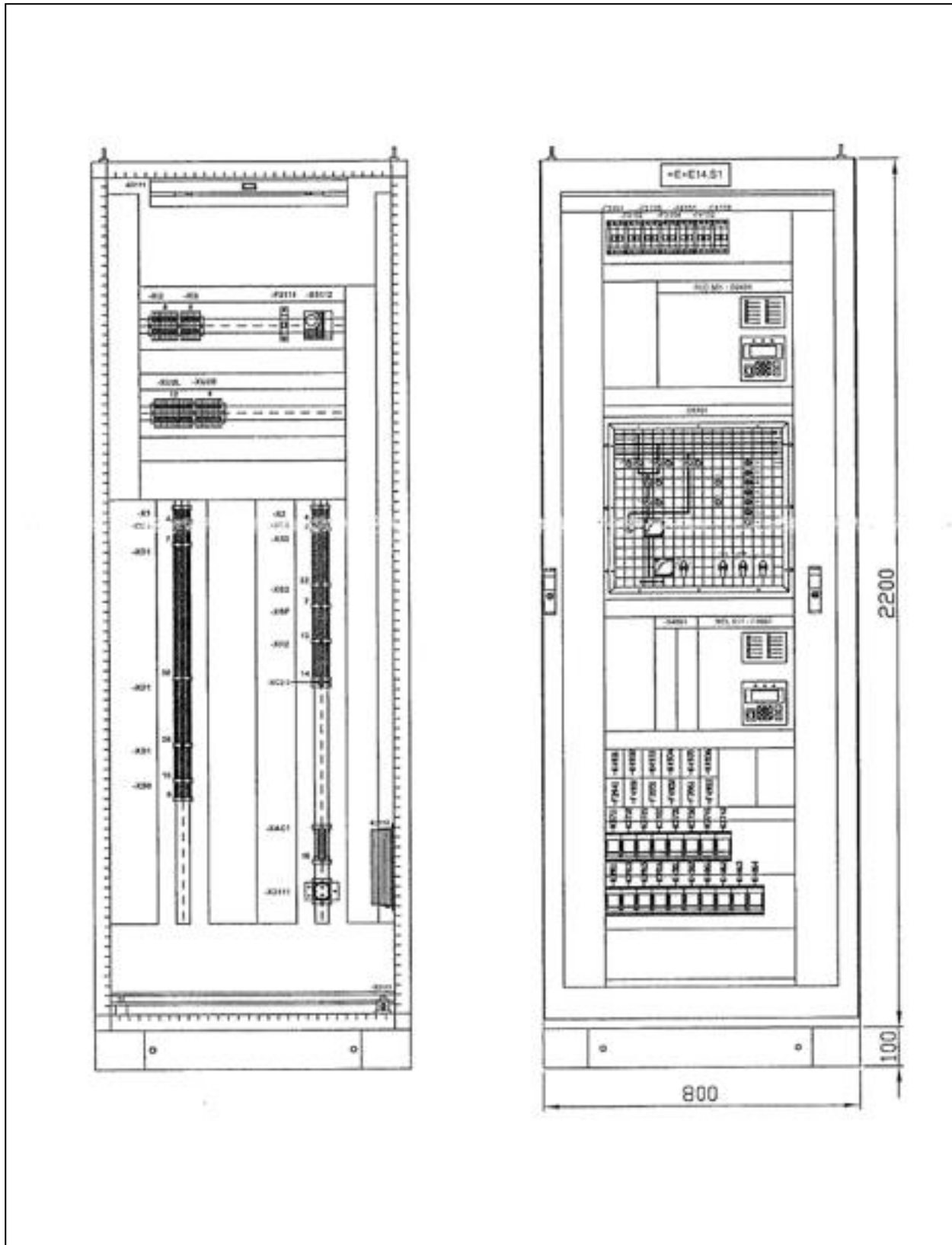


Slika 3.1.k – Prednji izgled ormara trafoa T3 =E+E08.S1 i trafoa T4 =E+E09.S1





Slika 3.1.L – Prednji izgled ormara SP 110 kV =E+E12.S1



Slika 3.1.m – Prednji izgled ormara DV 110 kV Sarajevo 15 =E+E13.S1, DV 110 kV Sarajevo 14 =E+E14.S1

### 3.2 Opšti zahtjevi za zaštitne, i 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.
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u zakretni ram ormara zaštite i upravljanja, pri čemu je pristup HMI-u s prednje, a ožičenju sa leđne strane zakretnog rama. 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. IED-ovi 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 prenošenju 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 uređaje, komanda isključenja (prema isklopnim špulama prekidača) mora biti izvedena preko isključnih releja i direktno preko brzog kontakta zaštite. 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.
- 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 produkuje 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 produkuje 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 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 interfejsne 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.
- 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 računom, 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
- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, nadzor, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski port
- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom) unutar jedne milisekunde
- Mogućnost međusobne komunikacije uređaja i razmjene informacija po IEC 61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu
- 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
- Svaki IED treba imati konfigurisan zbirni signal koji će putem binarnog izlaza biti prosljeđen na aktivaciju stanične trube

### 3.3 Upravljačka jedinica polja

Upravljačka jedinica REC 670 ili ekvivalent, predviđena za ugradnju na mjesto uređaja ABB REC 561 V2.3 treba imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprensne sisteme
- 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 (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 transformatorskom ili vodnom polju 400, 220 i 110 kV
- Upravljanje rasklopnim aparatima smještenim u transformatorskom ili vodnom polju 110 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. Dobavljač 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
- Prikaz jednopolne šeme VN polja, s položajnom signalizacijom rasklopnih aparata, te prikaz simbola ostale opreme i aparata koji pripadaju VN transformatorskim poljima sa minimalno 12 aparata
- 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 predviđena za uređaj u ormaru je min. 6U

- 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
  - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port
  - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
  - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu u cilju razmjene informacija (blokadnih uslova)
  - Prilikom implementacije projekta zadržati postojeću žičanu izvedbu blokadnih uslova
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1 A (min. 6 ulaza)
  - Nazivni napon: 100 V (min. 6 ulaza) – za sva VN polja
  - Nazivni napon: 100 V (min. 7 ulaza) – za SP 400 kV i SP 110 kV
  - 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 64 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 48 binarnih izlaza
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
  - Najmanje 16 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

Napomena: Postojeći upravljački uređaj REC 561 ABB, ima ukupno 64 binarnih ulaza (4 BIM modula) i 48 binarnih izlaza (2 BOM modula).

### 3.4 Numerička diferencijalna zaštita

Numerička diferencijalna zaštita RET 670 ili ekvivalent, predviđena za ugradnju na mjesto uređaja ABB RET 521 V2.3 (koji je izveden kao jedna hardverska cjelina s s integrisanim zaštitnim funkcijama i automatskom regulacijom napona), treba imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprensne sisteme,
- Diferencijalnu zaštitnu funkciju za trofazni tronamotajni energetski transformator (ANSI 87T),

Osnovna funkcija uređaja je diferencijalna zaštitna funkcija sa fazno odvojenim mjerenjima za trofazni tronamotajni energetski 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 uključenju 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), stabilizaciju strujom 5. harmonika, čija je vrijednost takođe podesiva, te blokadu kod nadpobude. 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 SN i 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 (NOO), 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,

- Faznu /zemnu višestepene vremenske prekostrujne zaštite za VN, SN i NN stranu (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 strain VN, SN i NN napona, sa isklopom na sve prekidače transformatora,

- Prekostrujnu zaštitu niskoomskog otpornika za SN i 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 (NOO). 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 isklope 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 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,

- Zaštita od nadpobude (ANSI 24)
- Logiku blokade (Lockout)

Komanda isklona Buchholz zaštite i ostalih vlastitih zaštita transformatora, te isklon komanda diferencijalne, ograničene zemljospojne, fazne prekostrujne zaštite i prekostrujne zaštite NOO u zvjezdištu 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

- Funkcija omogućuje indikaciju položaja regulacione preklopke u BCD kodu (Binary Coded Decimal) i preko mA ulaza
- 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 upravljanja 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,
- Mogućnost podržavanja paralelnog rada transformatora

- 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. Informacije moraju biti sa vremenskom značkom,
- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja (diferencijalne i stabilizacione struje, frekvencija, struje, naponi, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano - online na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu,
- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms,
- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 50 zapisa,
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja,



- Sat realnog vremena,
- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom),
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram; originalna visina predviđena za uređaja u ormaru je min. 6U,
- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija.
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisiranje i čitanje snimljenih podataka
  - Uređaj je namjenjen za komunikaciju po standardnom IEC 61850 protokolu
  - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1/5 A (min. 15 ulaza: 6x1 A i 9x5 A; prihvatljivi su i prespojivi)
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.): 100xInaz / 1 s; 4x Inaz / trajno
  - Nazivni napon: 100 V (min. 5 ulaza)
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno
  - Analogni ulazni modul s min. 6 ulaza 4-20 mA
- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC,
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 40 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 36 binarna izlaza
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
  - Najmanje 16 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtijevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

**Napomena:** Postojeći diferencijalni uređaj RET 521 ABB, ima ukupno 32 binarnih ulaza (2 BIM modula), 24 binarnih izlaza (1 BOM modul) i 6 mA ulaza (1 mA modul).

### 3.5 Numerička distantna zaštita

Numerička distantna zaštita REL 670 ili ekvivalent, predviđena za ugradnju na mjesto uređaja ABB REL 511 V2.3 i REL 531 V2.3, treba imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprensne sisteme
- 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. Također, zahtjeva se mogućnost podešenja po rezistansi  $R \geq 20 \Omega$  (u prvoj i drugoj distantnoj zoni, neovisno od podešenja reaktanse X) kod primjene za kratke nadzemne vodove kod kojih je dužina manja od 10 km. 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 85-21/27WI)

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

- Prekostrujnu zaštitu (ANSI 50/50N/51/51N)

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.

- Zaštitu od uključanja 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 isklonj 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

- Termičku zaštitu od preopterećenja

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 trajnog nesklada polova prekidača (ANSI 52PD)
- 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 (impedansa, 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. 50 zapisa
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja
- Sat realnog vremena
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram; originalna visina predviđena za uređaja u ormaru je min. 6U
- LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisiranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850
  - 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
  - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)

- Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1 A (min. 5 ulaza)
  - Nazivni napon: 100 V (min. 5 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
- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 20 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 28 binarnih izlaza
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
  - Najmanje 16 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

Napomena: Postojeći distantni uređaj REL 531/ REL 511 ABB, imaju ukupno 20 binarnih ulaza (BIM1-16, PSM-4), 28 binarnih izlaza (BOM1-24, PSM-4).

### 3.6 Redundantna numerička distantna zaštita

Redundantna numerička distantna zaštita predviđena za ugradnju na mjesto uređaja REL 316 V6.4 ABB, treba biti od različitog proizvođača u odnosu na glavnu distantnu zaštitu ili istog proizvođača sa različitim algoritmom distantne funkcije. Sve zahtjevane karakteristike su u skladu sa glavnom numeričkom distantnom zaštitom.

### 3.7. Numerička sabirnička zaštita sa ormrom zaštite

#### 3.7.1. Numerička sabirnička zaštita

Numerička sabirnička zaštita REB 670 ili ekvivalent, predviđena za ugradnju u novi ormar =C05.S3 SP 400 kV koja će zamjeniti postojećeg uređaja ABB REB 500 CU. Zamjena postojećeg distribuiranog koncepta u centralizovani koncept sabirničke zaštite, koji treba imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača,
- Diferencijalnu zaštitu sabirnica za trofazni sistem sa dvije zone za min. osam polja (ANSI 87B),  
Konfiguracija predviđena za dva glavna sistema sabirnica 400 kV i pomoćni sistem sabirnica sa fazno odvojenim mjerenjima (trofazni sistem). Osnovna funkcija uređaja je diferencijalna zaštita sabirnica niske impedance sa fazno odvojenim mjerenjima za trofazni sistem, za brzu i selektivnu zaštitu kvarova unutar štice zone. Detekcija i blokiranje sabirničke zaštite za kvarove u sekundarnim krugovima strujnih mjernih transformatora. Diferencijalna zaštita

sabirnica ne smije biti osjetljiva na zasićenje strujnih mjernih transformatora i grešku strujnih mjernih transformatora. Grafički prikaz i editovanje jednopolne šeme postrojenja uz odgovarajući softverski alat. Algoritam rada baziran na najmanje tri nezavisna uslova. Tipično vrijeme isklopa u stabilisanom području diferencijalne funkcije treba biti manje od 15 ms,

- Faznu /zemnu višestepenu vremensku prekostrujnu zaštitu za min. osam VN polja (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,

- Zaštitu od otkaza min. osam prekidača (ANSI 50BF)

Zaštita od otkaza prekidača se aktivira u slučaju zatajenja vlastitog prekidača. Treba da inicira brzi rezervni isklop 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 sabirničke zaštite trebaju biti uključene u logiku isključenja, koja blokira uključenje prekidača prije resetovanja uređaja (na HMI-u),

- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja u uređaju raspoloživih veličina, čiji prikaz je moguć kontinuirano - online na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu,
- 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. 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,
- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms,
- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 50 zapisa,
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja,
- Sat realnog vremena,
- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom),
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram; originalna visina predviđena za uređaja u ormaru je min. 6U,
- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija.
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka,
  - Uređaj je namjenjen za komunikaciju po standardnom protokolu IEC 61850 protokol,

- 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 ili biti izveden kao poseban port,
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz,
  - Nazivna struja: 1 A (min. 24 ulaza: 24x1 A),
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.): 100xInaz / 1 s; 4x Inaz / trajno,
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno,
- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC,
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 96 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC),
  - Minimalno 72 binarna izlaza,
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC,
  - Najmanje 16 LED indikacija na prednjoj strani uređaja,
  - U zahtijevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni.

### 3.7.2. Proizvodnja ormara sabirničke zaštite

Ormar mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Moraju biti prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, dimenzija (VxŠxD) 2300x800x600 mm u skladu sa postojećim ormarima, s uračunatim podnožjem od 100 mm
- 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 140°
- Provlačenje kablova mora biti izvedeno na dnu ormara, kablovi provučeni kroz uvodnice i složeni unutar ormara
- Unutarnje ožičenje ormara mora biti izvedeno sa 0.6/1 kV prepletenim bakarnim vodičem, sa otpornošću na vlagu, toplinu i plamen prema IEC 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: 2.5 mm<sup>2</sup>
  - Vodiči u napojnim krugovima: 2.5 mm<sup>2</sup>
  - Vodiči u signalnim i upravljačkim krugovima: 1-1.5 mm<sup>2</sup>

- Ožičenje koje dolazi na zakretni ram mora biti obezbijeđeno 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 obezbijeđen 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 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
- 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, obavezne rastavne stezaljke za razdvajanje naponskih krugova i položajna signalizacija aparata, 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
- Ormar sabirničke zaštite treba imati:
  - Minimalno 5 dvopolnih automatskih osigurača za DC napon, koji sa razvoda DC napona napajaju: prvi (glavni) isključni krug, signalizaciju polja, numeričku sabirničku zaštitu
  - Dva jednopolna automatska osigurača za AC napon koji sa razvoda naizmjeničnog napona napajaju grijanje, utičnice i rasvjetu: u ormaru zaštite;
- Komanda isključenja prekidača je jednopolna komanda (samo + pol napajanja).

- U ormaru zaštite 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 zaštite i upravljanja saglasno projektu treba da sadrže i odgovarajući broj pomoćnih
- 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

Nakon ugradnje sabirničke zaštite sa novim ormarom, zbog nemogućnosti ugradnje u postojeći zbog popunjenosti u postojećem ormaru =C05.S1, demontirati zaštitu REB500 i na oslobođeno mjesto ugraditi redundantnu distantnu zaštitu za SP 400 kV.

### 3.8. Numerička autonomna prekostrujna zaštita

Numerička autonomna prekostrujna zaštita se ugrađuje u postojeće ormari zaštite i upravljanja transformatorskih polja T1, T2, T3, T4 i treba imati:

- Faznu/zemnu višestepenu vremensku prekostrujnu zaštitu (ANSI 50/50N/51/51N) sa određenim vremenom djelovanja i IEC inverznim karakteristikama
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850
- 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
- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC,
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 10 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC),
  - Minimalno 10 binarnih izlaza,
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC,
  - Najmanje 12 LED indikacija na prednjoj strani uređaja,
  - U zahtijevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

### 3.9 Zaštitno-upravljački uređaj za SN polja

Ovdje specificirani IED-ovi su predviđeni za ugradnju u sve transformatorske ćelije 10(20) i 35 kV, odvodne ćelije 10(20) i 35 kV, ćelije mjernih polja 10(20) i 35 kV, ćeliju za podužno rastavljanje (spojna ćelija) sa mjernom ćelijom 10(20) kV i ćelije transformatora vlastite potrošnje 10(20) 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 trebaju imati:

- Prihvatanje 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, sa položajnom signalizacijom rasklopne opreme, te prikaz simbola ostale opreme i aparata koji pripadaju jednom SN polju.
  - Upravljanje prekidačem u dotičnoj SN ćeliji,
  - Funkcije blokada (sprečavanje 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. Dobavljač 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
  - Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski, pri čemu je izbor Lokalno nivo zaštitno-upravljačke jedinice polja, a izbor Daljinski je nivo lokalnog SCADA sistema ili udaljenog centra upravljanja. Izbor nadležnosti upravljanja mora biti jednostavno dostupan sa prednje strane uređaja.
- Pojašnjenje pojedinačnih opcija:
- Izbor Lokalno:

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa zaštitno-upravljačke jedinice polja, uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija sa uređajem iz kojeg blokadni uslov dolaze.
  - Izbor Daljinski:

Nije dopušteno lokalno upravljanje sa dotične zaštitno-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 sa uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi.
- Posebno izvedenu logiku za zaštitu 10(20) kV sabirnica, kao u opisu:

Pomoću zaštitno-upravljačkih uređaja 10(20) kV odvoda, spojne ćelije 10(20) kV i transformatorskih ćelija 10(20) realizovati funkciju Zaštita 10(20) kV Sabirница (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 spojna ćelija). Navedena blokada treba da onemogući trenutni isklop napojnih ćelija (transformatorska ćelija i/ili spojna ćelija) za kvarove na odvodima. Blokada kratkospojnog člana ( $I_{>>}$ ) zaštitno-upravljačkih uređaja napojnih ćelija treba da traje maksimalno 200 ms. Na ovaj način se obezbeđuje rezervno djelovanje i isključenje napojnih ćelija za slučaj zatajenja zaštite ili prekidača odvoda. Za kvarove na 10(20) kV 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.

- Hronološki zapis pogonskih događaja, sa rezolucijom do 1 ms
- Zapis poremećaja, sa rezolucijom do 1 ms, minimalno 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 jednofazne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija
- Funkcije zaštite:
  - Višestepena trofazna prekostrujna vremenska zaštita ( $3I_{>}, 3I_{>>}$ , ANSI 50/51)
  - Višestepena zemljospojna zaštita ( $I_{o>}$ , ANSI 50N/51N)
  - Usmjeren prekostrujna zaštita sa dva stepena (ANSI 67)
  - Višestepena osjetljiva usmjerena zemljospojna zaštita, koja ima podesiv mod rada
  - po  $I_o$  i  $U_o$ , podesiva za dva režima rada srednjenaponske mreže-neutralna tačka izolovana/neutralna tačka uzemljena preko niskoomskog otpornika (ANSI 67N)
  - Nadfrekventna/Podfrekventna zaštita (šest stepeni)(ANSI 81O/81U)
  - Trofazna nadnaponska i podnaponska zaštita (dva stepena)(ANSI 59/27)
  - Nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon ( $U_{0>}$ , ANSI 59N)
  - 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 (navijeno opruge i sl. )
  - Automatski ponovni uklop (ANSI 79)
  - Minimalno dvije grupe podešenja
- Komunikacioni portovi:

- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka
- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850
- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port
- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
- Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu u cilju razmjene informacija (blokadnih uslova)
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja:  $I_{Ph} = 5 \text{ A}$  (min. 3 ulaza; prihvatljivi su i prespojivi ulazi:  $1/5 \text{ A}$ );  $I_N = 1/5 \text{ A}$  (min. 1 ulaz koji je prespojiv na  $1 \text{ A}$  ili  $5 \text{ A}$ )
  - Nazivni napon:  $100 \text{ V}$  (min. 4 ulaza, od kojih je jedan rezervisan za napon otvorenog trokuta)
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.):  $100 \times I_{naz} / 1 \text{ s}$ ;  $4 \times I_{naz} / \text{trajno}$
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova:  $230 \text{ V}$  trajno
- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon:  $220 \text{ VDC}$
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 20 binarnih ulaza (prag pobude približno  $154 \text{ VDC}$ )
  - Minimalno 14 binarnih izlaza
  - Maksimalno dozvoljeni napon  $300 \text{ VDC}$
  - Najmanje 12 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

### 3.10 Pomoćni releji, automatski osigurači, binarni pretvarači i ispitne utičnice

#### 3.10.1 Pomoćni releji

- Nazivni napon:  $220 \text{ V DC}$
- Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)
- Najmanje 3 mirna/radna (NC/NO) kontakta
- Karakteristike kontakata: Struja uspostavljanja i trajna struja: min.  $2 \text{ A}$  pri  $220 \text{ V DC}$

### 3.10.2 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 ili trolepnog 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.

### 3.10.3 Binarni pretvarači za telezaštitne funkcije distantne zaštite

- Napajanje: 220 V DC
- Kućište: IP20 montaža na DIN šinu
- min. 6 BI binarnih ulaza i min. 6 BO binarnih izlaza sa preslikavanjem na drugi kraj
- Interna signalizacija: min. 4 LED
- Ethernet interfejs: Električni RJ45 (parametriranje i priključak na TK opremu)

### 3.10.4 Ispitne utičnice i ispitni konektori

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 isklup pri umetanju ispitnog utikača mora biti spriječen
- Ispitivanje mora biti moguće korištenjem odgovarajućeg ispitnog konektora

## 4. ISPITIVANJA, MONTAŽA I ISPORUKA

### 4.1 Tipska ispitivanja

Ponuđač je obavezan da sa ponudom dostavi izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip zaštitnog uređaja.

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 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.

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

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad opreme 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:

1. Popis propisa, standarda i preporuka za ponuđenu opremu
2. Tehnički opis sistema
3. Popis svih ponuđenih zaštitnih, upravljačkih, zaštitno-upravljačkih i drugih uređaja sa osnovnim podacima, karakteristikama i jednoznačnim kataloškim brojevima
4. Tehnički detalji, popunjeni, potpisani i ovjereni u skladu sa formom datom u Prilogu 8 - Tačka 8 Tehnički detalji i Tačka 9 Količinska specifikacija.
5. Izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđene tipove uređaja, u skladu sa tačkom 4.1 Tipska ispitivanja
6. Kataloška dokumentacija ponuđene opreme – u sažetom obliku, konkretno za ponuđene tipove opreme – informativni karakter

## 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) 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. Izvedbeni 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
  - Šeme vezivanja unutrašnjih i vanjskih spojeva - priključni plan opreme i rednih stezaljki (pojedinačni prikaz svake priključne lajsne u ormaru zaštite i upravljanja / NN odjeljku SN ćelije)
  - Spisak opreme ormara/NN odjeljka SN ćelije

Šeme djelovanja i vezivanja za vodna polja 400, 220, 110 kV i energetske transformatore 400/x kV i 110/x/y kV, koje treba da obuhvate ormare zaštite i upravljanja, te njihovu vezu sa sekundarnim krugovima aparata svih naponskih nivoa, ormarićima energetskog transformatora, ormarima aparata u postrojenju 400, 220 i 110 kV, ormarom daljinskog upravljanja, razvodima vlastite potrošnje (AC i DC) i 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.

Izvedbeni projekat/projekat izvedenog stanja (*As-Built*) za šeme djelovanja i vezivanja, parametar liste i drugo napraviti u dva 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 (izvedbeni projekat, projekat izvedenog stanja) Dobavljač 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 montaže opreme, Dobavljač je obavezan projekatnu dokumentaciju dati na pregled uvid, reviziju i ovjeru predstavnicima Ugovornog organa.

Ovjerena dokumentacija ne oslobađa Dobavljača obaveza za izmjenom projektne dokumentacije ukoliko se u toku ožičavanja i ispitivanja uoče funkcionalne greške.

Napomena: Dobavljač nije obavezan da radi u potpunosti novi Izvedbeni projekat za dijelove koje se odnose na zamjenu zaštitnih i upravljačkih uređaja u postojećim ormarima 400, 220 i 110 kV, nego da u skladu sa predviđenim obimom radova izvrši izmjene postojećeg izvedbenog projekta šema djelovanja i vezivanja. Prethodne i izmjene nastale tokom SAT-a trebaju biti unesene u projekat izvedenog stanja koji će biti integralni dokument za svako od predmetnih polja.

Za dio dokumentacije koji se odnosi na DV 110 kV Sarajevo 13/I, gdje se vrši potpuna zamjena primarne opreme, Izvedbenim projektom treba uključiti i te izmjene. Radi obima zamjene, planirati izradu novog Izvedbenog projekta u poljima 110 kV za transformatore TR 3 i TR 4, gdje se vrši zamjena prekidača, odnosno transformatora TR 4.

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)
  - Opsege analognih mjerenja
7. Dokumentacija vezana za ispitivanja:
  - Plan aktivnosti za testiranja na objektu (SAT)
  - Atesti rutinskih ispitivanja za IED uređaje
  - 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 2 (dvije) 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 I UREĐAJI ZA PARAMETRIRANJE I ODRŽAVANJE IED

Zaštitni i upravljački uređaji trebaju biti podržani softverima kao što slijedi:

- Softveri za podešavanje parametara i konfigurisanje
- Softveri za lokalno i daljinsko iščitavanje pogonskih događaja i zapisa poremećaja
- Softveri za grafičku analizu zapisa poremećaja (CFG) (nije obavezan za upravljačke uređaje i automatski regulator napona)
- Softverski alat za grafički prikaz i editovanje jednopolne šeme postrojenja (za diferencijalnu zaštitu sabirnica)

Softveri moraju biti instalirani na hardveru koji je baziran na Windows operativnom sistemu.

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.

Osim softvera isporuka uključuje jedan desktop SFF uređaj i jedan prenosni uređaj za parametrisanje i održavanje IED uređaja sljedećih karakteristika:

- Desktop SFF uređaj: i7 procesor (minimalno trinaeste generacije), min. 24 GB DDR4 2400MHz, min. 1TB PCIe SSD, Windows 10/11 Pro koji podržava sve potrebne softvere, I/O portovi: 6xUSB portova (od toga min. naprijed 4x USB 3.2 i 1x USB 3.2 Type C (min. 15W charging)), 2xEthernet (RJ-45), 1x HDMI, 1x DP, 1x VGA. Uz desktop SFF uređaj isporučiti LED monitor 24", tastaturu i miš.
- Prenosni uređaj za parametrisanje i održavanje: i7 procesor (minimalno trinaeste generacije), min. 24 GB DDR4 2400MHz, min. 512GB PCIe SSD, Windows 10/11 Pro koji podržava sve potrebne softvere, I/O portovi: minimalno 1xUSB 2.0, 1x USB 3.2 Gen 1 (uvijek uključen), 1x Thunderbolt 4, 1xHDMI, 1x Ethernet (RJ-45);

Isporučiti odgovarajuće komunikacione kablove za povezivanje sa IED uređajima.

U cijenu isporuke mora biti uključen desktop SFF uređaj sa instaliranim softverima za konfigurisanje svih IED-ova, grafički prikaz i editovanje u skladu sa Projektnom dokumentacijom, signal listama i listama blokada upravljanja aparatima (pripremljenim prije SAT-a), a kompletni konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametrisanje IED-ova će biti isporučeni korisnicima prije SAT-a, i "As - Built" nakon SAT-a.

As - Built" konfiguracionih i seting fajlova potrebno je implementirati na desktop SFF i na prenosnom uređaju za parametrisanje

Za potrebe održavanja i redovnog ispitivanja IED uređaja, potrebno je isporučiti uređaj za sekundarno ispitivanje releja sa dodatnom opremom i pratećim softverom. Uređaj za sekundarno ispitivanje releja mora biti najnovije generacije, ranije nekorišten i da ispunjava zahtjeve u skladu sa standardima ili odgovarajućim ekvivalentima: standardi vezani za elektromagnetnu kompatibilnost (BAS EN IEC 61362-1, BAS EN 61000-3, 61000-4, 55032) mehaničku otpornost (BAS EN 60721-3-7, 60068-2-27,31,64), sigurnost (BAS EN 61010)

Uz ispitni uređaj neophodno je isporučiti i sljedeći pribor:

- Pribor koja je standardno predviđen i uključen u osnovnu cijenu paketa koji zadovoljava ovu tehničku specifikaciju (napojni kabal, Ethernet patch kabal, USB kabal, set ispitnih kablova 4mm i adaptera)
- Originalna prenosna torba za uređaj

Za ispitni uređaj neophodno je isporučiti i licencirani softver potreban za rad sa ispitnim uređajem. Softver mora biti bez vremenskog ograničenja i bez dodatnih naknadnih licenci uključivo i sve eventualne potrebne hardverske komponente uz softver (npr. hardverski ključ ili slično). Isporučeni softver se isporučuje na odgovarajućem eksternom mediju, ostaje u vlasništvu naručioca bez vremenskog ograničenja i ima mogućnost instaliranja na drugi prenosni računar.

Isporučeni softver za uređaj za sekundarno ispitivanje, treba da ima mogućnost pojedinačne nadogradnje dodatnim softverskim modulima.

Svi ostali detalji vezani za uređaj za sekundarno ispitivanje i pripadajući softver navedeni su u tabeli Tehničkih detalja.

## 7. OBUKA

Obuka se sastoji iz dva djela:

- Obuka za operatera (dežurni električar) u TS (na objektu)



- 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 četiri radna dana za pet uposlenika Ugovornog organa. Ponuđač mora dostaviti Ugovornom organu detaljan plan obuke najmanje jedan mjesec prije početka obuke. Sve troškove snosi Ponuđač.

## 8. 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
1.	<p><b>Upravljačka jedinica polja (u skladu s tačkom 3.3.)</b> REC670*2.2-B30X00-C52-B1X0-DE-CB-B-A6X0-C1E1AE1AE1E1-KXXXXXXXXXX ili ekvivalent</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP:</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Napajanje: 220 VDC</li><li>– Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>– Minimalno 5 analogna strujna ulaza 1 A AC</li><li>– Minimalno 5 analognih naponskih ulaza 100 VAC za sva VN polja</li><li>– Minimalno 64 binarnih ulaza 220 VDC</li><li>– Minimalno 48 binarnih izlaza 220 VDC</li><li>– Minimalno 16 programibilnih LED-ova</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Veliki grafički displej (HMI), HMI jezik-engleski, sposoban da prikaže statuse svih rasklopnih aparata, analogna mjerenja i druge relevantne informacije. Displej će se koristiti za izbor i upravljanje svih rasklopnih aparata polja. Mora postojati tastatura sa dovoljno tastera da obezbijedi ove funkcije, uključujući preklopku Lokalno/Daljinski</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</li><li>– Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port</li><li>– Prikaz jednopolne šeme VN polja, s položajnom signalizacijom rasklopnih aparata, te prikaz simbola ostale opreme i aparata koji pripadaju VN poljima sa minimalno 12 aparata</li><li>– Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu u cilju razmjene informacija (blokadnih uslova)</li><li>– Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</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></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Funkcije blokada</li><li>- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski</li><li>- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1ms</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li></ul>	
2.	<p><b>Upravljačka jedinica polja (u skladu s tačkom 3.3.)</b> REC670*2.2-B30X00-C52-B1X0-EE-CB-B-A6A6-C1E1AE1AE1E1-KXXXXXXXXXX ili ekvivalent</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP:</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Napajanje: 220 VDC</li><li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>- Minimalno 6 analogna strujna ulaza 1 A AC</li><li>- Minimalno 64 binarnih ulaza 220 VDC</li><li>- Minimalno 48 binarnih izlaza 220 VDC</li><li>- Minimalno 16 programibilnih LED-ova</li></ul> <p>Veliki grafički displej (HMI), HMI jezik- engleski, sposoban da prikaže statuse svih rasklopnih aparata, analogna mjerenja i druge relevantne informacije. Displej će se koristiti za izbor i upravljanje svih rasklopnih aparata polja. Mora postojati tastatura sa dovoljno tastera da obezbijedi ove funkcije, uključujući preklopku Lokalno/Daljinski</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisiranje i čitanje snimljenih podataka</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850</li><li>– Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port</li><li>– Prikaz jednopolne šeme VN polja, s položajnom signalizacijom rasklopnih aparata, te prikaz simbola ostale opreme i aparata koji pripadaju VN poljima sa minimalno 12 aparata</li><li>– Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu u cilju razmjene informacija (blokadnih uslova)</li><li>– Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</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 rezolucijom do 1ms</li><li>– Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>– Sat realnog vremena</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
3.	<p><b>Numerička diferencijalna zaštita za tronamotajni transformator (u skladu s tačkom 3.4.)</b> RET670*2.2-B40X00-D02D04H15-B1X0-EE-CB-B-A3A4-CE1AE1P1R-KXXXXXXXXX ili ekvivalent</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 6 analogna strujna ulaza 1 A AC</li><li>– Minimalno 9 analognih strujnih ulaza 5 A AC</li><li>– Minimalno 5 analogna naponska ulaza 100 VAC</li><li>– Minimalno 6 analogna ulaza 4-20 mA</li><li>– Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija</li><li>– Integrisan ARN</li><li>– Mogućnost podržavanja paralelnog rada transformatora</li><li>– Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija</li><li>– Minimalno 40 binarnih ulaza 220 VDC</li><li>– Minimalno 36 binarna izlaza 220 VDC</li><li>– Minimalno 16 programibilnih LED-ova</li><li>– Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka</li><li>– Sistemski komunikacioni portovi na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržavaju protokol IEC 61850 protokol</li><li>– Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja i zapisa poremećaja, koji može biti izveden kao poseban port ili biti integrisan u sistemski komunikacioni port</li><li>– Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Diferencijalna zaštitna funkcija za trofazni tronamotajni energetski transformator (ANSI 87T)</li><li>- Ograničena zemljospojna zaštita za SN i NN stranu energetskog transformatora (REF, ANSI 87N)</li><li>- Fazna/zemna višestepena vremenska prekostrujna zaštita za VN, SN i NN stranu energetskog transformatora (ANSI 50/50N/51/51N)</li><li>- Prekostrujna zaštita niskoomskog otpornika za SN i NN stranu energetskog transformatora (ANSI 50G/51G)</li><li>- Termička zaštita od preopterećenja (ANSI 49)</li><li>- Zaštita od otkaza prekidača (ANSI 50BF)</li><li>- Zaštita od nadpobude (ANSI 24)</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. 50 zapisa</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li></ul>	
4.	<p><b>Numerička distantna zaštita (u skladu s tačkom 3.5)</b> REL670*2.2-A42X00-X00-B1X0-CB-CB-B-A6X0-CE1P1A-KXXXXXXXXX ili ekvivalent</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 analogna strujna ulaza 1 A AC</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Minimalno 5 analogna naponska ulaza 100 V AC</li><li>– Mogućnost podešenja po rezistansi <math>R \geq 20 \Omega</math> za kratke nadzemne vodove</li><li>– Minimalno 20 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>– Minimalno 28 binarnih izlaza 220 V DC</li><li>– Minimalno 16 programibilnih LED-ova</li><li>– Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarem 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</li><li>– Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja i zapisa poremećaja, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port</li><li>– Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li><li>– Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li><li>– Distantna zaštitna funkcija sa 6 odvojenih mjernih sistema (ANSI 21/21N)</li><li>– Detekcija njihanja snage (ANSI 68)</li><li>– Lokator kvara (ANSI FL)</li><li>– Telezaštita za distantnu funkciju (ANSI 85-21/27WI)</li><li>– Nadzor mjernih napona (ANSI 60FL)</li><li>– Usmjereni zemljospojna zaštita – za visokoomske kvarove (ANSI 50N/51N/67N)</li><li>– Telezaštita za usmjerenu zemljospojnu zaštitu (ANSI 85-67N)</li><li>– Prekostrujna zaštita (ANSI 50/50N/51/51N)</li><li>– Zaštita od uključanja na kvar (ANSI 50HS)</li><li>– Zaštita od otkaza prekidača (ANSI 50BF)</li><li>– Termička zaštita od preopterećenja</li><li>– Detekcija prekida vodiča (ANSI 46)</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><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>– 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. 50 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>	
5.	<p><b>Redundantna numerička distantna zaštita (u skladu s tačkama 3.5 i 3.6 )</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 analogna strujna ulaza 1 A AC</li><li>– Minimalno 5 analogna naponska ulaza 100 V AC</li><li>– Mogućnost podešenja po rezistansi <math>R \geq 20 \Omega</math> za kratke nadzemne vodove</li><li>– Minimalno 20 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>– Minimalno 28 binarnih izlaza 220 V DC</li><li>– Minimalno 16 programibilnih LED-ova</li><li>– Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom 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</li></ul>	





Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja i zapisa poremećaja, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port</li><li>– Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li><li>– Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li><li>– Distantna zaštitna funkcija sa 6 odvojenih mjernih sistema (ANSI 21/21N)</li><li>– Detekcija njihanja snage (ANSI 68)</li><li>– Lokator kvara (ANSI FL)</li><li>– Telezaštita za distantnu funkciju (ANSI 85-21/27WI)</li><li>– Nadzor mjernih napona (ANSI 60FL)</li><li>– Usmjereni zemljospojna zaštita – za visokoomske kvarove (ANSI 50N/51N/67N)</li><li>– Telezaštita za usmjerenu zemljospojnu zaštitu (ANSI 85-67N)</li><li>– Prekostrujna zaštita (ANSI 50/50N/51/51N)</li><li>– Zaštita od uključenja na kvar (ANSI 50HS)</li><li>– Zaštita od otkaza prekidača (ANSI 50BF)</li><li>– Termička zaštita od preopterećenja</li><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>– Prihvati 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. 50 zapisa</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><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>	
6.1	<p><b>Numerička sabirnička zaštita (u skladu s tačkom 3.7.1)</b> REB670*2.2-A31X03-C11-B1X0EE-CB-B-A1A1-CE1AE1E1E1E1AAXX-KXXXXXXXXX ili ekvivalent</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 24 analogna strujna ulaza 1 A AC</li><li>- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija</li><li>- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija</li><li>- Minimalno 96 binarnih ulaza 220 VDC</li><li>- Minimalno 72 binarna izlaza 220 VDC</li><li>- Minimalno 16 programibilnih LED-ova</li><li>- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka</li><li>- Sistemski komunikacioni portovi na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržavaju protokol IEC 61850 protokol</li><li>- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja i zapisa poremećaja, koji može biti izveden kao poseban port ili biti integrisan u sistemski komunikacioni port</li><li>- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diferencijalna zaštitna sabirnica za trofazni sistem, dvije zone, za min. osam VN polja (<b>ANSI 87B</b>)</li> <li>– Fazna/zemna višestepena vremenska prekostrujna zaštita za min. osam VN polja (<b>ANSI 50/50N/51/51N</b>)</li> <li>– Zaštita od otkaza min. osam 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. 50 zapisa</li> <li>– Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li> </ul> <p>Sat realnog vremena</p>	
6.2.	<p><b>Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem (u skladu s tačkom 3.7.2)</b></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) 2300x800x600 mm., s uračunatim podnožjem od 100 mm</li> <li>– Zakretni ram mora biti predviđen za ugradnju opreme u 19” ram, imajući u vidu da mora biti moguće zakretanje rama za najmanje 140°</li> <li>– Nisu dozvoljeni ventilatori za hlađenje</li> <li>– Boja ormara: RAL 7035 u skladu sa ostalim ormarima u aparatnoj kućici</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</p>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	ormar DV polja 110 kV. Prije izrade Izvedbenog projekta konačno rješenje ormara sabirničke zaštite je predmet usaglašavanja i odobrenja od strane Ugovornog organa.	
7.	<p><b>Numerička autonomna prekostrujna zaštita (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>– Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>– Minimalno 3 analogna strujna ulaza 1 A AC</li><li>– Fazna/zemna višestepena vremenska prekostrujna zaštita (ANSI 50/50N/51/51N)</li><li>– Pomoćno napajanje: Nazivni napon 220 V DC</li></ul> <p>Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Minimalno 10 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC),</li><li>– Minimalno 10 binarnih izlaza,</li><li>– Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC,</li><li>– Najmanje 12 LED indikacija na prednjoj strani uređaja,</li><li>– U zahtijevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni</li></ul> <p>Komunikacioni portovi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom 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</li></ul>	
8.	<p><b>Zaštitno-upravljački uređaj za SN polja (u skladu s tačkom 3.9)</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></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><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 binarnih izlaza 220 V DC</li><li>– Minimalno 12 programibilnih LED-ova</li><li>– Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom 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</li><li>– Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port</li><li>– Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li><li>– Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li><li>– Minimalno dvije grupe podešenja</li><li>– Prihvat 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></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija</li> <li>– Funkcije relejne zaštite:</li> <li>– Višestepena trofazna prekostrujna vremenska zaštita (<math>3I&gt;, 3I&gt;&gt;</math>, ANSI 50/51)</li> <li>– Višestepena zemljospojna zaštita (<math>I_o&gt;</math>ANSI 50N/51N)</li> <li>– Usmjeren prekostrujna zaštita sa dva stepena</li> <li>– (ANSI 67)</li> <li>– Višestepena osjetljiva usmjerena zemljospojna zaštita, koja ima podesiv mod rada po <math>I_o</math> i <math>U_o</math>, podesiva za dva režima rada srednjenaponske mreže – neutralna tačka izolovana/neutralna tačka uzemljena preko niskoomskog otpornika (ANSI 67N)</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>– 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>	
9.	<p><b>Pomoćni releji (u skladu s tačkom 3.10.1)</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>– Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)</li> <li>– Najmanje 3 mirna/radna (NC/NO) kontakta</li> <li>– Karakteristike kontakata: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struja uspostavljanja i trajna struja:</li> </ul> </li> </ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	min. 2 A pri 220V DC	
10.	<b>Dvopolni automatski osigurač za pomoćni DC napon (u skladu s tačkom 3.10.2)</b>  – PROIZVOĐAČ: – TIP: – KATALOŠKI BROJ:	
11.	<b>Jednopolni automatski osigurač za pomoćni AC napon (u skladu s tačkom 3.10.2)</b>  – PROIZVOĐAČ: – TIP: – KATALOŠKI BROJ:	
12.	<b>Tropolni automatski osigurač za mjerne AC napone (u skladu s tačkom 3.10.2)</b>  – PROIZVOĐAČ: – TIP: – KATALOŠKI BROJ:	
13.	<b>Binarni pretvarači za telezaštitne funkcije distantne zaštite (u skladu s tačkom 3.10.3)</b>  – PROIZVOĐAČ: – TIP: – KATALOŠKI BROJ – Napajanje: 220 V DC – Kućište: IP20 montaža na DIN šinu – min. 6 BI binarnih ulaza i min. 6 BO binarnih izlaza sa preslikavanjem na drugi kraj – Interna signalizacija: min. 4 LED – Ethernet interfejs: Električni RJ45 (parametriranje i priključak na TK opremu)	
14.	<b>Ispitna utičnica (u skladu s tačkom 3.10.4)</b>  – PROIZVOĐAČ: – TIP: – KATALOŠKI BROJ:	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
15.1	<p><b>Softveri i uređaji za parametrisiranje IED (u skladu s tačkom 6.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Podaci o softveru:<ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP I VERZIJA:</li><li>- Min. 3 licence (upisati broj ponuđenih licenci ako je licencirani softver, a ako ne mora biti licenciran samo upisati DA)</li></ul></li><li>• Podaci o desktopu SFF uređaju (navesti proizvođača, upisati ponuđene karakteristike u skladu s tačkom 6):</li><li>• Podaci o prenosnom uređaju (navesti proizvođača, upisati ponuđene karakteristike u skladu s tačkom 6):</li></ul>	
15.2	<p><b>Uređaj za održavanje IED uređaja (u skladu s tačkom 6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- PROIZVOĐAČ:</li><li>- TIP:</li><li>- KATALOŠKI BROJ:</li><li>- Napajanje: 200-260 V</li><li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>- Minimalno 3 Ethernet porta RJ-45</li><li>- Minimalno 1 USB-A port</li><li>- Minimalno 1 USB-C port</li><li>- Maksimalna težina: 13 kg</li><li>- Maksimalne dimenzije (bez ručke):<ul style="list-style-type: none"><li>- Širina 400 mm</li><li>- Dubina 250 mm</li><li>- Visina 300 mm</li></ul></li><li>- Minimalni opseg temperature skladištenja: -20...+60 °C</li><li>- Minimalni opseg radne temperature: 0...+50 °C</li></ul> <p><b>Analogni strujni izlazi:</b></p>	





Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Minimalno 7 strujnih izlaza</li><li>- Zaštita od preopterećenja, pregrijavanja i od praznog hoda</li><li>- Frekventni opseg: 0...3000 Hz ili više</li><li>- Minimalni opseg struje tokom generisanja:<ul style="list-style-type: none"><li>- 4 strujna izlaza: svaki 0...30 A</li><li>- 3 strujna izlaza: svaki 0...60 A</li><li>- Istovremeno generisanje: 0...270 A</li></ul></li><li>- Minimalna izlazna aktivna snaga tokom generisanja:<ul style="list-style-type: none"><li>- 3 strujna izlaza – trofazno generisanje (pri 50 Hz): svaki po 150 W pri punom opsegu struje (30 A)</li><li>- 3 strujna izlaza – trofazno generisanje (pri 50 Hz): svaki po 200 W pri punom opsegu struje (60 A)</li></ul></li><li>- Amplitudna greška (pri 50 Hz) <math>\leq 0,20 \%</math></li><li>- Greška faznog ugla (pri 50 Hz) <math>\leq 0,2^\circ</math></li></ul> <p><b>Analogni naponski izlazi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Minimalno 4 naponska izlaza, od kojih je jedan galvanski odvojen</li><li>- Naponski izlazi mogu biti konvertibilni sa strujnim izlazima (softverski izbor namjene) ili biti izvedeni odvojeno</li><li>- Zaštita od preopterećenja, pregrijavanja i od kratkog spoja</li><li>- Frekventni opseg: 0...3000 Hz ili više</li><li>- Minimalni opseg napona tokom generisanja:</li><li>- 3 naponska izlaza: svaki 0...300 V</li><li>- 1 naponski izlaz 0...300 V</li><li>- Minimalna izlazna aktivna snaga tokom generisanja:<ul style="list-style-type: none"><li>- 3 naponska izlaza – trofazno generisanje (pri 50 Hz): svaki po 100 W pri punom opsegu napona</li></ul></li><li>- Amplitudna greška (pri 50 Hz) <math>\leq 0,10 \%</math></li><li>- Greška faznog ugla (pri 50 Hz) <math>\leq 0,1^\circ</math></li></ul> <p><b>DC izlaz (za napajanje):</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Minimalni opseg: 15...250 V DC</li><li>- Minimalna trajna snaga: 50 W</li></ul> <p><b>Ulaz za mjerenje DC veličina:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Minimalno 1 hardverski ulaz primjenljiv za mjerenje DC napona i struja</li><li>- Mogućnost priključenja napona: 0...<math>\pm 10</math> V</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mogućnost priključenja struje: 0...±20 mA</li></ul> <p><b>Binarni izlazi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Minimalno 4 hardverska izlaza</li><li>- Normalno otvoreni</li><li>- Minimalni kapacitet prekidanja 5 A pri naponu 300 V AC/DC</li></ul> <p><b>Multifunkcionalni ulazi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Minimalno 10 binarnih/analognih ulaza koji su međusobno galvanski izolovani</li><li>- Mogućnost odabira između beznaponskog kontakta i DC naponskog kontakta sa podešenjem praga DC napona</li><li>- Mogućnost izbora frekvencije uzrokovanja binarnih signala: <math>\geq 10</math> kHz</li><li>- Mogućnost izbora frekvencije uzrokovanja analognih signala: <math>\geq 25</math> kHz</li><li>- Mogućnost korištenja ulaza za mjerenje analognih veličina (AC i DC napona)</li><li>- Mogućnost mjerenja struje preko mV strujnih kliješta</li><li>- Mogućnost korištenja mjernog naponskog opsega: 10 mV...600 V</li><li>- Amplitudna greška (pri <math>f &lt; 1</math> kHz) <math>\leq 0,20</math> %</li></ul> <p><b>SOFTVERSKI ZAHTJEVI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Upravljanje softverskim modulima uređaja treba biti omogućeno preko prenosnog računara u aplikaciji na engleskom jeziku</li><li>- Naziv softvera:</li><li>- Instalacija na Windows OS:</li><li>- Potrebne karakteristike računara:</li></ul> <p>- Zahtjeva se mogućnost nadgradnje softverske verzije i naknadne nabavke softverskih modula koji nisu zahtjevani u ovoj nabavci</p> <p><b>Opisi softverskih modula koji trebaju biti uključeni u nabavku</b></p> <p><b>Osnovni softverski modul</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Osnovni softverski modul namjenjen je za brza ispitivanja po naponu, struji, impedansi, snagama</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<p>i frekvencijama vizuelizacijom samo jedne sekvence stanja</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Neovisno zadavanje vrijednosti po amplitudama, frekvencijama po svakom odabranom analognom izlazu</li><li>- Izbor načina generisanja (direktne veličine, simetrične komponente, snage, impedantni mod,...), definisanje pozicije naponskih mjernih transformatora i pozicije sekundarne nultačke strujnih mjernih transformatora, podešavanje faktora uticaja zemlje, podešavanje ranga generisanja i upozorenje za slučaj preopterećenja</li><li>- Mogućnost ručne ili automatske promjene generisane vrijednosti u skladu sa zadatim korakom</li><li>- Mogućnost zadavanja normalnih pogonskih napona u vremenskom intervalu (prefault) neposredno prije izvršavanja sekvence koja se testira</li><li>- Manuelno/automatsko zaustavljanje generisanja, mjerenje vremena djelovanja releja pojedinačno na svakom odabranom multifunkcionalnom ulazu i indikacija pobuđenog ulaza. Generisanje ocjene o prolaznosti testa u odnosu na postavljene tolerance</li><li>- Grafički prikaz (vektorski dijagram, impedantna ravan), mogućnost zadavanja na grafiku</li><li>- Mogućnost uvoza i izvoza RIO i XRIO datoteka</li><li>- Automatsko generisanje ispitnog izvještaja i elektronsko spašavanje urađenog testa/izvještaja</li></ul> <p><b>Softverski modul za rad s rampama</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- U odnosu na osnovni softverski modul treba imati mogućnost vizuelizacije više sekvenci stanja – zahtjeva se mogućnost zadavanja 50 ili više sekvenci u okviru jednog testa</li><li>- U svakom od stanja za min. dvije analogne veličine treba biti omogućeno generisanje putem rampi</li><li>- Ostale karakteristike modula trebaju biti usklađene sa zahtjevima za osnovni softverski modul</li></ul> <p><b>Softverski modul za rad sa sekvencama stanja</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- U odnosu na osnovni softverski modul treba imati mogućnost zadavanja više sekvenci stanja –</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<p>zahtjeva se mogućnost zadavanja 50 ili više sekvenci u okviru jednog testa</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prelazak iz neke u sljedeću sekvencu treba biti omogućen slobodnim izborom sljedećih načina: nakon isteka programiranog vremena, pobudom multifunkcionalnog ulaza, nakon prijema GPS signala ili putem ručne komande. Generisanje ocjene o prolaznosti testa u odnosu na postavljene tolerance</li><li>- Neovisno zadavanje vrijednosti po amplitudama, frekvencijama po svakom odabranom analognom izlazu</li><li>- Izbor načina generisanja (direktne veličine, simetrične komponente, snage, impedantni mod,...), definisanje pozicije naponskih mjernih transformatora i orijentacije strujnih mjernih transformatora, podešavanje faktora uticaja zemlje, podešavanje ranga generisanja i upozorenje za slučaj preopterećenja</li><li>- Grafički prikaz (vektorski dijagram, impedantna ravan), mogućnost zadavanja na grafiku</li><li>- Mogućnost uvoza i izvoza RIO i XRIO datoteka</li><li>- Automatsko generisanje ispitnog izvještaja i elektronsko spašavanje urađenog testa/izvještaja</li></ul> <p><b>Softverski moduli za rad sa distantnim zaštitama</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ispitivanje zasnovano na neposrednom zadavanju impedanse</li><li>- Mogućnost automatskog testa s više ispitnih tački impedanse, po raznim tipovima kvarova (jednopolni, dvopolni i tropolni) u okviru jednog testa, a unos potrebnih ispitnih tački putem apsolutnih vrijednosti, relativnih vrijednosti ili zadavanjem ispitnih linija po impedantnom dijagramu R/X</li><li>- Prelazak iz neke u sljedeću ispitnu tačku treba biti omogućen pobudom multifunkcionalnog ulaza ili nakon isteka programiranog vremena trajanja generisanja, programiranje vremena isključenja prekidača. Svaka ispitna tačka treba imati mogućnost podešavanja vremena trajanja generisanja, kao i vremena prije i poslije generisanja kvara u kojima će biti simulirano prisustvo ili prisustvo/odsustvo zdravih napona. Generisanje ocjene o prolaznosti testa u odnosu na postavljene tolerance</li><li>- Definisanje pozicije naponskih mjernih transformatora i orijentacije strujnih mjernih</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<p>transformatora, podešavanje faktora uticaja zemlje, podešavanje ranga generisanja i upozorenje za slučaj preopterećenja</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Grafički prikaz (vektorski dijagram, impedantna ravan), mogućnost zadavanja na grafiku</li><li>- Mogućnost uvoza i izvoza RIO i XRIO datoteka</li><li>- Automatsko generisanje ispitnog izvještaja i elektronsko spašavanje urađenog testa/izvještaja</li></ul> <p><b>Softverski moduli za rad sa diferencijalnim zaštitama</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ispitivanje karakteristika diferencijalnih zaštita (Idiff/Ibias) po raznim tipovima kvarova (jednopolni, dvopolni i tropolni). Mogućnost automatskog testa, a unos potrebnih ispitnih tački pojedinačno ili zadavanjem ispitnog intervala</li><li>- Mjerenje vremena djelovanja diferencijalne funkcije (t/Idiff). Mogućnost automatskog testa, a unos potrebnih ispitnih tački pojedinačno ili zadavanjem ispitnog intervala</li><li>- Ispitivanje harmonijske stabilizacije diferencijalne zaštite (Idiff/Ixharm), u odnosu na udio x-tog harmonika. Mogućnost automatskog testa, a unos potrebnih ispitnih tački pojedinačno ili zadavanjem ispitnog intervala</li><li>- Ispitivanje prethodnih karakteristika monofaznim generisanjem</li><li>- Ispitivanje stabilizacije putem provjere tačnosti unesenih parametara i orijentacije strujnih mjernih transformatora</li><li>- Generisanje ocjene o prolaznosti testa u odnosu na postavljene tolerance</li><li>- Definisane parametara štice objekta i orijentacije strujnih mjernih transformatora, podešavanje ranga generisanja i upozorenje za slučaj preopterećenja</li><li>- Grafički prikaz (vektorski dijagram, karakteristike: Idiff/Ibias, t/Idiff, Idiff/Ixharm)</li><li>- Mogućnost uvoza i izvoza RIO i XRIO datoteka</li><li>- Automatsko generisanje ispitnog izvještaja i elektronsko spašavanje urađenog testa/izvještaja</li></ul> <p><b>Softverski modul za multimetarska mjerenja i snimanja</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ovaj modul koristi multifunkcionalne ulaze za multimetarska mjerenja i snimanja</li></ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Snimanje se izvrša u COMTRADE (CFG) formatu</li><li>- Naponi se priključuju direktno, a struje preko mV strujnih kliješta</li><li>- Svi multifunkcionalni ulazi su slobodno programabilni</li><li>- Mogućnost prikaza primarnih/sekundarnih veličina</li><li>- Pokretanje snimača treba biti omogućeno ručnim pokretanjem ili automatski preko binarnog signala, preko analognog signala, nakon prijema GPS signala</li></ul> <p><b>Softverski modul za reprodukciju snimljenih događaja</b> Ovaj modul importuje snimke iz zaštitnih uređaja načinjenje u COMTRADE (CFG) formatu da bi reprodukovao pogonski događaj</p>	

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**7. KOLIČINSKA SPECIFIKACIJA**

Red. broj	Količinska specifikacija	Zahtjevana količina	Ponudeno
9.1	Isporuca upravljačkih jedinica <b>VN polja 400 kV, 220 kV i 110 kV</b> , koje se ugrađuju u ormare zaštite i upravljanja (u skladu sa tačkom 3.3)	<b>14 kom</b>	
9.2	Isporuca upravljačkih jedinica <b>SP polja 400 kV i 110 kV</b> , koje se ugrađuju u ormare zaštite i upravljanja (u skladu sa tačkom 3.3)	<b>2 kom</b>	
9.3	Isporuca numeričkih diferencijalnih zaštita za energetske transformatore <b>400/x kV i 110/x kV</b> (u skladu sa tačkom 3.4)	<b>4 kom</b>	
9.4	Isporuca numeričkih distantnih zaštita <b>VN polja 400 kV, 220 kV i 110 kV</b> (u skladu sa tačkom 3.5)	<b>16 kom</b>	
9.5	Isporuca numeričkih redundantnih distantnih zaštita <b>VN polja 400 kV</b> (u skladu s tačkom 3.6)	<b>3 kom</b>	
9.6	Isporuca numeričke sabirničke zaštite <b>VN polja 400 kV</b> sa novim ormarom zaštite (u skladu s tačkom 3.7)	<b>1 komplet</b>	
9.7	Isporuca autonomnih prekostrujnih zaštita energetskih transformatora <b>400/x kV i 110/x kV</b> (u skladu s tačkom 3.8)	<b>4 kom</b>	
9.8	Isporuca zaštitno-upravljačkog uređaja ugrađenog u srednjenaponske ćelije 10(20) kV i 35 kV (u skladu s tačkom 3.9)	<b>28 kom</b>	
9.9	Isporuca pomoćnih releja, automatskih osigurača, binarnih pretvarača za telezaštitne funkcije distantne zaštite, ispitne utičnice, ispitni konektor i ostale dotrajale komponente u postojećim ormarima (u skladu s tačkom 3.10)	<b>1 set</b>	
9.10	Softver, uređaji za parametriranje i uređaj za održavanje IED (u skladu s tačkom 6.)	<b>1 set</b>	
9.11	Obuka: -U toku implementacije projekta (obuka za upravljanje i zaštitu) 4 dana - 5 uposlenika	<b>1 set</b>	

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

## D.14 OPREMA POMOĆNOG NAPAJANJA - VLASTITA POTROŠNJA

### 1. OPIS POSTOJEĆEG SISTEMA POMOĆNIH NAPAJANJA I OPSEG ISPORUKE

#### 1.1 Opis postojećeg sistema pomoćnih napajanja

Razvodi pomoćnih napajanja u TS 400/220/110/35/10 kV Sarajevo 20 realizovani su ormarima istosmjernog razvoda DC 220 V, aku baterija I, aku baterija II, ormar spojnog polja glavnog sistema DC-RTU, ormarima izmjeničnog razvoda 3x400/230 VAC koji su podjeljeni na opštu potrošnju 1 i nužnu potrošnju 1, agregat KG1, KT1, sekcionisanje vlastite potrošnje, KT2, agregat KG2, nužnu potrošnju 2, opštu potrošnju 2, spojno polje glavnog razvoda AC / RTU i podrazvodima sekcionisanja SI i SII. Predmetna oprema pomoćnog napajanja se nalazi u komandnoj prostoriji. Položajna signalizacija NN prekidača pomoćnih napajanja, signalizacija ispada automatskih osigurača, daljinsko upravljanje sa SCADA sistema i mjerenja izvedena su preko uređaja RTU 211 koji se nalaze u postojećim ormarima spojnog polja glavnog razvoda AC-RTU i spojnog polja glavnog sistema DC-RTU.

Postojeći inverter je u ispravnom stanju i koristiti ga u slučaju potrebe. Zadržavaju se postojeći ormari istosmjernog razvoda 220 VDC i ormari izmjeničnog razvoda 3x400/230 VAC, kao i dva dizel električna agregata, uz zamjenu svih NN prekidača u AC, DC ormarima kao i u ormarima dizel agregata. Akumulatorske baterije i ispravljači će biti smješteni na mjestu postojećih.

Potrebno je sljedeće:

1. Isporuka dvije stacionarne akumulatorske baterije (VRLA) 220 VDC 240 Ah, 18x12V i ugradnja sa potrebnim međuvezama u postojeće limene ormare u komandnoj prostoriji.
2. Isporuka i ugradnja dva ispravljača 230 VAC/220 VDC u postojeće limene ormare u komandnoj prostoriji.
3. Isporuka i ugradnja 16 (šesnaest) NN prekidača 630 A 3-polni, izvlačivi s motornim i upravljačkim pogonom.
4. Isporuka i ugradnja dva transformatorska boksa sa kućnim transformatorima 10(20)/0,4 kV 400 kV, YZn5 i ugrađenim NN ormarima. Tehnički zahtjevi i specifikacije su opisani u poglavlju SN postrojenje.
5. Za potrebe napajanja postojećih ormara razvoda izmjeničnog napona 3x400/230 VAC, predvidjeti polaganje i priključenje energetskih kablova odgovarajućeg presjeka sa Cu vodičem i izolacijom od umreženog polietilena na potezu 0,4 kV strana KT1 i KT2 sa 0,4 kV sabirnicama ormara razvoda pomoćnog izmjeničnog napona.
6. Iz postojećih ormara razvoda pomoćnih napajanja DC 220 V i AC 3x400/230 V potrebno je napojiti novi ormar staničnog SCADA sistema, ormar upravljanja i hlađenja / ormar regulacione sklopke novog transformatora T4. Automatski osigurači, kablovi i ostala neophodna oprema trebaju biti uključeni u isporuku.
7. Potrebno je uvesti položajnu signalizaciju NN prekidača pomoćnih napajanja, signalizaciju ispada automatskih osigurača, daljinsko upravljanje sa SCADA sistema i mjerenja iz postojećih ormara istosmjernog razvoda 220 VDC i ormara izmjeničnog razvoda 3x400/230 VAC, u 2 (dva) nova RTU/IED uređaja koji će biti smješteni u postojećim ormarima =N+N1.Y31 (ormar spojnog polja glavnog razvoda AC-RTU) i =N+N6.Y3 (ormar spojnog polja glavnog sistema DC-RTU). Ožičenje, kao i isporuka eventualno nedostajućih ili neodgovarajućih signalnih kontakta trebaju biti uključeni u ponudu.



## 1.2 Opseg isporuke za stacionarnu akumulatorsku bateriju 220 VDC

Ventilom regulisana olovna (VRLA) stacionarna akumulatorska baterija (u tehnologiji sa gelom) 220 VDC, 2x120 Ah, ugrađuje se u dva postojeća ormara i izvedena u dvije paralelne sekcije.

Baterija treba da je izvedena od blokova 12 V, min. 120 Ah, 18 komada. Blokovi treba da su električno povezani unutar jedne sekcije.

Dostava projektne dokumentacije, smještaj opreme u postojeće ormare, nabavka i montaža sastavnih elemenata unutar ormara, tvorničko ispitivanje, isporuka i dostava tipskih izvještaja.

## 1.3 Opseg isporuke za ispravljač 230 VAC/220 VDC

Uređaj se isporučuje i ugrađuje u postojeći ormar, a sastoji se od više nezavisnih modula ispravljača (koji sadrže prednju ploču sa HMI za prikaz procesnih veličina), koji mogu da rade samostalno ili paralelno (N+1 redundantna izvedba, „hot plug“ izvedba), diodnog protuspoja (sa pripadajućom automatikom za zaštitu potrošača od previsokog napona punjenja baterije), pripadajućih elemenata zaštite od kratkog spoja i prenapona, upravljačko-signalne jedinice (za signalizaciju, parametriranje i daljinski pristup preko TK mreže) i unutrašnjeg ožičenja.

Dostava projektne dokumentacije, nabavka i montaža sastavnih elemenata unutar ormara, tvornička ispitivanja isporučenih elemenata, ispitivanje na objektu nakon ugradnje, isporuka i dostava tipskih izvještaja.

## 1.4 Opseg isporuke za NN prekidače 630 A

NN prekidači 630 A 3-polni, izvlačivi s motornim i upravljačkim pogonom - 16 komada, se ugrađuju u postojeće ormare istosmjernog razvoda DC i izmjeničnog razvoda AC na mjesto postojećih NN prekidača (tip: Tmax T5N 630 FF - PR221DS-LS/I - 13 komada i SACE S7S 1250 A - 3 kom).

## 1.5 Opseg isporuke za RTU/IED uređaje pomoćnih napajanja

Uređaji RTU/IED za položajnu signalizaciju NN prekidača pomoćnih napajanja, signalizaciju ispada automatskih osigurača, daljinsko upravljanje sa SCADA sistema i mjerenja iz ormara istosmjernog razvoda 220 VDC i ormara izmjeničnog razvoda 3x400/230 VAC, se ugrađuju u postojeće ormare =N+N1.Y31 i =N+N6.Y3 umjesto postojećih uređaja RTU 211.

## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

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 ispitivanja.

### 2.1 Standardi/norme

Osnovni standardi za projektovanje, proizvodnju, montažu i testiranje električne opreme su:

- BAS – Bosansko Hercegovački Standard
- EN – European Norm
- SI - International System of Units
- IEC - International Electro Technical Committee
- ISO - International Organization for Standardization
- CENELEC - European Committee for Electrotechnical Standardization

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.

Standardi koji su referentni za tehničke specifikacije:

OPŠTI STANDARDI*:		
Red. br.	Oznaka standarda	Naziv standarda
1.	BAS EN 60038	CENELEC standardni naponi (IEC 60038; EN 60038) ( <i>engl. CENELEC standard voltages (IEC 60038; EN 60038)</i> )
2.	BAS IEC 60050	Međunarodni elektrotehnički rječnik (IEV) (IEC 60050) ( <i>engl. International Electrotechnical Vocabulary (IEV) (IEC 60050)</i> )
3.	BAS EN 60445	Osnovni i sigurnosni principi za interfejs čovjek-mašina, označavanje i identifikaciju - Identifikacija priključaka opreme, završetaka provodnika i provodnika (EN 60445; IEC 60445; IEC 60445/COR1) ( <i>engl. Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors (EN 60445; IEC 60445; IEC 60445/COR1)</i> )
4.	BAS IEC 60617	Grafički simboli za dijagrame (IEC 60617) ( <i>engl. Graphical Symbols for Diagrams (IEC 60617)</i> )
5.	BAS EN IEC 60664	Koordinacija izolacije za opremu u niskonaponskim sistemima (EN 60664; IEC 60664) ( <i>engl. Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems (EN 60664; IEC 60664)</i> )

6.	BAS EN 61082	Priprema dokumenata koji se koriste u elektrotehnici (EN 61082; IEC 61082) <i>(engl. Preparation of documents used in electrotechnology (EN 61082; IEC 61082))</i>
7.	BAS EN 60947	Niskonaponska razvodna i upravljačka postrojenja (EN 60947; IEC 60947) <i>(engl. Low-voltage switchgear and controlgear (EN 60947; IEC 60947))</i>
<b>STANDARDI VEZANI ZA TIPSKA ISPITIVANJA *:</b>		
8.	BAS EN 60896-21/-22	Stacionarne olovne baterije - Dio 21/ 22: Tipovi sa regulacijom pomoću ventila (EN 60896-21/-22; IEC 60896-21/-22) <i>(engl. Stationary lead-acid batteries - Part 21/22: Valve regulated types (EN 60896-21/-22; IEC 60896-21/-22))</i>
9.	BAS EN 61000	Elektromagnetna kompatibilnost (EMC) (EN 61000; IEC 61000) <i>(engl. Electromagnetic compatibility (EMC) (EN 61000; IEC 61000))</i>
<b>*Izvršeno je pozivanje na bosanskohercegovačke standarde kojima se preuzimaju evropski standardi i međunarodni standardi, pri čemu je za svaki od navedenih standarda prihvatljiv ekvivalent u skladu s članom 54. ZJN BiH.</b>		

## 2.2 Napajanje

Nazivni pomoćni napon za napajanje opreme je 220 VDC, odnosno 3x400/230 VAC, 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

## 2.3 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.

## 2.4 Ambijentalni radni uslovi

Ponuđena oprema treba raditi neprestano sa specificiranim performansama i bez smanjenja vijeka trajanja za uvjete u okruženju definisanom odgovarajućim IEC standardima.

## 2.5 Mjerne jedinice i označavanje

Ponudač 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 pomoćnih napajanja, koja je predmet nabavke.

### 3.1 Akumulatorska baterija 220 VDC

Baterija se sastoji od 2 niza po min. 120 Ah, 18 blokova po 12 V koji su sposobni raditi paralelno ili nezavisno (N+1 konfiguracija):

- Tehnologija: GEL (dryfit)
- FT (front terminal) izvedba
- Vrsta: blok 12 V
- Nom.kapacitet bloka C10: min. 120 Ah (pri 20<sup>0</sup> C, pražnjenje 10 sati do 1.8 V/članku)
- Životni vijek: minimalno 12 godina (Long life)
- Dizajnirana u skladu sa standardima: IEC 60896-21/-22
- Otpornost na duboko pražnjenje
- U trenutku isporuke baterija ne smije biti starija više od 12 mjeseci (prethodno potpuno napunjena)
- Niska potrošnja energije kod punjenja i pražnjenja
- Otpornost na vibracije i šokove
- Proizvod namjenjen za evropsko tržište i domaću postprodajnu podršku
- Naljepnice za obilježavanje blokova
- Baterijski blokovi se smještaju u postojeće police (jedna baterija u 3 ormara)
- Interno ožičenje izvedeno do stezaljki za vanjske kablove
- Raspored DIN šina za stezaljke i ostale elemenata mora osigurati jednostavan i komotan pristup za spajanje ili demontažu
- Svi elementi moraju biti označeni i usklađeni s oznakama u projektnoj dokumentaciji
- Pristup kablovima s poda ormara preko uvodnica
- Interni kablovi koji prelaze na vrata moraju biti osigurani od gnječenja, lomova i istezanja te uvezani u fleksibilno crijevo
- Sva uzemljenja povezana na Cu sabirnice na podu ormara
- Unutrašnje ožičenje glavnog DC razvoda: Kabal tipa P/F 35 mm<sup>2</sup>, originalne spojnice

### 3.2 Ispravljač 230 VAC/220 VDC

Ispravljač treba da je izveden u visokofrekventnoj izvedbi sa niskim šumom „*switcher*“ izvedba).

Najmanje sljedeći režimi rada trebaju biti rapoloživi: punjenje (forsirano), održavanje, direktno napajanje (bez priključene baterije) i isključeno stanje. Karakteristika punjenja je IU pri čemu se kod dostizanja nominalne snage sa naponskog prelazi na strujni limit. U režimu održavanja punjenje se vrši sa nominalnom strujom do postizanja napona održavanja. Napon održavanja treba da je podesiva veličina s obzirom na primjenu. Fluktuacije ulaznog napona i frekvencije unutar dozvoljenog ranga, pojave tranzienata u mreži, te skokovite promjene opterećenja ne smiju uticati na zadate iznose i oblik izlaznih veličina. Ispravljač treba da je opremljen prenaponskom zaštitom sa strane napajanja, termičkom zaštitom od pregrijavanja, te samodijagnostikom internog kvara. Ulazni i izlazni krugovi trebaju biti galvanski odvojeni.

Ispravljač treba da ima slijedeće funkcije: nadzor ulaznog naizmjeničnog napona, nadzor izlazne struje i napona, nadzor strujno-zavisnog rada sa sniženim naponom, prenaponsku zaštitu sa impulsnom blokadom, nadzor ispražnjenosti baterije, nadzor pojave zemljospoja u DC krugovima, temperaturnu korekciju napona dopunjavanja baterije, programibilno automatsko punjenje, prikaz režima rada, aktivnu raspodjelu opterećenja po modulima, interfejs za spoj na PC računar upravljačke jedinice, beznaponske kontakte za lokalnu i daljinsku signalizaciju kvara ispravljača. Prednja ploča ispravljača ili signalno- upravljačka jedinica treba da ima integrisanu optičku indikaciju slijedećih događaja ili režima: održavanje baterije, punjenje baterije, kvar mrežnog napona (napajanja ispravljača), kvar ispravljača, nizak napon baterije, kvar u krugu baterije i taster za provjeru signalnih sijalica.

Napomena: Pojedinačni moduli ispravljača mogu biti integrisani u tzv. „*shelf*“ izvedbu (jedan ili više modula u zajedničkom kućištu) koja je realizovana od strane proizvođača ispravljačkih modula. U slučaju opisane izvedbe, minimalan broj *shelf*-ova je 3 i dovoljan je po jedan HMI na nivou svakog od *shelf*-ova.

Tehnički zahtjevi:

- Ulazni napon (V): 190-260 V
- Frekvencija (Hz): 50 Hz
- Faktor snage:  $\geq 0.98$
- Ukupna izlazna struja pri 220 V u režimu svih uključenih modula: min 45 A
- Broj ispravljačkih modula: min. 3
- Jednaka izlazna snaga modula
- Izlazna struja jednog modula pri 220 V: min 15 A
- Karakteristika: IU
- Izlazni napon:
  - Napon forsiranog punjenja (V/ćeliji): 2,4 V/ćeliji (za 2 V ćelije)
  - Napon održavanja (V/ ćeliji): 2,23 - 2,27 V/ ćeliji
- Naponska stabilnost u odnosu na promjene u opterećenju:
  - statička (%):  $\leq \pm 1$
  - dinamička (%):  $\leq \pm 5$
- Efikasnost (%):  $\geq 92$
- Ripple (%):  $\leq 1$
- Temperatura okoline(°C): 0 - 45°C
- Izvedba sa prirodnim hlađenjem bez ventilatora
- Primjena za sve tipove olovnih baterija

- Nominalni napon priključene baterije: 216 V
- Sklop sa podnaponskim relejem i diodnim protuspojem (10V/80A) za limitiranje napona potrošača (Diodni protuspoj je aktivan kada je napon baterije veći od 110 %  $U_n$ )
- Proizvod namjenjen za evropsko tržište (CE) i domaću postprodajnu podršku
- U skladu sa standardom: IEC 61000
- Ispravljač 230 VAC/220 VDC i upravljački modul se ugrađuje u postojeće ormare DC1 i DC2 ( $V \times \text{Š} \times D$ ) 2231 x max 720 x 637 mm
- Interno ožičenje izvedeno do stezaljki za vanjske kablove
- Raspored DIN šina za stezaljke i ostale elemenata mora osigurati jednostavan i komotan pristup za spajanje ili demontažu
- Svi elementi moraju biti označeni i usklađeni s oznakama u projektnoj dokumentaciji
- 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
- Sva uzemljenja povezana na Cu sabirnice na podu ormara

### 3.3. NN prekidač 630 A 3-polni izvlačivi s motornim i upravljačkim pogonom

Tehnički zahtjevi:

- Nazivni napon (V): 690 VAC
- Nazivni izolacioni napon (V): 1000 V
- Nazivna struja (A): 630 A
- Fiksni dio izvlačivog prekidača sa produženim prednjim terminalima
- Elektroničko izdanje sa tri stepena podešenja
- Motorni pogon: 220-240 VAC/DC
- Isključna špula: 220 VAC sa kablom  $L=1m$
- Pomoćni konakti: 3 NO/NC
- Adapter: 6-pinski
- Kontakti za signalizaciju položaja prekidača: 400 VAC/DC
- Dizajniran u skladu sa standardom IEC 60947
- Izolacioni poklopci terminala za pomoćne i nepomične dijelove uvučenog i izvučenog prekidača
- Mogućnost daljinskog upravljanja

### 3.4 RTU/IED uređaji pomoćnih napajanja

Položajnu signalizaciju NN prekidača pomoćnih napajanja, signalizaciju ispada automatskih osigurača, daljinsko upravljanje sa SCADA sistema i mjerenja iz ormara istosmjernog razvoda DC i ormara izmjeničnog razvoda AC realizovati ugradnjom RTU/IED uređaja, na prednjoj strani ormara =N+N1.Y31 (ormar spojnog polja glavnog razvoda AC-RTU) i =N+N6.Y3 (ormar spojnog polja glavnog sistema DC-RTU).

RTU/IED uređaj AC razvoda treba imati programabilne: min. 24 binarna ulaza (prag pobude min. 24 VDC), min. 20 binarna izlaza, analognih naponskih ulaza min. 12 (100 VAC), analognih strujnih ulaza min. 12 (5A) i min. 16 LED-ova (u IED varijanti).

RTU/IED uređaj DC razvoda treba imati programabilna: min. 128 binarna ulaza (prag pobude min. 24 VDC), min. 8 binarna izlaza, min. 8 mA analognih ulaza, i min. 16 LED-ova (u IED varijanti).

Sa SCADA sistemom treba komunicirati po IEC 61850 protokolu.

**Napomena:** Priključak binarnih ulaza RTU/IED uređaja pomoćnih napajanja, biće izveden preko postojećih optoelektričnih i izvršnih releja nazivnog napona 24 VDC.

Sa SCADA sistemom signalni uređaji trebaju komunicirati po IEC 61850 protokolu.

Kvar RTU/IED-a za signalizaciju ili nestanak napona signalizacije signalizirati putem nezavisnog napajanja u SCADA sistem. Automatski osigurač za napajanje sa DC razvoda i kablovi trebaju biti uključeni u isporuku.

## 4. ISPITIVANJA, MONTAŽA I ISPORUKA

### 4.1 Tipska ispitivanja

Ponuđač je obavezan da sa ponudom dostavi izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip blokova akumulatorske baterije i za ponuđeni tip modula ispravljača.

Tipiska ispitivanja treba da su provedena od strane ispitne institucije ili laboratorije proizvođača opreme.

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.

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 Dobavljača.

### 4.3 Pakovanje i isporuka

Dobavljač 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.

Dobavljač mora organizovati i platiti transport robe. Troškovi usluga transporta moraju biti uključeni u cijenu ponude.

Dobavljač je odgovoran za pakovanje, utovar i transport opreme od mjesta proizvodnje do mjesta isporuke.

#### **4.4 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, a detalji su opisani u posebnom odjeljku - 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 sljedeću tehničku dokumentaciju:

1. Popis svih ponuđenih uređaja i opreme sa osnovnim podacima i tehničkim karakteristikama
2. Propisno popunjene tabele iz Poglavlja 6. TEHNIČKI DETALJI. Ovjeru putem potpisa i pečata Ponuđač obavlja na predviđenom mjestu koje se nalazi ispod tabela
3. Izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip bloka akumulatorske baterije, u skladu sa tačkom 4.1 Tipska ispitivanja
4. Kataloška dokumentacija ponuđene opreme - informativni karakter

#### **5.2 Tehnička dokumentacija koja se dostavlja pri implementaciji Ugovora**

Tehnička dokumentacija koja se dostavlja pri implementaciji Ugovora mora sadržavati:

1. Uputstva za rad operatera, koja su na tehničkom nivou prilagođena za tu svrhu
2. Izvedbeni projekat/projekat izvedenog stanja šema djelovanja i vezivanja treba da sadrži:
  - Dispozicijski crtež ormara - 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

Šeme djelovanja i vezivanja pomoćnog napajanja u cjelosti koje treba da obuhvate ormare vlastite potrošnje (AC i DC) i njihovu vezu sa izmjeničnim (prekidač u NN ormaru kućnog transformatora) i istosmjernim (ispravljač i AKU baterija) izvorima napajanja te ostalim ormarima upravljanja i zaštita, ormarom daljinskog upravljanja, ormarićima transformatora i ormarima na primarnim aparatima.

Projektna dokumentacija mora biti adekvatno označena, imati ispravan naslov, numerisanu i ovjerenu svaku stranicu.

Projekat izvedenog stanja (*As - Built*) za šeme djelovanja i vezivanja napraviti u tri 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 Ponuđač 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 tvorničke montaže ormara, Dobavljač je obavezan projektnu dokumentaciju dati na pregled, reviziju i ovjeru predstavnicima Naručioaca.

Ovjerena dokumentacija ne oslobađa Dobavljača obaveza za izmjenom projektne dokumentacije ukoliko se u toku ožičavanja i ispitivanja uoče funkcionalne greške.

Napomena: Dobavljač nije obavezan da radi u potpunosti novi Izvedbeni projekat, nego da u skladu sa predviđenim obimom radova izvrši izmjene postojećeg izvedbenog projekta šema djelovanja i vezivanja. Prethodne i izmjene nastale tokom SAT-a trebaju biti unesene u projekat izvedenog stanja koji će biti integralni dokument za svako od predmetnih polja pomoćnih napajanja.

### 3. Dokumentacija vezana za ispitivanja:

- Plan aktivnosti ispitivanja na objektu
- Izvještaji o funkcionalnom ispitivanju na objektu (SAT)

## 6. 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 zahtjevanim karakteristikama.

U tabele je potrebno upisati podatke za polja: „Proizvođač“, „Tip“ i „Kataloški broj“ kako bi bilo jasno koja se konkretno oprema nudi. Ostale karakteristike je dovoljno potvrditi (upisivanjem npr: simbola „✓“, s 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
6.1	<p><b>Stacionarna akumulatorska baterija 220 VDC, 240 Ah, u dva paralelna niza po 120 Ah, 18x12 V, (u skladu sa tačkom 3.1)</b></p> <p>Baterija se sastoji od:                      Baterijski blokovi od 12 V, 120 Ah-18 kom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP:</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Tehnologija: GEL (dryfit)</li> <li>– FT (front terminal) izvedba</li> <li>– Vrsta: blok 12 V</li> </ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"><li>– Ukupan broj blokova od 12 V: 18 kom</li><li>– Nom.kapacitet bloka C10: minimalno 120 Ah (pri 20<sup>0</sup> C, pražnjenje 10 sati do 1.8 V/članku)</li><li>– Životni vijek: minimalno 12 godina (Long life)</li><li>– Dizajnirana u skladu sa standardima: IEC 60896-21/-22</li><li>– Otpornost na duboko pražnjenje</li><li>– U trenutku isporuke baterija ne smije biti starija više od 12 mjeseci (prethodno potpuno napunjena)</li><li>– Otpornost na vibracije i šokove</li><li>– Proizvod namjenjen za evropsko tržište i domaću postprodajnu podršku</li><li>– Naljepnice za obilježavanje blokova</li></ul> <p>Spojne veze za povezivanje 18 blokova i vijčana oprema</p>	
6.2	<p><b>Ispravljač 230 VAC/220 VDC (u skladu sa tačkom 3.2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Ulazni napon (V): 190-260 V</li><li>– Frekvencija (Hz): 50 Hz</li><li>– Faktor snage: &gt; 0. 98</li><li>– Ukupna izlazna struja pri 220 V u režimu svih uključenih modula: min. 45 A</li><li>– Broj ispravljačkih modula: min 3</li><li>– Jednaka izlazna snaga modula</li><li>– Izlazna struja jednog modula pri 220 V: min 15 A</li><li>– Najmanje slijedeći režimi rada trebaju biti rapoloživi:<ul style="list-style-type: none"><li>- punjenje (forsirano)</li><li>- održavanje</li><li>- direktno napajanje (bez priključene baterije) i</li><li>- isključeno stanje</li></ul></li><li>– Karakteristika: IU</li><li>– Izlazni napon:</li></ul>	

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Napon forsiranog punjenja (V/ćeliji): 2.4 V/ćeliji (za 2 V ćelije)</li> <li>- Napon održavanja (V/ćeliji): 2.23 - 2.27 V/ ćeliji</li>   <li>- Naponska stabilnost: <ul style="list-style-type: none"> <li>- statička (%): &lt; <math>\pm 1</math></li> <li>- dinamička (%): &lt; <math>\pm 5</math> %</li> <li>- Efikasnost (%): &gt; 92 %</li> <li>- Ripple (%): &lt; 1 %</li> </ul> </li> <li>- Temperatura okoline (°C): 0 - 45°C</li> <li>- Izvedba sa prirodnim hlađenjem bez ventilatora</li> <li>- Primjena za sve tipove olovnih baterija</li> <li>- Nominalni napon priključene baterije: 216 V</li> <li>- Sklop sa podnaponskim relejem i diodnim protuspojem (10 V/80 A) za limitiranje napona potrošača (diodni protuspoj aktivan kada je napon baterije veći od 110 % <math>U_n</math>)</li> <li>- Proizvod namjenjen za evropsko tržište (CE) i domaću postprodajnu podršku</li> </ul>	
6.3	<p><b>RTU/IED uređaj AC razvoda (u skladu sa tačkom 3.4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> <li>- Pomoćni napon: 220 VDC</li> <li>- Minimalno 24 binarna ulaza (prag pobude min. 24 VDC)</li> <li>- Minimalno 20 binarnih izlaza</li> <li>- Minimalno 12 analognih naponskih ulaza (100 VAC)</li> <li>- Minimalno 12 analognih strujnih ulaza (5A)</li> <li>- Minimalno 16 LED-a (u IED varijanti)</li> <li>- Sistemski komunikacioni port za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850</li> </ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
6.4	<p><b>RTU/IED uređaj DC razvoda (u skladu sa 3.4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Pomoćni napon: 220 VDC</li><li>– Minimalno 128 binarnih ulaza (prag pobude min. 24 VDC)</li><li>– Minimalno 8 binarnih izlaza</li><li>– Minimalno 8 mA analognih ulaza</li><li>– Minimalno 16 LED-ova (u IED varijanti)</li><li>– Sistemski komunikacioni port za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850</li></ul>	
6.5	<p><b>NN prekidač 630 A 3-polni izvlačivi s motornim pogonom (u skladu sa tačkom 3.3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– PROIZVOĐAČ:</li><li>– TIP:</li><li>– KATALOŠKI BROJ:</li><li>– Nazivni napon (V): 690 VAC</li><li>– Nazivni izolacioni napon (V): 1000 V</li><li>– Nazivna struja (A): 630 A</li><li>– Fiksni dio izvlačivog prekidača sa produženim prednjim terminalima</li><li>– Motorni pogon: 220-240 VAC/DC</li><li>– Isključna špula: 220 VAC sa kablom L=1m</li><li>– Pomoćni konatakti: 3 NO/NC</li><li>– Adapter: 6-pinski</li><li>– Kontakti za signalizaciju položaja prekidača: 220-250 VAC/DC</li><li>– Izoloacioni poklopci terminala za pomoćne i nepomične dijelove uvučenog i izvučenog prekidača</li><li>– Mogućnost daljinskog upravljanja</li></ul>	

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



## 7. KOLIČINSKA SPECIFIKACIJA

Red. broj	Količinska specifikacija	Zahtjevana količina	Ponudeno
7.1	Isporuka i ugradnja stacionarne akumulatorske baterije (VRLA) 220 V DC 240 Ah, u dva paralelna niza po 120 Ah, 18x12V i ugradnja sa potrebnim međuvezama u postojeće limene ormare u komandnoj prostoriji. (u skladu sa tačkom 3.1)	<b>2 kom</b>	
7.2	Isporuka i ugradnja ispravljača 230 V AC/220 V DC u postojeće limene ormare u komandnoj prostoriji (u skladu sa tačkom 3.2)	<b>2 kom</b>	
7.3	Isporuka i ugradnja NN prekidača 630 A 3P izvlačivi s motornim i upravljačkim pogonom (u skladu sa tačkom 3.3)	<b>16 kom</b>	
7.4	Isporuka i ugradnja RTU/IED uređaja AC razvoda (u skladu sa tačkom 3.4)	<b>1 kom</b>	
7.5	Isporuka i ugradnja RTU/IED uređaja DC razvoda (u skladu sa tačkom 3.4)	<b>1 kom</b>	

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

## D.15. OPREMA SCADA SISTEMA

### 1. UVOD

#### 1.1 Uvodna razmatranja

U TS 400/220/110/35/20/10 kV Sarajevo 20 potrebno je izvršiti potpunu demontažu postojećeg i ugradnju novog SCADA sistema čime će se izgraditi moderni ISAS sistem koji integriše funkcije nadzora, kontrole, prikupljanja podataka i zaštite u jedinstven sistem.

Integrirani sistem automatizacije je opisan u sljedećim 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-D.13**" 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.	<b>Ormar SCADA sistema sa:</b> - Redundantni koncentrator podataka - gateway - Redundantni SCADA server - HMI displej (četiri monitora minimalno 27") - Lokalna komunikaciona mreža - LAN - GPS sat za sinhronizaciju sistema - Drugi potrebni uređaji i komponente Napomena: Opremu je potrebno rasporediti u dva međusobno povezana ormara	1 komplet
2.	<b>Testiranja:</b> - FAT i SAT testiranje - Testiranje raspoloživosti sistema	1 set
3.	<b>Dokumentacija:</b> - Projektna dokumentacija - Protokoli i certifikati - Tehnička dokumentacija	1 set
4.	Kompletan potrebni software sa neophodnim licencama i komunikacionim kablovima.	1 set



5.	Svi neophodni uređaji za održavanje i parametrisiranje sistema.	1 set
6.	Obuka osoblja: Na objektu u toku implementacije projekta.	1 set

Isporuka navedenog sistema mora biti u skladu sa zahtjevima i tehničkim specifikacijama u ovoj tenderskoj dokumentaciji.

Od Dobavljača se traži da ponude moderna i pouzdana tehnička rješenja u skladu sa najnovijim dostignućima na području elektrotehničke industrije.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenosa-Elektroprijenosa BiH" a.d. Banja Luka-samo za uvid

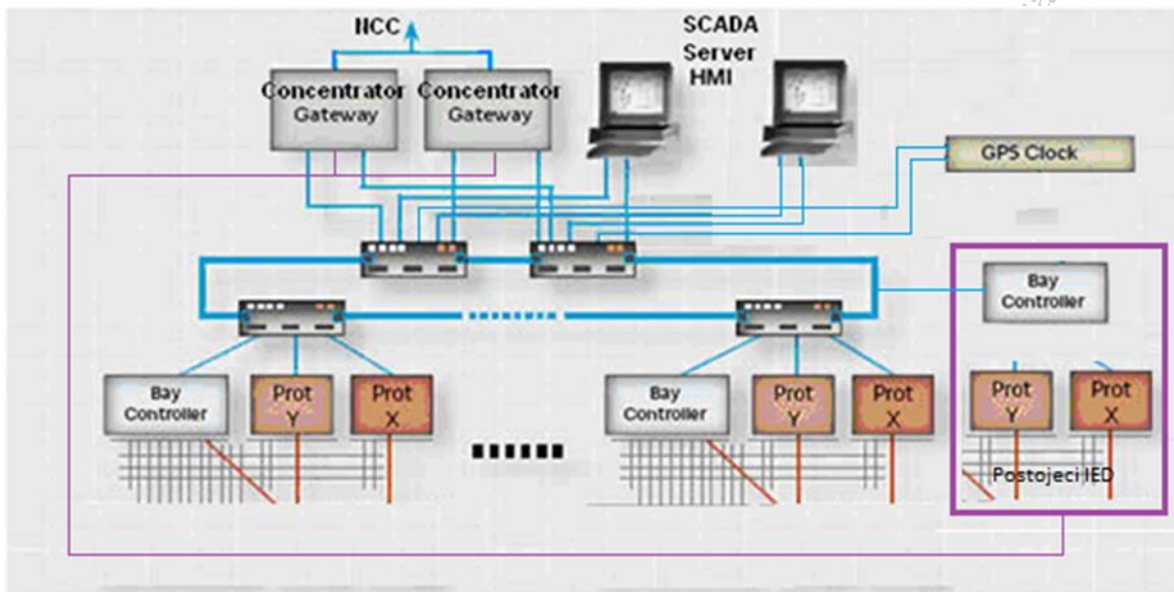
## 2. KONCEPTUALNI PREGLED SISTEMA

### 2.1 Konceptualna arhitektura SCADA sistema

Arhitektura SCADA sistema na staničnom nivou treba sadržavati:

- Decentralizovanu lokalnu mrežu-LAN
- Redundantni koncentrator podataka-gateway
- Redundantni SCADA server
- HMI preglednik (dva radna mjesta)
- GPS prijemnik sa antenom

Idejni koncept sistema je prikazan na slici 1.



Slika 1.

### 2.2 Funkcionalna arhitektura SCADA sistema

Sa ciljem distribuiranja zadataka među procesima, obezbjeđenja backup-a i redundanse, pristupa bazi podataka i drugim resursima sistema, zahtjeva 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, performanse i zahtjevi opisani u ovom dokumentu trebaju biti zadovoljeni.

Ponuđači će u svoje ponude uključiti detaljan opis predložene konfiguracije sistema.

Sistem mora zadovoljiti slijedeće:

- Slanje podataka u nadređene dispečerske centre po standardnim IEC 60870-5-101 i IEC 60870-5 104 protokolima;



- Sistem mora podržavati istovremenu komunikaciju sa minimalno 4 (četiri) nadređena
- dispečerska centra upravljanja
- Komunikaciju sa uređajima na nivou polja
- Udaljeni pristup sistemu za potrebe održavanja, parametriranja i preuzimanja izvještaja
- Svi uređaji moraju biti montirani u ormar (izuzev HMI displeja) koji će biti instaliran u komandnoj prostoriji
- HMI displej će biti postavljen na komandni pult
- 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
- Sistem mora interno podržavati protokole koje koristi ugrađena oprema na nivou stanice i ne smije se koristiti eksterni uređaj za protokol konverziju
- SCADA server sa IED uređajima mora komunicirati po standardnom IEC 61850 protokolu.

## 2.3 Ključni atributi dizajna

Zahtjevaju se slijedeći 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 kriterijum 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: uopšteni 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 broj IED uređaja i može biti nadograđena da podrži rast u sistemu i funkcionalnosti.

## 3. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

### 3.1 Standardi i norme

Ponuđač mora ponuditi listu standarda predloženih za primjenu tokom projektovanja, montaže, puštanja u rad i testiranja opreme i njenih komponenti. Podrazumjeva se da su ponuđeni standardi posljednja revizija ili izdanje, koja je validna u vrijeme uspostavljanja 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.

Standardi koji su referentni za tehničke specifikacije:

OPŠTI STANDARDI*:		
Red. br.	Oznaka standarda	Naziv standarda
1.	BAS EN IEC 61850	Komunikacione mreže i sistemi za automatizaciju u elektroenergetskim postrojenjima (EN IEC 61850; IEC 61850) <i>(engl. Communication networks and systems for power utility automation (EN IEC 61850; IEC 61850))</i>
2.	BAS EN 60038	CENELEC standardni naponi (IEC 60038; EN 60038) <i>(engl. CENELEC standard voltages (IEC 60038; EN 60038))</i>
3.	BAS EN IEC 60664	Koordinacija izolacije za opremu u niskonaponskim sistemima (EN 60664; IEC 60664) <i>(engl. Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems (EN 60664; IEC 60664))</i>
4.	BAS EN IEC 62439	Industrijske komunikacione mreže- Automatizacijske mreže velike raspoloživosti (EN 62439; IEC 62439) <i>(engl. Industrial communication networks - High availability automation networks (EN 62439; IEC 62439))</i>
5.	BAS EN 62351	Upravljanje energetske sistemom i razmjena pripadajućih informacija – Sigurnost podataka i komunikacija (EN 62351; IEC 62351) <i>(engl. Power systems management and associated information exchange - Data and communications security (EN 62351; IEC 62351))</i>

6.	BAS EN ISO/IEC 17025	Opšti zahtjevi za kompetentnost ispitnih i kalibracionih laboratorija (EN ISO/IEC 17025; ISO/IEC 17025) <i>(engl. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (EN ISO/IEC 17025; ISO/IEC 17025))</i>
7.	BAS EN IEC 60870	Oprema i sistemi za daljinsko upravljanje (EN 60870; IEC 60870) <i>(engl. Telecontrol equipment and systems (EN 60870; IEC 60870))</i>
8.	BAS ISO/IEC/IEEE 8802	Telekomunikacije i razmjena između sistema informacionih tehnologija (ISO/IEC/IEEE 8802) <i>(engl. Telecommunications and exchange between information technology systems (ISO/IEC/IEEE 8802))</i>
*Izvršeno je pozivanje na bosanskohercegovačke standarde kojima se preuzimaju evropski standardi i međunarodni standardi, pri čemu je za svaki od navedenih standarda prihvatljiv ekvivalent u skladu s članom 54. stav (3) ZJN.		

### 3.2 Električni i elektronički zahtjevi

#### 3.2.1 Napajanje

Nominalni pomoćni napon za napajanje opreme je 220 VDC. 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 transformatorske stanice.

- Zaštita od kratkog spoja mora biti obezbjeđena na izlazima radi sprečavanja 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 sljedeće radne standarde, bez prestanka rada ili oštećenja opreme:

- BAS EN IEC 255-22 ili ekvivalent (Podnosivi napon)
- BAS EN IEC 255-22 ili ekvivalent (AC testovi izolacije)
- BAS EN IEC 255-5 ili ekvivalent (Podnosivi impulsni napon)
- BAS EN IEC 801-2 ili ekvivalent (Elektrostatičko pražnjenje)
- BAS EN IEC 801-3 ili ekvivalent (Elektromagnetna interferencija)

### 3.4 Ambijentalni radni uslovi

Ponuđena oprema treba raditi neprestano sa specificiranim performansama i bez smanjenja vijeka trajanja, ako temperatura ambijenta varira između  $-5^{\circ}\text{C}$  i  $+40^{\circ}\text{C}$ , a relativna vlažnost varira između 0 i 95 % (bez kondenzacije).

### 3.5 Elektromagnetna kompatibilnost

Svi ponuđeni uređaji moraju imati potrebnu otpornost na elektromagnetnu interferenciju na takav način da su komunikacioni interfejsi fizički odvojeni od jedinice za procesiranje signala.

### 3.6 Mjerne jedinice i označavanje

Ponudač mora koristiti:

- Jedinice internacionalnog sistema jedinica (SI) (dimenzije na crtežima moraju biti u metričkom sistemu) i
- IEC sistem označavanja opreme i elemenata u tehničkoj dokumentaciji (crteži, šeme i oprema moraju biti označeni u skladu sa IEC standardom)

### 3.7 Pakovanje

Ponuđač mora pripremiti pakovanje i utovar sveukupnog materijala i opreme tako da se spriječi oštećenje tokom transporta. Ponuđač 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

Ponuđač mora organizovati i platiti transport robe. Troškovi usluga transporta moraju biti uključeni u cijenu ponude.

Ponuđač 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, dimenzija (VxŠxD) 2200-2300x800x600 mm.
- Zahtjeva se pristup ormaru preko prednjih jednostrukih vrata sa zaštitnim staklom. Vrata moraju imati ručku, mora biti omogućeno zaključavanje, i moraju imati džep za dokumente.
- Provlačenje kablova mora biti izvedeno na dnu ormara kroz odgovarajuće PVC uvodnice za svaki pojedinačni kabl (PG11, PG13...).
- Signalni kablovi moraju biti izrađeni od prepletenog 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 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 7035, 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.
- Ormar mora biti opremljen sa dvije monofazne utičnice nominalne struje 16 A, koje će služiti za napajanje opreme za ispitivanje i dijagnostiku.

- 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 obezbjediti 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.

## 4.2 Generalni softverski zahtjevi

Svi ponuđeni softveri 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" i dostavljen na elektronskom mediju. Ponuđeni softver mora podržavati sve funkcije definisane za ovaj sistem bez bilo kakvih ograničenja.

Ponuđači će u svojoj ponudi uključiti sve informacije potrebne da pokažu da ponuđeni softver ima zahtjevane 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

Ponuđeni softveri trebaju biti u skladu sa sljedećim standardima i normama:

- ISO/OSI (Open System Interconnection) conforming to ITU
- IEEE 802.3 for LAN, ili ekvivalentni ISO/IEC 8802-3
- TCP/IP

Isključiva i puna odgovornost ponuđača će biti da obezbjedi sav potreban softver za ispunjenje funkcionalnih zahtjeva.

## 4.3 Funkcionalni zahtjevi za koncentrator podataka-gateway

### 4.3.1 Protokoli

Koncentrator podataka je uređaj instaliran unutar transformatorske stanice u cilju povezivanja sa svim IED uređajima unutar transformatorske stanice, kao i udaljenim sistemima nadzora i upravljanja. Koncentrator podataka je takođe odgovoran za prijem fajlova, kao što su zapisi kvarova iz IED uređaja.

Koncentrator podataka, 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 konfigurisanje uređaja.

Koncentrator mora podržavati paralelan rad sa minimalno 4 nadležna dispečerska centra, sa slobodnim izborom između standardnih IEC 60870-5-101 ili IEC 60870-5-104 protokola.

Komunikacioni protokoli koje koncentrator mora podržavati su:

- IEC 61850 (MMS-Client & Server)
- IEC 61850 (GOOSE-Publisher & Subscriber)
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-104

Koncentrator podataka mora komunicirati sa minimalno 100 IED "slave" uređaja i minimalno 16 "master" uređaja.

#### 4.3.2 Redundantni rad

Koncentrator podataka mora raditi u redundantnom režimu "Hot Standby". Sekundarni uređaj će raditi istovremeno sa primarnim i sa identičnim podacima. U slučaju prestanka rada primarnog uređaja, sekundarni uređaj treba automatski preuzeti sve funkcije bez intervencije korisnika. Ova operacija mora inicirati i odgovarajući alarm.

#### 4.3.3 Udaljeni inženjerski pristup

Koncentrator podataka 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 koncentrator podataka mora imati omogućen udaljeni inženjerski pristup.

#### 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, korjenovanje, 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 primjenjene na bilo koji binarni ili analogni ulazni podatak dobijen od IED uređaja. Izlazni podatak će zavisiti od primjenjenog algoritma i koristiće se kao i svaka druga informacija dobijena direktno od IED-a. Takođe, mora postojati mogućnost, korišćenja ovih funkcija i u komandnom smjeru.

#### 4.3.5 Alati za konfiguraciju i nadzor

Alat za konfiguraciju koncentratora 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 koncentratora. Alat treba podržavati obrasce ("templates") za brzu konfiguraciju koncentratora.

Koncentrator 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 razmjenjenog u sistemu

#### 4.3.6 Zahtjevi za sigurnost komunikacione mreže

Mogućnost da se daljinski pristupa transformatorskoj stanici 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.

Koncentrator mora biti u mogućnosti da pruži siguran kanal kojim će se vršiti konfigurisanje i daljinsko isčitavanje IED uređaja. Koncentrator podataka mora imati i "firewall" koji će otvoriti samo unaprijed definisane portove na uređaju.

Takođe i svi ostali dodatni mrežni protokoli koji omogućuju manipulaciju ili koncentratora podataka ili IED uređaja moraju biti autentificirani i sigurni.

U svakom slučaju siguran udaljeni pristup sistemu instaliranom u transformatorskoj stanici mora biti obezbjeđen u skladu sa BAS EN/IEC 62351 standardom ili ekvivalent.

#### 4.3.7 Hardverski zahtjevi

##### 4.3.7.1 Dizajn koncentratora podataka

Dizajn koncentratora podataka mora omogućiti nadogradnju novim IED uređajima kao i budućim tehnologijama.

Koncentrator podataka će biti montiran u ormar. Mora biti izveden u industrijskom kućištu bez pokretnih dijelova i ventilatora.

Koncentrator podataka mora podržavati priključenje digitalnih ulazno-izlaznih kao i analognih modula za priključenje informacija koje zahtjevaju povezivanje žicom, u dovoljnom kapacitetu za buduću nadogradnju.

Uvezivanje digitalne ulazno-izlazne kao i analoge signalizacije (opšte signalizacije) u SCADA sistem moguće je realizovati i ugradnjom IED uređaja, koji će komunicirati po IEC 61850 protokolu.



#### 4.3.7.2 Memorija

Sva konfiguraciona podešenja koncentratora 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 transformatorske stanice.

#### 4.3.7.3 Samonadzor uređaja

Za prevenciju interne greške koncentratora podataka mora postojati mehanizam koji omogućava oporavak uređaja kada se otkrije greška. Tipičan primjer je "Watchdog timer" koji resetuje 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 ISO/IEC 8802-3 specifikacijama. U cilju povećanja sigurnosti, treba biti implementirana decentralizovana LAN topologija.

Ponudjač 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, ponudjač će ponuditi puni niz interfejsa, pojačavača, pretvarača, router-a, gateway-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

Sistemske 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 dijagnostiku komunikacija trebaju biti obezbjeđene:

- 1 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.
- 2 Dijagnosticiranje kanala i interfejsa – uključujući selekciju kanala, dijagnosticiranje generisanja poruke, uspostavljanje komunikacionih sesija sa drugim elementima, i prezentaciju informacija na displeju.
- 3 Nadzor i dijagnosticiranje IED komunikacija.

## 4.5 Stanični SCADA sistem

### 4.5.1 Osnovne funkcije

Stanični SCADA sistem treba biti sastavljen od dva redundantna SCADA servera i HMI displeja koji će omogućiti osnovne funkcije nadzora, kontrole i prikupljanja podataka u transformatorskoj stanici. Operator će upravljati aparatima u stanici sa HMI displeja klikom miša na odgovarajući element.

Stanični SCADA server će biti u skladu sa slijedećim hardverskim zahtjevima:

- Dva flat monitora od minimalno 24"
- Računar industrijske izvedbe u kućištu bez pokretnih dijelova i ventilatora
- 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:

- 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 SN 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

### 4.5.2 Prekid napajanja

Svi parametri moraju biti sigurno pohranjeni u "real-time" bazu podataka i sve aplikacije moraju startovati 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 modifikovati 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.

#### 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 raspolaže 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 slijedeće mogućnosti procesiranja:

- analognih podataka
- digitalnih podataka
- stanja položaja
- komandi
- ručno unesenih podataka
- prijem i pohranjivanje informacija sa vremenskom značkom

Dodatno se zahtjeva i mogućnost izvođenja aritmetičkih proračuna.

##### 4.5.4.1 Analogni podaci

Nakon što su analogni podaci primljeni bez grešaka u komunikaciji, izvršiće se sljedeće funkcije:

- provjera podataka i validacija
- konverzija analognih podataka
- provjera vrijednosti maksimalnog i minimalnog limita
- arhiviranje podataka

##### 4.5.4.2 "Double-point" digitalni ulazi

Ovi ulazi se procesuiraju kako bi se odredilo stanje elementa elektroenergetskog objekta i kako bi se izvjestilo o promjenama stanja aparata i vanrednim stanjima. Ove indikacije stanja se upoređuju sa prethodno primljenim podacima već pohranjenim u bazu podataka. Ako je detektovana promjena stanja koja nije rezultat izdate komande, treba se aktivirati alarm. I alarmno stanje i vraćanje u normalu moraju biti jasno prezentovani na HMI displeju.

##### 4.5.4.3 Procesuiranje alarma

Događaj se definiše 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 rezultuje promjenom pridruženog stanja položaja unutar određenog perioda
- bilo koji analogni ulaz koji prekorači neku od definisanih alarmnih granica
- IED uređaj ne odgovara korektno na unaprijed definisani broj prozivanja

Promjena stanja inicirana od strane operatora će biti smatrana događajem.

U alarmnom procesuiranju, između ostalog, treba uzeti u obzir i slijedeće:

- bilo koji alarm će biti upadljivo oglašen, zvučno i vizuelno (blinkanjem i bojom) i to na takav način da će ga korisnik moći brzo i lako identifikovati i klasifikovati
- nezahtevana promjena stanja bilo kojeg elementa, treba rezultirati blinkanjem simbola koji predstavlja taj element na zaslonu
- blinkanje će uvijek ukazivati na nepotvrđeni alarm
- svaki alarm, zavisno 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 uslovima 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 definisanog limita varijabli treba proizvesti odgovarajuće indikacije (vizuelnu 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 definisanje različitih izvještaja o alarmima i događajima. Alarmi se trebaju prezentovati tako da sve značajne informacije (porijeklo, kategorija) koje se odnose na alarm budu jasno identifikovane sa ciljem da ih korisnik klasifikuje i obradi korektno. Liste alarma i događaja trebaju biti generisane po hronološkom 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

#### 4.5.4.4 Izdavanje komandi

Komande upravljanja trebaju biti pokretane na zahtjev operatora, putem grafičkih zaslona i poslana ka aparatu samo nakon što je komanda potvrđena kao validna. Procedura potvrđivanja treba uključivati takođe 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.

Zahtjevano 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 definisanom vremenu

Nevažeci 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. Ponuđači moraju opisati formate raspoložive za "trending", broj trendova koji mogu istovremeno biti prikazani i fleksibilnost.

Trend može predstavljati istorijske podatke upotrebom informacija sačuvanih u arhivi ili prikazivati "real-time" podatke.

Dodatne zahtjevane mogućnosti uključuju:

- funkcionalnost zumiranja, skaliranja i trend orijentacije (vertikalna ili horizontalna)
- predstavljanje kombinovanih trendova
- arhiviranje trendova

#### 4.5.6 Izvještaji

Izvještaji se moraju moći generisati 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, sedmičnoj ili mjesečnoj bazi za inkorporiranje u dnevne, sedmične, 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, koncentratori podataka, serveri i drugi elementi sistema. Informacije sa vremenskom značkom će biti generisane 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 vjetra, atmosferskih pražnjenja i sl. i mora se montirati na krov objekta.

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 neraspoloživosti 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:

- podrška pri razvoju softvera
- generisanje i editovanje baze podataka i prikaza na ekranu
- generisanje i konfigurisanje sistema
- generisanje i editovanje izvještaja

Raspoloživost se računa po slijedećoj formuli:

**% raspoloživost** = (ukupno vrijeme rada - ukupno vrijeme zastoja) x 100 / (ukupno vrijeme rada)

### 4.7.2 Ispadi opreme i automatski restart

Kritične funkcije koje su se izvršavale u trenutku pada koncentratora podataka treba da se automatski pokrenu na drugom redundantnom 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.

## 4.8 Parametar liste

Ponuđač je dužan da u skladu sa dostavljenim generičkim listama signala pripremi konkretne parametar liste signala, koje će dostaviti Naručiocu 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.

## 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.

Od Ponuđača se zahtjeva da u svoje ponude uključe Prijedlog plana implementacije sistema, Raspored i strukturu aktivnosti i Terminski plan implementacije. Predloženi Raspored i struktura aktivnosti i Plan implementacije trebaju uključiti dovoljno informacija da bi se mogle razmatrati sposobnosti Ponuđača da uspješno izvede Projekat kako je to navedeno u ovim specifikacijama, a u potpunosti će udovoljiti i makro aktivnostima.

#### 5.1.1 Makro aktivnosti na projektu

Predloženi Raspored i struktura aktivnosti i Terminski plan implementacije će podrazumjevati bar slijedeće makro aktivnosti:

1. Dizajn sistema i nabavka hardvera
2. Integracija sistema
3. FAT testiranja
4. Utovar, transport, isporuka i instalacija SCADA sistema
5. SAT testiranja
6. 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 i pušten u rad.

#### 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, Isporučilac će podnijeti Naručiocu FAT (SAT) programe, kao i FAT (SAT) dokumentaciju sa procedurama testiranja, a u cilju pregleda i odobrenja od strane Naručioca. 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, Isporučilac 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 ponuđenu cijenu.

Predstavnici Naručioca će biti prisutni prilikom fabričkog testiranja (FAT-a), a troškove njihovog boravka snosi Naručilac.

Da bi obavio testiranje, Isporučilac 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 isparametrisani 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 Naručilac eventualno može zahtjevati. Ukoliko se bilo kojim od navedenih testiranja pokaže da specificirani funkcionalni zahtjevi ne zadovoljavaju, Isporučilac će o svom trošku otkloniti sve nedostatke u toj mjeri da se problem prevaziđe.

Manje neusklađenosti mogu, po nahođenju Naručioca, biti korigovane i ponovno testirane, a da se ne zaustavlja sam FAT. Naručilac će imati pravo da zahtjeva ponovno testiranje onih hardverskih i softverskih komponenti na kojima su izvršene korekcije. Cilj Naručioca je da se sve neusklađenosti razriješe prije isporuke sistema.

FAT će obuhvatati slijedeće:

1. Rutinski Test-kojim će se potvrditi kvalitet svih komponenti i podgrupa uređaja
2. Test Funkcionalnosti-kojim će se pokazati radne karakteristike cjelokupnog sistema i njegovih podgrupa



### 3. Vizuelni pregled uređaja-provjera kompletnosti uređaja u skladu sa dokumentacijom

#### 5.2.2.1 Rutinski testovi

Ovim testovima će se verifikovati 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 obavljene sljedeći testovi funkcionalnosti:

- 1 Softverska podrška – potvrđuje radni status za:
  - Generisanje - startanje sistema
  - Softver za održavanje baze podataka i prikaza na ekranu
  - Dijagnostički softver
- 2 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
- 3 Radni status za:
  - Funkcionalne tipke i tastature
  - Miš
  - Zvučne alarme
- 4 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
- 5 Kompletne verifikacije funkcionalnosti za:
  - SCADA server i HMI displej
  - Koncentrator podataka – gateway
  - LAN mrežu

Po nahođenju Naručioca, 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 Isporučilac treba da obavi tek nakon instaliranja cjelokupnog sistema kao i uspostavljanja komunikacijskih 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 Isporučilac je dužan otkloniti na svoj sopstveni trošak.

Kada je obavljena instalacija kompletne opreme, Isporučilac 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 sljedeće:

1. Testiranje funkcionalnosti
2. Testiranje raspoloživosti

### 5.2.3.1 Testovi funkcionalnosti

Isporučilac 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 koncentrator podataka radi ispravno
- Potvrda ispravnog rada LAN mreže
- Potvrda ispravnog rada komande
- Potvrda ispravnog ažuriranja svih displeja 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 je da se pokaže da ukupno i pojedinačno sve komponente SCADA sistema funkcionišu ispravno i u potpunosti ispunjavaju sve zahtjeve ovih Tehničkih specifikacija.

Za vrijeme testa raspoloživosti posmatračće 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 Naručioca.
- Za vrijeme testa raspoloživosti nijedna komponenta se ne zamjenjuje dok nije prouzrokovala zastoje 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
- Koncentrator podataka je van upotrebe
- Ne razmjenjuju se podaci sa dispečerskim centrima
- Ne razmjenjuju se podaci sa IED uređajima
- SCADA server je van upotrebe
- Ne primaju se signali za sinhronizaciju vremena

#### 5.2.4 Izvještaji i prateća dokumentacija sa testiranja

Isporučilac 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

Isporučilac treba da obavi sve aktivnosti asembliranja i potpune instalacije SCADA sistema. Međutim, Naručilac 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

Isporučilac 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 Naručioca.

## 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 IEC 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

Ponuđač u okviru ponude mora dostaviti preliminarne liste nacрта i kalkulacija, u skladu sa njihovim iskustvom, u dovoljnom obimu da se Naručiocu omogući uvid u potpunost i funkcionalnost opreme, sa dovoljno argumenata da je oprema i sistem u skladu sa tehničkim zahtjevima i važećim standardima.

U okviru ponude treba dostaviti minimalno slijedeću tehničku dokumentaciju:

- Propisno popunjene, potpisane i ovjerene tabele "Tehničke specifikacije"
- 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
- Tabelarni popis ponuđene opreme i software-a sa osnovnim podacima koji minimalno moraju sadržavati detalje o proizvođaču, kataloški broj, verziju, količinu, okvirnu jediničnu cijenu itd.
- Detaljnu katalošku dokumentaciju ponuđene opreme i to za: koncentrator podataka-gateway, SCADA server, LAN switch-eve, GPS uređaj, ormar za smještaj opreme i ponuđeni software
- Tipske ateste-za ponuđeni tip opreme (koncentrator-gateway, SCADA server, LAN svičeve i ormar za smještaj opreme) dostaviti certifikate o provedenim tipskim ispitivanjima, u skladu sa važećim IEC standardom. Certifikati trebaju biti izdati od strane akreditovane laboratorije. Akreditacija laboratorije treba biti u skladu sa BAS EN ISO/IEC 17025 ili ekvivalent i u svrhu uvida u istu, treba biti priložena uz ponudu
- IEC 61850 certifikat o usklađenosti ponuđene opreme SCADA sistema sa IEC 61850 standardom. Test usklađenosti treba biti izveden prema IEC 61850-10 i UCA IUG testnim procedurama.

## 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
- 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 pripadajuće adrese za odgovarajući komunikacioni protokol, sve potrebne konfiguracione 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 napisana na jednom od službenih jezika u BiH, a koja su na tehničkom nivou prilagođena u tu svrhu
- Uputstva za rukovanje, ispitivanje i podešavanje opreme, napisana na jednom od službenih jezika u BiH
- Uputstva za održavanje sa uputama za pronalaženje i rješavanje problema kao i uputama za periodično testiranje sistema, napisana na jednom od službenih jezika u BiH
- 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 interfejse 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 projektnu dokumentaciju dati na uvid, reviziju i ovjeru predstavnicima Naručioca.

Ponuđač je obavezan isporučiti dvije kopije propisno uvezane i ovjerene dokumentacije izvedenog stanja (As-Built) u A3 formatu (crteži, šeme, dijagrami, liste, itd.), te editabilnu dokumentaciju izvedenog stanja opreme na elektronskom mediju, za upotrebu na Windows operativnim sistemima.

Uz projekat izvedenog stanja, potrebno je isporučiti i sljedeće:

- instalacione i konfiguracione file-ove svih korištenih softwareskih paketa
- image upotrebljenih hard-diskova računara SCADA sistema, sa odgovarajućim licenciranim softwareom kojim je image kreiran.

Projektna dokumentacija izvedenog stanja, kao i uputstva za rad operatera, moraju biti na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini. Ukoliko projektna dokumentacija izvedenog stanja nije urađena u Bosni i Hercegovini, ista mora biti nostrifikovana od strane ovlaštenog lica u Bosni i Hercegovini.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/IEC standardima

## 7. OBUKA

Obuka će biti održana na objektu i sastojće 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 koncentratora podataka, LAN uređaja, SCADA servera
- 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 Naručiocu detaljan plan obuke na uvid i odobrenje i to najkasnije jedan mjesec prije početka iste. Sve troškove obuke snosi Isporučilac.

## 8. RAD SISTEMA U GARANTNOM PERIODU

U garantnom periodu Isporučilac 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 zahtjevima Naručioca u pogledu operacionih potreba.

Ponuđač je dužan imati osposobljen servisni tim koji će, za vrijeme garantnog perioda, unutar 48 sati izaći na intervenciju i otkloniti uočene probleme u radu SCADA sistema.



## 9. OPREMA I PROGRAMI ZA TESTIRANJE

Ponudāči trebaju ukljuĉiti u svoje ponude sve neophodne ureĉaje, kao i hardverske i softverske dijagnostiĉke programe koji su potrebni za odrŹavanje sistema. Zahtjeva se detaljan opis ureĉaja i programa kao i jediniĉne cijene.

Potpis i peĉat ponudāĉa \_\_\_\_\_

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



## 10. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
1.	<b>Koncentrator podataka-gateway</b> (u skladu sa 4.3.)	
	<b>Proizvođač:</b> <b>Tip:</b> <b>Kataloški broj:</b> Napajanje: 220 VDC Komunikacioni protokoli Redundantni rad Udaljeni inženjerski pristup Logičke i aritmetičke funkcije Alati za konfiguraciju i nadzor Sigurnost komunikacione mreže Dizajn-mogućnost nadogradnje Memorija Samonadzor uređaja Binarni ulazi/izlazi Analogni ulazi/izlazi	
2.	<b>Lokalna mreža-LAN</b> (u skladu sa 4.4.)	
	Opis ponuđenog rješenja za LAN Opis ponuđene opreme <b>Proizvođač:</b> <b>Tip:</b> <b>Kataloški broj:</b> Napajanje: 220 VDC	





Red. broj	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
3.	<b>Stanični SCADA sistem</b> (u skladu sa 4.5.)	
	SCADA server <b>Proizvođač:</b>  <b>Tip:</b>  <b>Kataloški broj:</b>  Napajanje: 220 VDC  Osnovne funkcije Prekid napajanja Područja odgovornosti Procesuiranje podataka Analogni podaci Double point digitalni ulazi Procesuiranje alarma i događaja Izdavanje komandi Trend podataka Izvještaji  HMI displej (četiri monitora minimalno 27") <b>Proizvođač:</b>  <b>Tip:</b>  <b>Kataloški broj:</b>	
4.	<b>Vremenska sinhronizacija sistema</b> (u skladu sa 4.6)	
	<b>Proizvođač:</b>  <b>Tip:</b>  <b>Kataloški broj:</b>	
5.	<b>Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem</b> (u skladu sa 4.1.)	
	<b>Proizvođač:</b>  <b>Tip:</b>  <b>Kataloški broj:</b>  Drugi relevantni podaci  Dimenzija:  Boja:	



Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
6.	<b>Softveri i oprema za testiranje</b> (u skladu sa 4.2 i 9.)	
	<b>Proizvođač:</b>	
	<b>Tip:</b>	
	<b>Kataloški broj:</b>	
7.	<b>Testiranja</b> (u skladu sa 5.2.2 do 5.2.4)	
	FAT	
	SAT	
	Test raspoloživosti	
	Izdavanje odgovarajućih testnih protokola	
8.	<b>Obuka na objektu</b> (u skladu sa 7.)	
	Obuka operativnog osoblja	
	Obuka osoblja za rad i održavanje (5 dana, 4 predstavnika Naručioca)	

Ostalu ponuđenu opremu koja nije gore navedena, a potrebna je za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja, potrebno je specificirati na isti način.

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

## D.16. OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA

### 1. Postojeće stanje

U TS 400/220/110/35/20/10 kV Sarajevo 20 za mjerenje i registraciju električne energije i snage u SN postrojenju instaliran je jedan ormar mjerenja.

Ormar mjerenja je opremljen i ožičen za šest mjernih tačaka. Podaci sa brojila se vode u registrator podataka električne energije i snage POREG 2P smješten u aparatnoj kućici QE1.

U ormaru mjerenja raspored postojećih brojila je slijedeći:

- 35 kV strana energetskog transformatora T3
- 10 kV strana energetskog transformatora T3
- 35 kV strana energetskog transformatora T4
- 10 kV strana energetskog transformatora T4
- 0,4 kV strana kućnog transformatora - KT1
- 0,4 kV strana kućnog transformatora - KT2

### 2. Oprema za obračunsko mjerenje u okviru ugradnje T4 110/20(10)/35 kV, 40/40/27 MVA u TS 400/220/110/35/20/10 kV Sarajevo 20

Mjerenje i registracija električne energije biće realizovani prema blok šemi mjerenja koja je data u okviru pripadajućeg Projektnog zadatka.

Kako je planirano da se u okviru predmetne rekonstrukcije izvrši zamjena opreme u DV polju 110 kV Sarajevo 13/II, potrebno je planirati da se ugradi brojilo električne energije sljedećih karakteristika:

1.1 Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<b>Proizvođač:</b>	
<b>Tip:</b>	
<b>Količina:</b>	<b>1 komad</b>
<b>Kućište i montaža:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Brojilo za ugradnju u 19" ormare sa ESSAILEC konektorom</li><li>- Dva dugmeta za pregled podataka</li><li>- dugme za obračunski set (ispod plombe)</li><li>- Brojila treba da budu opremljena sa B,C,D i E konektorima</li></ul>	
<b>Napajanje:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- interno iz mjernih napona</li><li>- eksterno sa 100-240 VAC/DC</li><li>- automatska promjena između internog i eksternog napajanja</li></ul>	



<p>Tip:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- trosistemska četvorožično brojilo</li><li>- multifunkcijsko elektronsko brojilo sa displejom</li><li>- višetarifno, četverokvadratno</li></ul>	
<p>Komunikacioni kanali:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- brojilo treba biti opremljeno sa 3 nezavisna komunikaciona kanala RS 485 (moguće je istovremeno komuniciranje sa brojiлом preko sva tri komunikaciona kanala):</li><li>- RS 485 na zadnjoj ploči sa DLMS SN protokolom</li><li>- RS 485 na zadnjoj ploči sa DLMS SN protokolom</li><li>- RS 485 na zadnjoj ploči sa DLMS SN protokolom</li><li>- brojilo treba biti opremljeno sa 2 nezavisna Ethernet komunikaciona kanala koji podržavaju IEC 61158 Modbus, IEC 61830 i BAS EN 60870-5-104 protkolom (programibilni)</li></ul>	
<p>Mjerenje:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- mjerenje aktivne energije i snage, reaktivne energije i snage, napona i struja</li><li>- mjerenje faktora snage</li><li>- mjerenje frekvencije</li><li>- SMT i NMT korekcija greške</li><li>- mjerenje i dijagnostika parametara kvaliteta električne energije</li><li>- mjerenje energije po fazama</li><li>- smještanje podataka u dva profila minimalno 45 dana</li><li>- OBIS (EDIS) kod</li><li>- samokontrola na greške</li></ul>	
<p>Strujni mjerni ulazi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- nazivna struja In: 1 A, 5 A (programabilno)</li><li>- strujni konektori treba da budu sa kratkospajajućim terminalima prilikom zamjene/demontaže brojila</li><li>- konekcija na 1 A i 5 A sekundara strujnih mjernih transformatora (programabilno)</li><li>- Isporučiti natpisne pločice za 1A i za 5A</li></ul>	
<p>Naponski mjerni ulazi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <math>3 \times 100 / \sqrt{3} / 100</math> V</li><li>- kontrola prisustva mjernih napona</li><li>- naponski terminali treba da budu konektori „off“ tipa</li></ul>	



<p>Displej:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- tip displeja dot-matrix LCD sa pozadinskim osvjetljenjem</li><li>- prikaz potrošnje: najmanje 10 cifara (broj cijelih i decimalnih mjesta-programibilno)</li><li>- prikaz podataka bez prisutnosti mjernog i pomoćnog napona</li><li>- prikaz prisutnosti struja i napona po fazama i redosljed faza</li><li>- prikaz smjera energije i pripadajućeg kvadranta u odnosu na smjer</li></ul>	
<p>Klasa tačnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- za aktivnu energiju: 0.2S ili bolja (BAS EN IEC 62053-22)</li><li>- za reaktivnu energiju: 2 ili bolja umjereno na 0.5% (BAS EN 62053-23)</li></ul>	
<p>Alarmi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- indikacija alarma putem alarmnog kontakta 24 VDC na zadnoj ploči</li><li>- indikacija alarma na prednjoj ploči</li></ul>	
<p>Impulsni izlazi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- osam (8) impulsnih izlaza</li><li>- solid state: 24 VDC</li><li>- impulsni izlazni kontakt na zadnjoj ploči:</li><li>- (A+, A-, R+, R-)</li></ul>	
<p>Relejni izlazi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- relejni izlazni kontakti na zadnjoj ploči (tarifa, kontrola događaja, alarmi)</li><li>- broj relejnih izlaza: 3</li><li>- solid state: max. 240 VAC/DC</li></ul>	
<p>Optički izlazi:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- testni optički izlazi: 2 pulsirajuće diode na prednjoj ploči (A, R)</li><li>- kontrola rada brojila: LED dioda na prednjoj ploči (indikacija rada „Normal“)</li><li>- alarm LED dioda na prednjoj ploči: indikacija upozorenje „žuta“ i alarm „crvena“ boja</li></ul>	
<p>Interni sat:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- tačnost: <math>\leq 5</math> ppm</li><li>- backup napajanje: baterija i super kondenzator</li><li>- baterija osigurava rad internog sata minimalno 10 godina bez prisustva napona napajanja</li><li>- super kondenzator osigurava rad internog sata 20 dana bez prisustva napona napajanja</li><li>- promjena baterije mora biti moguća bez skidanja mjeriteljske plombe</li></ul>	

Registracija: <ul style="list-style-type: none"><li>- brojilo mora imati 2 profila opterećenja sa nezavisnim postavljanjem integracijskog perioda za svaki (1, 2, 3, 5, 15, 60 min.)</li><li>- kapacitet memorije mora omogućiti spremanje najmanje 45 dana podataka profila</li></ul>	
Knjiga događaja: <ul style="list-style-type: none"><li>- mogućnost pohrane minimalno 255 događaja (programabilno)</li><li>- svaki događaja se mora sastojati od: identifikacije događaja, vremena događaja i stanja registra</li></ul>	
Brojilo mora imati važeće Uvjerenje o odobrenju tipa mjerila izdato od relevantne ustanove u BiH	

### 3. Projektna dokumentacija, konfigurisanje i ispitivanje opreme za obračunsko mjerenje

- Kompletnu projektnu dokumentaciju: šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama u obimu potrebnom za ugradnju i sekundarno povezivanje novog OMM-a izraditi u sklopu Izvedbenog projekta.
- Predmetnu mjernu opremu potrebno je priključiti na sekundarne strane strujnih i naponskih mjernih transformatora pripadajućih mjernih slogova i pomoćno napajanje.
- Na objektu izvršiti potrebna funkcionalna ispitivanja opreme uz prisustvo predstavnika Elektroprenosa BiH.
- Isporučeno brojilo konfigurisati u skladu sa konfiguracijom već ugrađenih brojila.
- Izvršiti integraciju i konfiguraciju potrebnih parametara sa brojila el. energije za mjerne tačke u aplikacije *Automated Meter Reading Sistema*, pripadajućeg Centra obračunskog mjerenja, da bi se u Centru omogućio sistem daljinskog čitanja, prikupljanja i obrade podataka.
- Iz Centra obračunskog mjerenja izvršiti probna daljinska čitanja sa obračunskih mjernih mjesta.
- Isporučeno brojilo treba da posjeduje oznaku (žig) i odgovarajući Certifikat o verifikaciji.

Obaveza Elektroprenosa BiH je kontrola OMM nakon puštanja pod teret, sa zainteresiranom stranom koja na mjernom mjestu preuzima električnu energiju.

### 4. Dokumentacija uz ponudu

Ponuđač je dužan dostaviti dokumentaciju uz ponudu kojom se dokazuje da je ponuđena oprema u potpunosti prema zahtjevima ove tehničke specifikacije.

Ponuđač je obavezan dostaviti sljedeću dokumentaciju:

- Odobrenje tipa mjerila izdato od relevantne ustanove BiH;
- Dokumentacija vezana za opremu na jednom od službenih jezika BiH (npr. korisnička uputstva, katalozi, itd.) i
- Odgovarajuću tehničku i atestnu dokumentaciju (protokol o tipskom ispitivanju brojila električne energije u skladu sa BAS EN IEC 62052-11, BAS EN IEC 62053-22 i BAS EN IEC 62053-23).



### 5. Tehnička dokumentacija nakon potpisivanja Ugovora

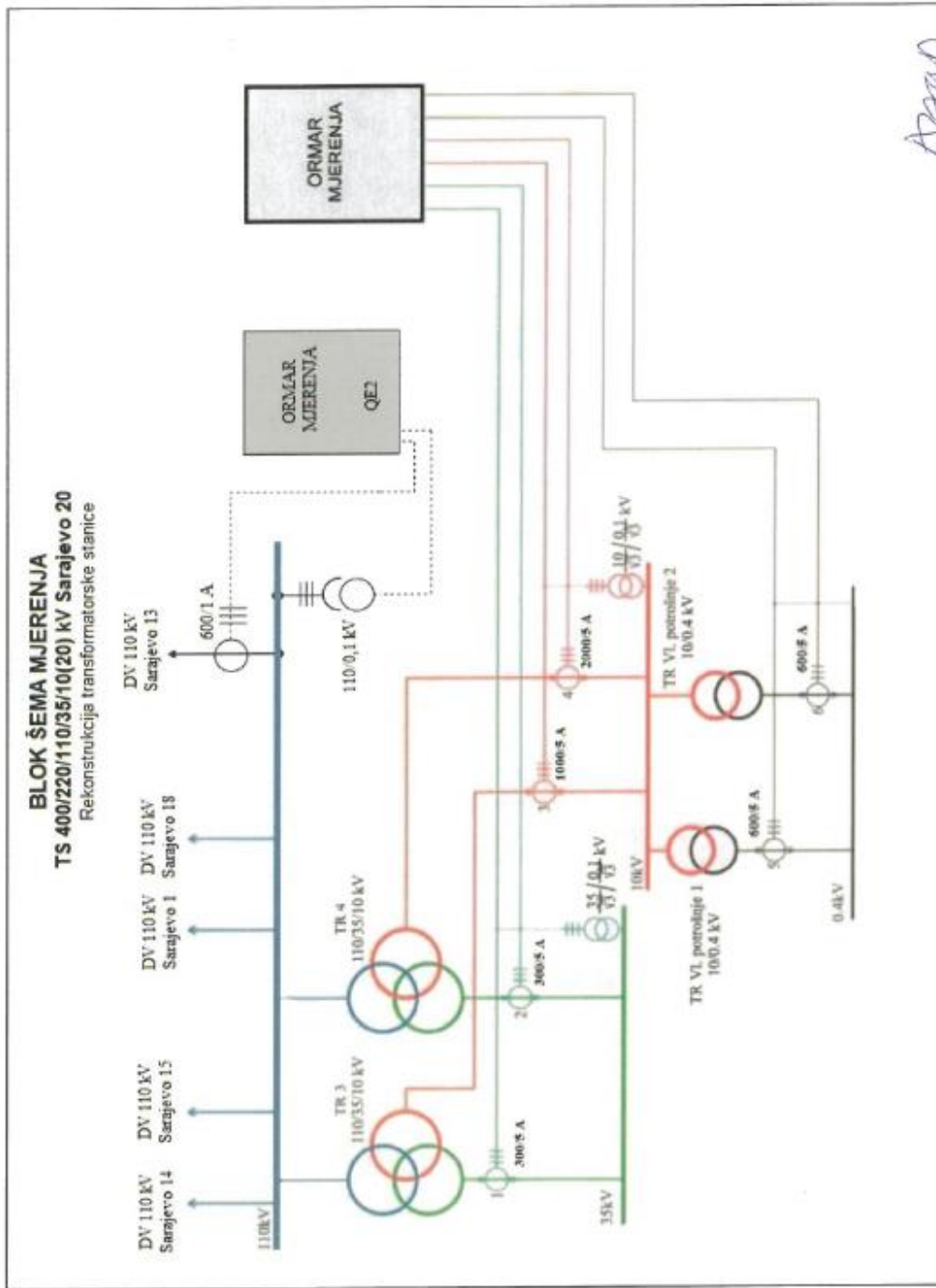
- Dokumentacija za održavanje na jednom od službenih jezika BiH;
- Dvije kopije Uputstava za korisnike na jednom od službenih jezika BiH.
- Uputstvo treba biti dovoljno detaljno da je na osnovu njega moguća montaža, demontaža, održavanje i potrebna podešavanja opreme
- Dvije kopije propisno uvezane i ovjerene dokumentacije izvedenog stanja za sve urađene radove za obračunska mjerenja.

### 6. Garantni period

Garantni period za isporučenu opremu i radove je 36 mjeseci

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

**Blok šema mjerenja**



samo za uvid

*Vla*

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

*Arad*



## D.17. NISKONAPONSKI I KOMANDNOSIGNALNI 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 standarde inženjerskog projektovanja i izvođenja zanatskih radova.

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

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 količinu i strukturu, čak i ako oprema ili radovi koji se obavljaju nisu eksplicitno navedeni u sljedećem opisu posla, a sve do postizanja potpune ispravnosti i funkcionalnosti opreme i postrojenja.

Opis obima posla se može sumirati kako slijedi:

- niskonaponski napojni kablovi koji se koriste za povezivanje primarne opreme i odgovarajućih niskonaponskih razvodnih postrojenja/razvodnih tabli, kabineta, ormara 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 dimenzionisani 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 u cilju obezbjeđivanja sigurnosti i bezbjednosti i ograničavanja dejstva kvara ili požara, kako bi se održala stabilnost rada transformatorske stanice.

## 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 smiju da pređu 10 % za vrijeme 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 presijecanja, kao i faktore tolerisanog smanjenja nominalnih vrijednosti.

## 3. Maksimalna trajna radna temperatura 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 sljedeće vrijednosti:

- maksimalna temperatura PVC izolacije 70 °C
- maksimalna temperatura XLPE izolacije 90 °C

## 4. Maksimalna radna temperatura 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 sljedeće vrijednosti:

- maksimalna temperatura PVC izolacije 140 °C
- maksimalna temperatura XLPE izolacije 250 °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.

Izolacija mora da bude XLPE ili PVC.

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 ispune moraju biti dobro longitudinalno zatvoreni kako bi se zaštitili od vlage, gasa i isparenja.

Niskonaponski kablovi za napajanje, zaštitu, kontrolu, mjerenje, alarm i signalizaciju naizmjenične i jednosmjerne struje biće opremljeni električnim zaštitnim plaštom koji može da podnese strujno opterećenje. Ovi plaštovi biće izvučeni van kabla i uzemljeni na jednom kraju, u dogovoru sa Naručiocem.

Dobavljač je odgovoran za preuzimanje mjera opreza kako bi se spriječilo oštećenje zaštitnih električnih omotača kablova od struja zemljospoja. Pored toga, Dobavljač 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 600/1000 V.

## 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

Dobavljač će biti odgovoran za provjeravanje dužine kabla.

Tamo gdje je to moguće, kablovi će biti isporučeni u maksimalnoj dužini na bubnjevima imajući u vidu transportna ograničenja i pristup mjestu izvođenja radova.

Niti jedan 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 uticaja 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.

## 8. Zahtjevi u vezi sa montažom

Niskonaponski kablovi i kablovi za ormar vanjske rasvjetu biće položeni u kablovske kanale ili direktno u zemlju, u skladu sa zahtjevima projekta.

Minimalna dubina iskopanih kanala (gdje to bude potrebno) za polaganje kablova direktno u zemlju, ukoliko nije drugačije dogovoreno, neće biti manja od 0,8 metara.

Trake za označavanje od nehrđajućeg materijala i odgovarajuće boje sa neizbrisivim natpisom „Opasnost električni kabl” ili sa ekvivalentnim natpisom biće postavljeni u kanal nakon njegovog zatrpavanja do nivoa od oko 150 mm ispod gornje granice površine, po obavljanju radova u područjima na kojima je moguće nekontrolisano iskopavanje od strane trećeg lica.

Podupirači i nosači kablova, zajedno sa stezaljkama za pričvršćivanje, navrtkama 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 imaju 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.

Dobavljač će biti 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.

Dobavljač će obezbijediti ispravnost obrtnog polja (redosljed) faza i povezivanje. Posebna pažnja se mora obratiti na kablove velikih presjeka, kod kojih se teško mogu uvesti naknadne ispravke. Naručilac će prisustvovati provjerama obrtnog polja (redosljeda) faza i ako je potrebno, Dobavljač će izvesti prepravku istih.

Dobavljač će obezbijediti kompresione kablovske stopice kao i ostali neophodni alat i materijale za izvođenje kompresionih spojeva, koji će biti u skladu sa preporukama proizvođača kablova u fazi pripreme i izvođenja svakog završetka.

Pored „Opštih tehničkih zahtjeva“, primjenjivaće se i sljedeći uslovi:

- niskonaponski napojni kablovi, višežilni 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 važećim standardima.

### Napomena:

- Uz isporuku opreme treba dostaviti protokole o uspješno provedenim rutinskim ispitivanjima u skladu sa primjenjenim standardima.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



## 2. OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 400/x kV Sarajevo 20	<b>Niskonaponski i kontrolni kablovi u količini potrebnoj i dovoljnoj za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja (paušalno)</b>
Ukupno	komplet

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo "Elektroprenosa-Elektroprijenosa BiH" a.d. Banja Luka-samo za uvid

## D.18. POMOĆNI SISTEMI

### 1. Sistem za dojavu požara (vatrodojava) u TS 400/x kV Sarajevo 20

U transformatorskoj stanici **TS 400/x kV Sarajevo 20** postoji izveden sistem za dojavu požara-vatrodojavnom centralom sa odgovarajućim brojem optičkih i termičkih javljača koji kompletno pokrivaju komandno-pogonsku prostoriju, ormare zaštite i upravljanja u aparatnim kućicama, ormare AC/DC razvoda, RTU ormar i ormare OMM.

S obzirom da je u TS planirana ugradnja novih ormara SCADA sistema (2 nova ormara na novom mjestu ugradnje-saglasno prilogu), kao i ugradnju 2 nova transformatorska boksova (za smještaj kućnih transformatora) u prostoriju u prizemlju komandno-pogonske zgrade, to je eventualno potrebno planirati dogradnju određenog broja optičkih javljača požara i njihovo povezivanje na postojeću vatrodojavnu centralu, što će se definisati Glavnim projektom.

Dogradnju sistema vatrodojave u **TS 400/x kV Sarajevo 20** vršiti pomoću:

- **Optičkih javljača**-niskoprofilni klasični vatrodojavni detektor sa zaštitom od smetnji (prašina i insekti) sa LED signalizacijom i radnom temperaturom od -35°C do 70°C, EN 54.

Polaganja kablova za spajanje javljača na postojeću vatrodojavnu centralu vršiti zajedno sa položenim komandno-signalnim i mjernim kablovima, a za povezivanje i eventualnu zamjenu kratkih kablova predvidjeti ekranizovani samogasivi kabl.

Za potrebe vođenja kabla po plafonu i zidovima predvidjeti plastične kanalice odgovarajućih dimenzija.

<b>SISTEM ZA DOJAVU POŽARA - PROŠIRENJE</b>	
<b>1. Nabavka dodatnih novih optičkih javljača</b>	
Izvršiti nabavku i ugradnju novih optičkih javljača.	
<b>Ukupno nabavka i ugradnja optičkih javljača</b>	<b>komplet</b>
<b>2. Nabavka potrebnih kablova za spajanje javljača na postojeću vatrodojavnu centralu</b>	
Izvršiti nabavku i ugradnju kablova za povezivanje javljača na vatrodojavnu centralu.	
<b>Ukupno nabavka i ugradnja vatrodojavnih kablova</b>	<b>komplet</b>

## 2. Oprema protivpožarne zaštite (PPZ)

TS mora biti projektovana prema zahtjevima Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara (Sl. List BiH" 2/95 i 13/94).

Elaboratom zaštite od požara predvidjeti-projektovati protivpožarnu zaštitu u skladu sa požarnim opterećenjem i zaštitom od požara energetskih transformatora prema zakonskim odredbama.

## 3. Oprema zaštite na radu (ZNR)

TS mora biti projektovana i opremljena prema zahtjevima „Pravilnika o zaštiti na radu“. Obaveza Dobavljača je da uskladi projektnu dokumentaciju sa važećim propisima i stvarnim stanjem na objektu, te izvrši eventualnu dopunu postojeće opreme.

Elaborat ZNR projektovati u skladu sa zakonom, propisima i standardima prema predviđenim opasnostima koje prizilaze iz procesa rada, te predvidjeti tehnička rješenja na otklanjanju istih. Oprema zaštite na radu treba biti definirana u skladu sa Pravilnikom o zaštiti na radu pri korištenju električne energije (Sl. List BiH" 34/88).

## 4. Natpisne pločice

### Natpisne pločice u vanjskom postrojenju

Pločice moraju biti otporne na sve vremenske uslove, izvedene na nehrđajućem zaštićenom čeličnom limu, debljine 2 mm i odgovarajućih dimenzija zavisno od VN aparata na koji se postavljaju.

Oznake moraju biti izvedene tzv. "pečenom" bojom (automobilska tehnologija, pečenje na min. 60° C), bijelim slovima na crnoj podlozi (prije izrade natpisa i postavljanja tablica na aparate, tekst usaglasiti sa stručnim službama OP Sarajevo),

Garancija na trajnost oznaka-minimalno 10 (deset) godina.

U uglovima natpisnih pločica izbušiti rupe za šarafe Ø5 mm za pričvršćivanje.

Natpisne pločice po postrojenju, za montažu na aparate/opremu/ormare (unutra i vani): <ul style="list-style-type: none"> <li>• natpisi po aparatima, pogonima, opremi, ormarima, vratima,...</li> <li>• oznake faza, sekcija, sistema sabirnica</li> <li>• oznake na portalima: naziv dalekovoda i oznaka faza (s obje strane portala)</li> </ul>	komplet	1
Natpisne table: <ul style="list-style-type: none"> <li>• natpisna tabla na ulazu u objekat sa nazivom objekta (2 kom)</li> <li>• tabla sa oznakom „zabrana ulaza neovlaštenim osobama“ (2 kom)</li> <li>• tabla sa oznakom „obavezna upotreba zaštitne opreme“ (3 kom)</li> </ul>	komplet	1





Uputstva i oznake: <ul style="list-style-type: none"><li>• uputstva za osiguranje mjesta rada (5 zlatnih pravila sigurnosti) (3 kom)</li><li>• uputstva za pružanje prve pomoći (3 kom)</li><li>• uputstva za gašenje požara (3 kom)</li><li>• jednopolna šema izvedenog stanja (format A2; ustakljena i uokvirena) (2 kom)</li></ul>	komplet	1
---	---------	---

### Natpisne pločice u unutrašnjem postrojenju

Broj i vrsta natpisnih pločica koje treba ugraditi u unutrašnjem dijelu postrojenja (postrojenje SN, ormari zaštite i upravljanja...) će biti definisana Elaboratom zaštite na radu.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

## D.19. UZEMLJENJE I GROMOBRANSKA INSTALACIJA

### 1. Uzemljenje

#### Opšte informacije

Svi materijali i oprema bit će 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 Dobavljača radova se zahtjeva 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. Izvještaj o prijedlogu aktivnosti koje se trebaju obaviti bit će dostavljen Naručiocu na odobrenje.

Nakon završetka izvođenja radova na rekonstrukciji, **TS 400/x kV Sarajevo 20** će biti jedinstvena stanica, sa jedinstvenim uzemljivačkim sistemom.

Dobavljač će pripremiti detaljan projekat sistema uzemljenja koji Naručilac mora odobriti. Zatim će Dobavljač obezbjeđiti, instalirati, montirati i testirati uzemljivačke sisteme prema uslovima i potrebama Naručioca, a sve u saglasnosti sa opisima koji su dati u ovoj tački.

#### Procedure projektovanja

Projektna dokumentacija koju je potrebno dostaviti na odobrenje obuhvata sljedeće:

- 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 konstrukcijom i ispitim spojevima veze sa postojećim uzemljenjem, itd
- detaljne šeme spojeva

#### Napomena:

Mjerenje otpornosti tla terena TS 400/x kV Sarajevo 20 će da uradi izabrani Dobavljač za potrebe proračuna, kako se i zahtjeva.

Projektovanje i instaliranje sistema uzemljenja zasnivaće se na gore navedenim kriterijumima i ispunjavaće sljedeće standarde:

	Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V
IEEE 80	Vodič za bezbjednost pri uzemljenju naizmjenične transformatorske stanice
IEEE 81	Vodič za mjerenje otpornosti tla, impedanse uzemljenja i potencijala zemljine površine za sisteme uzemljenja
VDE 0141	VDE standard za sisteme uzemljenja kod instalacija naizmjenične struje nazivnog napona iznad 1kV
BAS HD 60364-5-54 ili ekvivalent	Raspored uzemljenja i zaštitnih provodnika za unutrašnje instalacije do 1000 V naizmjenične struje i 1500 V jednosmjerne struje

## 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 prenosnog odnosa 110/x kV i više povezuju se direktno sa zemljom. Za niskonaponske sisteme primjenjuje se sistem TN-C-S.

## Tranzijentna struja zemljospoja

Proračun sistema združenog uzemljenja bit će urađen sa tranzijentnom strujom zemljospoja ( $I_{IF}$ ) na osnovu sistemske studije i u skladu sa podacima primljenim od Naručioaca. Međutim, koristit će se faktor 1,20 za računanje predviđenih proširenja.

Termičko dimenzionisanje provodnika za uzemljenje i uzemljivačkih elektroda bit će 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  $160 \text{ A/mm}^2$ .

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 bit će jednak u čitavom postrojenju transformatorske stanice.

## Kriterijumi za napon dodira i napon koraka

Bezbjednost ljudi zavisi od sprečavanja apsorpcije kritičnih količina udarne energije prije nestanka zemljospoja i energije iz sistema.

Stvarni napon koraka i dodira (procjena bezbjednosti) izračunat će se za maksimalnu procjenjenu struju zemljospoja u trajanju od 0,5 sekundi (mora se uzeti u obzir automatsko ponovno uključjenje). 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:

$$\begin{aligned} \text{Udodir} &= E_{\text{poten. dodir}} / (1 + 1.5 \times 10^{-3} \times \rho_s) && \leq 1000 \text{ V za } t \leq 0.075 \text{ s} \\ \text{Ukorak} &= E_{\text{poten. korak}} / (1 + 6 \times 10^{-3} \times \rho_s) \end{aligned}$$

## Zahtjevi u vezi sa opremom

### a) Uzemljivačke elektrode

Provodnici od neizolovanog, meko vučenog, upredenog bakra koristit će se kao uzemljivači (mrežni provodnici) položeni u zemlju i kao vertikalni odvodni provodnici.

Cu provodnici moraju da budu od kaljenog bakra maksimalne specifične otpornosti  $0,0176 \text{ } \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ .

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 koristit će 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 izabrat će Dobavljač u skladu sa predviđenom perspektivnom tranzijentnom strujom zemljospoja i gore navedenom gustom struje.

## c) Spojevi

Svi spojevi između provodnika za uzemljenje i uzemljivača biće izvedeni sa kompresionim „H” stezaljkama i solidno zaštićeni bitumenom. Ukrštanja uzemljivača biće urađena kompresionim “H” stezaljkama i solidno zaštićena bitumenom.

Omča za uzemljenje biće postavljena na odobrenim mjestima na nosačima opreme kako bi prihvatila priključak prenosnog uzemljivača za potrebe održavanja opreme.

Dovodi zemljovodnih provodnika završavaće se u kućištima opreme ili na čeličnim konstrukcijama tako što će se koristiti zupčaste kalajne kablovske stopice.

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

## 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 i dopunskih horizontalnih uzemljivača (metalnih cjevovoda, spoljnih metalnih plaštova, energetskih kablova i dr.) kao i svih drugih uzemljivača (temeljni 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.

### **Tehnički opis**

Ispod postrojenja transformatorske stanice, u obliku zajedničke mreže, postavljena je 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.

Na postojeći uzemljivač povezati novougrađenu primarnu opremu i čeličnu konstrukciju.

U slučaju oštećenja postojećeg uzemljivača, tokom izvođenja radova, isti je potrebno dovesti u funkcionalno stanje.

Mreža uzemljenja mora da pokriva kompletnu površinu 400 kV i 110 kV postrojenja.

Lokacija mreže uzemljenja bit će takva da omogućiti 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.

Uzemljenje ograde trebalo bi da bude odvojeno od glavnog sistema uzemljenja stanice.

Na uzemljivački raster TS će biti izvedeno povezivanje zaštitnih ekrana kablova i uzemljivačkih traka Fe-Zn koje su položene u istom kablovskom kanalu sa visokonaponskim kablom na cijeloj trasi. Uzemljenje prekidača, energetskog transformatora T4, rastavljača, mjernih transformatora i novog postrojenja izvesti prema uputama proizvođača opreme na uzemljivački raster TS.

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.

Temeljni uzemljivač zgrade u okviru transformatorske stanice povezan je sa glavnom mrežom uzemljenja. Ova međusobna veza ima pristupačni mjerni spoj koja će omogućiti mjerenje otpora uzemljenja.

Gromobranske instalacije za sve objekte, konstrukcije itd., trebaju 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 bit će uzemljeni i povezani sa glavnom mrežom uzemljenja transformatorske stanice.

Čelične konstrukcije mjernih transformatora i odvodnika prenapona visokonaponske opreme bit će 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.

## Ispitivanja

Nakon završetka radova na objektu potrebno je izvršiti ispitivanje uzemljenja. Ispitivanja koja je potrebno izvršiti su sljedeća:

- mjerenje otpora uzemljivača
- mjerenje napona dodira i koraka
- mjerenje galvanske povezanosti ugrađene opreme (vanjske i unutrašnje)

## 2. Gromobranska zaštita

U TS 400/x kV Sarajevo 20 postoji ugrađena gromobranska zaštita.

Gromobranskom zaštitom u TS 400/x kV Sarajevo 20 potrebno je zaštititi sljedeće objekte:

- Komandnu zgradu
- Pogonsku zgradu
- Aparatne kućice u postrojenju 400 kV - kom 3 (QC1, QC2 i QC3)
- Aparatne kućice u postrojenju 110 kV - kom 2 (QE1 i QE2)
- Skladišna prostorija do aparatne kućice QC1 - kom 1

Projektna dokumentacija koju je potrebno dostaviti na odobrenje obuhvata sljedeće:

- crteže osnova i presjeke koji prikazuju zone zaštite od groma za objekat TS 400/x kV Sarajevo 20.

Projektovanje i instalacija gromobranske zaštite zasnivat će se na standardima datim u sljedećoj tabeli ili ekvivalentnim standardima:

BAS EN 62305-1 BAS EN 62305-2 BAS EN 62305-3 BAS EN 62305-4	Zaštita od atmosferskog pražnjenja
BAS EN 62561-1 BAS EN 62561-3 BAS EN 62561-4 BAS EN 62561-5 BAS EN IEC 62561-2 BAS EN IEC 62561-2 BAS EN IEC 62561-7	Komponente sistema za zaštitu od atmosferskih pražnjenja
BAS EN IEC 61936-1	Elektroenergetske instalacije iznad 1 kV AC i 1,5 kV DC – Dio 1: Naizmjenična struja
DIN VDE - 0101	Montiranje električnih instalacija nominalnog napona većeg od 1kV – Tačka 4.6 Zaštita od groma za spoljašnje instalacije

U okviru Glavnog/Izvedbenog projekta kao zasebnu cjelinu obraditi segment gromobranske zaštite TS koji treba sadržavati tehnički opis sistema gromobranske zaštite, uključujući i novo ugrađeni dio gromobranske zaštite.

Uvažavajući planirani obim radova potrebno je uraditi proračun u cilju potvrde da je oprema unutar zone šticeanja gromobranske zaštite.

### **Materijal**

Sljedeći materijali će biti korišćeni za sistem gromobranske zaštite:

- pocinčana čelična traka dimenzija 25x4 mm za prihvatne vodove i odvođe/vertikalne provodnike za gromobransku zaštitu zgrade
- pocinčane čelične cijevi za prihvatne šiljke (vodove) gromobranske zaštite

### **Sistem gromobranske zaštite**

Glavne komponente sistema gromobranske zaštite su sljedeće:

- hvataljke
- vertikalni provodnici/spustevi
- spojevi u zemlji
- spojevi, veze, ispitni spojevi itd

Sistem gromobranske zaštite bit će povezan sa sistemom zajedničkog uzemljenja.

Svaki vertikalni provodnik bit će povezan preko ispitnog spoja kako bi se provjerila ispravnost i vertikalnog provodnika i podzemnih instalacija.

### **Ispitivanja**

Nakon završetka radova na objektu potrebno je izvršiti ispitivanje gromobranske zaštite. Ispitivanja koja je potrebno obaviti su sljedeća:

- mjerenje otpora uzemljenja gromobranske zaštite

### **Napomena:**

U poglavlju D.19 navedeni su tehnički zahtjevi za sistem uzemljenja i sistem gromobranske zaštite za **TS 400/x kV Sarajevo 20** koje treba uobziriti prilikom izrade Glavnog/Izvedbenog projekta Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza).

Sva potrebna oprema koja projektom bude predviđena za ugradnju navedena je paušalno i to kao oprema za uzemljivački sistem i oprema za gromobransku zaštitu.

Ugradnja sistema gromobranske zaštite i sistema uzemljenja treba biti realizirana u okviru izvođenja građevinsko-zanatskih radova.

### 3. Obim i mjesto isporuke

<b>TS 400/220/110/35/10(20) kV Sarajevo 20</b>	<b>Oprema za uzemljivački sistem i oprema za gromobransku zaštitu u količini potrebnoj i dovoljnoj za potpunu funkcionalnost objekta (paušalno)</b>
Ukupno	1 komplet

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

#### D.20. VANJSKA RASVJETA

Vanjska rasvjeta u postrojenju **TS 400/220/110/35/10(20) kV Sarajevo 20**, izvedena je sa 6 komada postojećih, 20 metarskih reflektorskih stubova, sa na vrhu stuba montiranim korpama na koje se montiraju reflektori. Na svakom reflektorskom stubu na visini 10 m od tla ugrađena je po jedna svjetiljka za osvjjetljenje prostora ispod reflektorskog stuba.

Osvjetljenje pristupnog puta do komandne zgrade osvjetljava se sa 4 komada postojećih 3-metarskih kandelaberskih stubova.

Obaveza Dobavljača je da izvrši demontažu postojećih rasvjetnih tijela na svim reflektorskim stubovima i montira nova rasvjetna tijela u LED izvedbi (LED flood light reflektori).

Broj i jačinu rasvjetnih tijela definisati proračunom u okviru odgovarajuće oblasti Glavnog i Izvedbenog projekta.

Pri postavljanju reflektora na reflektorske stubove potrebno je svakom reflektoru dati odgovarajući smjer i nagib.

Reflektori trebaju imati mogućnost zakretanja u vertikalnoj i horizontalnoj ravni.

Dobavljač treba da izvrši pregled kandelaberskih svjetiljki i predvidjeti zamjenu novim LED reflektorima (LED ulična svjetiljka), kao i da provjeri ispravnost napojnih kablova rasvjete i u slučaju oštećenja iste zamjeni.

Obaveza Dobavljača je da kompletnu vanjsku rasvjetu dovede u ispravno tehničko stanje.

Napajanje vanjske rasvjete je sa postojećih ormara razvoda.

Upravljanje vanjskom rasvjetom je iz komandne prostorije i foto relejima.

Unutrašnja rasvjeta je izvedena sistemom nadgradnih svjetiljki sa fluo cijevima. Iste je potrebno zamjeniti novim LED panelima odgovarajuće snage. Broj i raspored novih rasvjetnih tijela treba da odgovara sadašnjem stanju.

Oprema predviđena za nabavku i ugradnju treba biti obuhvaćena ponudbenom dokumentacijom.

Uz isporuku opreme koja je predmet montaže dostaviti protokole o tvorničkom ispitivanju.



## D.21. ORMARIĆ NAPONSKIH MJERNIH TRANSFORMATORA 110 kV

Ormarić mora sadržavati minimalno:

- Ormar limeni, za montažu na nosač srednje faze NMT, za vanjsku montažu, jednostruka vrata sprijeda s bravom i univerzalnim ključem, montažna ploča, krov, grijač, stupanj zaštite IP55, okvirne dim. 500x500x300 mm (dimenzije prilagoditi montiranoj opremi)
- Higrostat sa odgovarajućim grijačem
- (5) pet-tropolnih automata sa dva pomoćna NC kontakta 400 VAC, 50 Hz, 6 A, 10 kA, C-karakteristika;
- (40) četrdeset - rednih stezaljki 6 mm<sup>2</sup>
- (30) trideset - rastavnih stezaljki 0,2-4 mm<sup>2</sup>

Vlasništvo "Elektroprenosa-Elektroprijenosa BiH" a.d. Banja Luka-samo za uvid

## E. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI

### E.1. Opšte

Ovo poglavlje obuhvata aktivnosti vezane za:

- Demontažu postojeće primarne i sekundarne opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20
- Montažu, spajanje, ožičenje, konfigurisanje, podešavanje, funkcionalno ispitivanje i sukcesivno puštanje u pogon ugrađene opreme i sistema u TS 400/x kV Sarajevo 20

Sva oprema koja je predmet isporuke, prije dostave mora proći proceduru tvorničkog ispitivanja (FAT) s ovjerenim izvještajima, a sve izmjene za vrijeme FAT-a moraju biti programirane u uređajima i unešene u projektnu dokumentaciju.

Svi radovi koji ne budu specificirani, a potrebni su da bi se izgradila TS 400/x kV Sarajevo 20 do potpune funkcionalnosti također su predmet ove nabavke i treba ih predvidjeti bez dodatnog troška za Naručitelja.

#### Napomene:

- Za vrijeme realizacije planirane Nabavke opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza) mora biti pod naponom na svim naponskim nivoima tj mora se obezbjediti kontinuitet u napajanju potrošača pa će se radovi izvoditi u skladu sa dobivenim isključenjima.
- pri svim predviđenim radovima poštovaće se zakonski propisi iz oblasti zaštite na radu, uputstva proizvođača opreme, te važeći pravilnici, uputstva i procedure koje primjenjuje Ugovorni organ;
- Zabranjeno je da radove vrše nekvalifikovane osobe i/ili da se koristi nepropisna oprema za rad ili oprema za ispitivanja.

### E.2. Demontaža postojeće primarne i sekundarne opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20

#### 1. Energetski transformator T4, 110/10,5(21)/36,75 kV

- Demontaža postojećeg energetskog transformatora T4, 110/10,5(21)/36,75 kV vanjske montaže, prevoz i deponovanje u krugu TS na odgovarajuću definisanu lokaciju (Prilog 2-dispozicija TS).

Za smještaj demontiranog energetskog transformatora, na definisanu lokaciju, potrebno je građevinski pripremiti podlogu koje između ostalog uključuje izradu korita za prihvatanje ulja koje će biti povezano na odvod do uljne jame.

- Demontaža postojeće opreme: čelično rešetkaste konstrukcije nosača aparata sa pripadajućim aparatima: odvodnici prenapona 110 kV i potporni izolatori 110 kV (ispred energetskog transformatora), primarne Al cijevne veze (između potpornih izolatora 110 kV preko transportne staze), čelično rešetkaste konstrukcije nosača aparata sa pripadajućim aparatima: jednopolni rastavljač – zemljospojnik i odvodnik prenapona zvjezdišta. Ova navedena oprema se demontira zbog stvaranja uslova za smještaj novog energetskog transformatora. Po smještaju novog energetskog transformatora demontirana oprema se ponovo montira na isto mjesto.

-Jednopolni rastavljač i odvodnik prenapona zvjezdišta montirati na isto mjesto ili eventualno na novi temelj i postojeću konstrukciju što treba biti definisano Glavnim projektom.

- Izvlačenje postojećih komandno signalnih kablova koji su služili za razvod pomoćnih napona i sekundarno povezivanje ormara hlađenja i ormara regulacione sklopke sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja.

## **2. Pripadajuća SN polja 35 kV i 10(20) kV vanjske montaže uz Energetski transformator T4, 110/10,5(21)/36,75 kV**

- Demontaža postojeće SN opreme 35 kV i 10 kV Trafo polja T4: odvodnika prenapona 35 kV - kom 3, odvodnika prenapona 10 kV - kom 4, bakarna šina - 7 kom, potporni izolator - 7 kom, energetski kablovi 35 kV i 20 kV sa kablovskim završnicama (od energetskog transformatora do pripadajućih trafo ćelija), čelično rešetkastu konstrukciju nosača aparata, provodnika i spojne opreme. Demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu.

## **3. Pripadajuća SN polja 35 kV i 10(20) kV vanjske montaže uz energetski transformator T3, 110/10,5(21)/36,75 kV**

- Demontaža postojeće SN opreme 35 kV i 10 kV Trafo polja T3: odvodnika prenapona 35 kV - kom 3, odvodnika prenapona 10 kV - kom 4, bakarna šina - 7 kom, potporni izolator - 7 kom, čelično rešetkastu konstrukciju nosača aparata, provodnika i spojne opreme. Demontiranu opremu očistiti, deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji.

## **4. Polje DV 110 kV Sarajevo 13/II, potrebno je izvršiti:**

- Demontažu postojeće primarne opreme polja vanjske montaže, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu.
- Demontažu postojeće čelično-rešetkaste konstrukcije nosača prekidača 123 kV, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Demontažu postojećih vodiča za primarno povezivanje opreme sa susjednim aparatima (Al cijevi i AlFe uže) i spojne opreme, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Demontažu postojećeg ormara pogona prekidača, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje novih građevinskih i elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan

## **5. Polje 110 kV T3-110/10(20)/35 kV, potrebno je izvršiti:**

- Demontažu postojećeg prekidača 123 kV vanjske montaže, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu.
- Demontažu postojećih vodiča za primarno povezivanje opreme sa susjednim aparatima (Al cijevi i AlFe uže) i spojne opreme, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Demontažu postojećeg ormara pogona prekidača, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Demontažu postojeće čelično-rešetkaste konstrukcije nosača prekidača 123 kV, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje novih građevinskih i elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan.

## **6. Polje 110 kV T4-110/10/35 kV, potrebno je izvršiti:**

- Demontažu postojećeg prekidača 123 kV, vanjske montaže, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu

- Demontažu postojećih vodiča za primarno povezivanje opreme sa susjednim aparatima (Al cijevi i AlFe uža) i spojne opreme, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Demontažu postojećeg ormara pogona prekidača, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Demontažu postojeće čelično-rešetkaste konstrukcije nosača prekidača 123 kV, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje novih građevinskih i elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan.

### **7. Postrojenje SN (35 kV i 10 kV), potrebno izvršiti:**

- Demontaža svih ćelija 35 kV, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Demontaža svih ćelija 10 kV, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Demontažu transformatorskog box-a sa transformatorom vlastite potrošnje 10(20)/0.4 kV, demontiranu opremu deponovati u krugu TS na odgovarajućoj lokaciji i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Otpajanje i izvlačenje postojećih komandno signalnih kablova između SN ćelija 10(20) kV, 35 kV i postojećih ormara pomoćnih napajanja;
- Otpajanje i demontaža pripadajućeg dijela komunikacione opreme (kablova i pretvarača) za postojeći SCADA sistem;
- Otpajanje i demontaža postojećih zaštitno-upravljačkih uređaja REF 542 u ormaru zaštite i upravljanja KRO 10(20) kV i ormaru zaštite i upravljanja KRO 35 kV;
- Demontaža postojećih ormara zaštite i upravljanja KRO 10(20) kV i ormara zaštite i upravljanja KRO 35 kV u pogonskoj prostoriji;
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje novih građevinskih i elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan

### **8. Aparatne kućice:**

#### **8.1. Sekundarna oprema za VN polja energ. transformatore T1 400/220 kV i T2 400/110 kV unutar aparatne kućice QC1**

U skladu sa Izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- Demontažu uređaja zaštite RET 521, REL 511, REB 500 BU i upravljanja REC 561 za energetski transformator T1 400/220 kV u ormarima zaštite i upravljanja =C+C04.S1/S2;
  - Demontažu uređaja zaštite RET 521, REL 511, REB 500 BU i upravljanja REC 561 za energetski transformator T2 400/110 kV u ormarima zaštite i upravljanja =C+C06. S1/S2
  - Demontažu uređaja zaštite REL 511 i SPAM 150 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E11.S2
  - Demontažu uređaja zaštite REL 511 i SPAM 150 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E15.S2
- i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Demontaža svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormaru =C+C04.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;

- Demontaža svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormaru =C+C06.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Demontažu komunikacionih kablova opreme od zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja do ormara SCADA sistema
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan

## 8.2. Sekundarna oprema za VN polja DV 400 kV Sarajevo 10 i DV 220 kV HE Piva unutar aparatne kućice QC3

U skladu sa Izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- Demontažu uređaja zaštite REL 531, REL 316, REB 500 i upravljanja REC 561 za DV 400 kV Sarajevo 10 u ormarima zaštite i upravljanja =C+C02.S1/S2;
- Demontažu uređaja zaštite REL 531, REL 316, REB 500 i upravljanja REC 561 za DV 220 kV HE Piva u ormarima zaštite i upravljanja =C+C03.S1/S2;
- Demontažu svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormaru =C+C02.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Demontažu svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormaru =C+C03.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan

## 8.3. Sekundarna oprema za VN polje SP 400 kV unutar aparatne kućice QC2

U skladu sa Izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- Demontažu uređaja zaštite REL 531, REB 500 BU, REB 500 CU i upravljanja REC 561 za SP 400 kV u ormarima zaštite i upravljanja =C+C05.S1/S2;
- Demontažu svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormaru =C+C05.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Demontaža uređaja LON Star-Coupler RER 111, GPS167+PLUS AP505, kartice SFIBER MM, kartice SLCM-C-M, sa pripadajućim FO kablama iz ormara zaštite i upravljanja =C+C05.S2
- Demontažu komandno-signalnih i napojnih kablova za položaje aparata i analogne ulaze struja od aparatnih kućica QC1 i QC3 kroz postojeći kablovski kanal, (struje za postojeće jedinice polja sistema sabirničke zaštite REB 500 BU sa rastavnih klema iz ormara =C+C04, =C+C06, =C+C02 i =C+C03), do aparatne kućice QC2, ormara zaštite i upravljanja SP 400 kV =C+C05. Sve u skladu sa Izvedbenim projektom;
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan

#### 8.4. Sekundarna oprema za VN polje 110 kV unutar aparatne kućice QE1

U skladu sa Izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- Demontažu uređaja zaštite RET 521, SPAM 150 i upravljanja REC 561 za transformator T3 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E08.S1;
- Demontažu uređaja zaštite RET 521, SPAM 150 i upravljanja REC 561 za transformator T4 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E09.S1;
- Demontažu uređaja zaštite REL 511 i upravljanja REC 561 za SP 110 kV u ormaru zaštite i upravljanja =E+E12.S1;
- Demontažu uređaja zaštite REL 511 i upravljanja REC 561 za DV 110 kV Sarajevo 15 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E13.S1;
- Demontažu uređaja zaštite REL511 i upravljanja REC 561 za DV 110 kV Sarajevo 14 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E14.S1;
- Demontaža komandno-signalnih kablova između ormarića upravljanja hlađenjem, ormarića upravljanja regulacionom sklopkom energetskog transformatora T4 i ormara zaštite i upravljanja / ormara AC i DC razvoda;
- Demontaža svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormarima =E+E08.S1, =E+E09.S1, =E+E12.S1, =E+E13.S1, =E+E14.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Demontaža komunikacionih kablova za spoj upravljačkih/zaštitnih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
- Demontaža uređaja LON Star-Coupler RER 111, dodatne kartice za LON Star-Coupler 3FO SFIBER MM, kartice SLCM-C-M, kartice za LON Router SROUT MM sa pripadajućim FO kablama iz ormara zaštite i upravljanja =E+E12.S1;
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan

#### 8.5. Sekundarna oprema za VN polje 110 kV unutar aparatne kućice QE2

U skladu sa Izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- Demontažu uređaja zaštite REL 511 i upravljanja REC 561 za DV 110 kV Sarajevo 1 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E18.S1;
- Demontažu uređaja zaštite REL 511 i upravljanja REC 561 za DV 110 kV Sarajevo 18 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E19.S1;
- Demontažu uređaja zaštite REL511 i upravljanja REC 561 za DV 110 kV Sarajevo 13/I u ormaru zaštite i upravljanja =E+E20.S1;
- Demontažu uređaja zaštite REL511 i upravljanja REC 561 za DV 110 kV Sarajevo 13/II u ormaru zaštite i upravljanja =E+E21.S1;
- Demontažu uređaja zaštite REL511 i upravljanja REC 561 za DV 110 kV Sarajevo 16/I u ormaru zaštite i upravljanja =E+E23.S1;
- Demontažu uređaja zaštite REL511 i upravljanja REC 561 za DV 110 kV Sarajevo 16/II u ormaru zaštite i upravljanja =E+E24.S1;

- Demontaža svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormarima zaštite i upravljanja =E+E18.S1, =E+E19.S1, =E+E20.S1, =E+E21.S1, =E+E23.S1, =E+E24.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Demontaža komunikacionih kablova za spoj upravljačkih/zaštitnih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan

### **9. Komandna prostorija, potrebno izvršiti:**

- Demontažu postojeće opreme SCADA sistema i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan

### **10. Pomoćni napon AC i DC - komandna prostorija, potrebno izvršiti:**

- Demontažu postojeće (jedne) akumulatorske baterije iz postojećeg ormara i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Demontažu postojećih ispravljača i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Demontažu postojećih NN prekidača u AC i DC ormarima i u ormarima dizel agregata i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan

### **11. Vanjska rasvjeta, potrebno izvršiti:**

- Demontažu postojećih reflektora na rasvjetnim stubovima i staviti na raspolaganje Naručiocu
- Sve ostale demontažne radove koji nisu navedeni, a koje je potrebno izvršiti radi stvaranja uslova za izvođenje elektromontažnih radova
- Sva demontirana oprema mora biti zapisnički evidentirana, a Zapisnik treba biti obostrano potpisan

**Napomena: Demontaža navedene opreme će se izvršiti pažljivim postupkom, bez oštećenja, tako da bude sačuvana za ponovnu upotrebu.**

### **E.3. Montaža, spajanje, ožičenje, ispitivanje i puštanje u pogon opreme u TS 400/220/110/35/10(20) kV Sarajevo 20**

#### **1. Energetski transformator T4, 110/10,5(21)/36,75 kV sa pripadajućim poljima vanjske montaže**

##### **1.1. Energetski transformator T4, 110/10,5(21)/36,75 kV**

Potrebno je izvršiti:

- Montažu transformatora na sanirani postojeći temelj-na postojeće šine u TS (energetski transformator T4 treba biti pozicioniran na pripadajući temelj na način da 110 kV provodni izolatori budu orijentirani prema sabirnicama 110 kV, gledano sa glavne transportne staze-(obaveza Dobavljača energetskog transformatora)
- Montaža svih pripadajućih elemenata energetskog transformatora sa dosipanjem potrebne količine transformatorskog ulja koje isporučuje Dobavljač energetskog transformatora
- Ispitivanja transformatora nakon montaže uz izradu potrebnih protokola (obaveza Dobavljača energetskog transformatora)
- Primarno povezivanje transformatora u polju
- Povezivanje transformatora na uzemljivački raster transformatorske stanice
- Provjere i kontrole prije puštanja transformatora u pogon
- Puštanje u pogon transformatora
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom.

## 1.2. Primarna oprema vanjske montaže u pripadajućim transformatorskim poljima energetskog transformator T4, 110 kV, 35 kV i 10 kV

Potrebno je izvršiti:

- Montažu primarne opreme u polju Transformatora T4, 110 kV, 35 kV i 10 kV, na pripremljenu novu čeličnu konstrukciju:
  - o Polje Transformatora 4-110 kV (prekidač-1 kom), novi prekidač montirati na prilagođeni temelj i novu čelično rešetkastu konstrukciju nosača prekidača.
  - o Polje Transformatora 4-35 kV (SN rastavljač-1 kom, odvodnik prenapona-3 kom, bakarna šina-6 kom i potporni izolator-3 kom), opremu montirati na nove čelično rešetkaste nosače predviđene za ugradnju na novoizgrađene temelje nosača aparata
  - o Polje Transformatora 4-10 kV (SN rastavljač-1 kom, odvodnik prenapona-4 kom, bakarna šina-13 kom potporni izolator-4 kom), opremu montirati na nove čelično rešetkaste nosače predviđene za ugradnju na novoizgrađene temelje nosača aparata
- Montažu (ranije demontirane opreme zbog montaže energetskog transformatora) odvodnika prenapona faza/zemlja i potpornih izolatora u polju 110 kV transformatora T4 i pripadajuće čelično rešetkaste konstrukcije nosača aparata,
- Montažu konstrukcije uz postojeći transformator T4 na koju je ugrađena oprema - odvodnik prenapona i uzemljivač 110 kV zvjezdišta transformatora T4 (na isti temelj ili eventualno na novi temelj, što treba biti definisano Glavnim projektom).
- Polaganje potrebnih kablova za vezu aparata i ormara ZiU, sa ožičenjem i priključenjem novih kablova.
- Uzemljenje čelično-rešetkaste konstrukcije nosača aparata i izvoda za uzemljenje na aparatima u polju Transformatora 4 -110 kV, 35 kV i 10 kV strane na uzemljivački raster TS
- Primarno povezivanje aparata u poljima Transformatora 4 - 110 kV, 35 kV i 10 kV strane i priključenje polja na energetski transformator T4
- Polaganje 35 kV energetskih kablova za potrebe povezivanja polja Transformatora 4-35 kV vanjske montaže sa pripadajućom transformatorskom ćelijom (4 žile)
- Izradu pripadajućih kabl završnica 35 kV vanjske i unutrašnje montaže
- Priključenje 35 kV energetskih kablova na polje Transformatora 4-35 kV i transformatorsku ćeliju 35 kV transformatora T4
- Polaganje 24 kV energetskih kablova za potrebe povezivanja polja Transformator 4- 10 kV vanjske montaže sa pripadajućom transformatorskom ćelijom (7 žila)
- Izradu pripadajućih kabl završnica 24 kV vanjske i unutrašnje montaže



- Priključenje 24 kV energetskih kablova na polje Transformator 4-10 kV i transformatorsku ćeliju 10 kV transformatora T4
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom

### 1.3. Sekundarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu sistema zaštite i upravljanja za energetski transformator T4, u aparatnoj kućici
- Polaganje komandno-signalnih kablova između sekundarnih ormarića primarne opreme u 110, 35 i 10 kV poljima energetskog transformatora T4, ormarića upravljanja hlađenjem i ormarića upravljanja regulacionom sklopkom energetskog transformatora T4 i ormara zaštite i upravljanja za energetski transformator T4
- Polaganje komandno-signalnih kablova između ormara pomoćnog napajanja (AC i DC) i ormara zaštite i upravljanja za energetski transformator T4
- Polaganje komandno-signalnih kablova između ormarića upravljanja hlađenjem i ormarića upravljanja regulacionom sklopkom energetskog transformatora T4 i AC ormara pomoćnog napajanja
- Polaganje komandno-signalnih i mjernih kablova između ormara zaštite i upravljanja za energetski transformator T4 i NN odjeljka odgovarajuće transformatorske ćelije 35 kV T4
- Polaganje komandno-signalnih i mjernih kablova između ormara zaštite i upravljanja za energetski transformator T4 i NN odjeljka odgovarajuće transformatorske ćelije 10 kV T4
- Za potrebe sekundarnog povezivanja pogonskih ormara/ormara upravljanja novog prekidača sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja za energetski transformator T4 i razvoda pomoćnih napona 220 VDC i 220 VAC; 50 Hz, koristiti postojeće komandno-signalne kablove. U slučaju da isti nisu odgovarajuće dužine i presjeka, predvidjeti polaganje novih komandno-signalnih kablova.
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema
- Provjeru komunikacije između zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema
- Konfigurisanje i podešavanje zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa
- Funkcionalno ispitivanje svih polja energetskog transformatora T4-prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja, izvještaja o ispitivanju vlastitih zaštita transformatora i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja, kao i ormara OMM
- Puštanje u pogon
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom

## 2. Energetski transformator T3, 110/2x10,5/36,75 kV

### 2.1. Primarna oprema vanjske montaže u polju energetskog transformator T3, 110/2x10,5/36,75 kV

Potrebno je izvršiti:

- Montažu primarne opreme u polju Transformatora T3, 110 kV, 35 kV i 10 kV, na pripremljenu novu čeličnu konstrukciju:

- Polje Transformatora 3-110 kV (prekidač-1 kom), novi prekidač montirati na prilagođeni temelj i novu čelično rešetkastu konstrukciju nosača prekidača.
- Polje Transformatora 3-35 kV (SN rastavljač-1 kom), novi rastavljač montirati na nove čelično rešetkaste nosače predviđene za ugradnju na novoizgrađene temelje nosača aparata
- Polje Transformatora 3-10 kV (SN rastavljač-1 kom), novi rastavljač montirati na nove čelično rešetkaste nosače predviđene za ugradnju na novoizgrađene temelje nosača aparata
- Montažu odvodnika prenapona (ranije demontiranih zbog montaže nove čelično rešetkaste konstrukcije), montažu novih bakarnih šina i novih potpornih izolatora na novu čelično rešetkastu konstrukciju,
- Polaganje potrebnih kablova za vezu aparata i ormara ZiU, sa ožičenjem i priključenjem novih kablova.
- Uzemljenje čelično-rešetkaste konstrukcije nosača aparata i izvoda za uzemljenje na aparatima u polju Transformatora 3 na uzemljivački raster TS
- Primarno povezivanje aparata u polju Transformatora 3 - 110 kV, 35 kV i 10 kV strane i priključenje polja na energetski transformator T3
- Priključak 35 kV strane transformatora T3 (14 MVA na 35 kV strani) na transformatorsku ćeliju br. H-04 će biti ostvaren postojećim kablovima i kabl završnicama.
- Priključak 10 kV strane transformatora T3 (20 MVA na 10(20) kV strani) na transformatorsku ćeliju br. K-14 će biti ostvaren postojećim kablovima i kabl završnicama.
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom

## 2.2. Sekundarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu sistema zaštite i upravljanja za energetski transformator T3, u aparatnoj kućici
- Za potrebe sekundarnog povezivanja pogonskih ormara/ormara upravljanja novog prekidača 110 kV sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja za energetski transformator T3 i razvoda pomoćnih napona 220 V DC i 220 V; 50 Hz, koristiti postojeće komandno-signalne kablove. U slučaju da isti nisu odgovarajuće dužine i presjeka, predvidjeti polaganje novih komandno-signalnih kablova.
- Za potrebe sekundarnog povezivanja pogonskih ormara/ormara upravljanja novog SN rastavljača sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja za energetski transformator T3 i razvoda pomoćnih napona 220 VDC i 220 VAC; 50 Hz, položiti nove komandno-signalne kablove.
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema
- Provjeru komunikacije između zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema
- Konfigurisanje i podešavanje zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa
- Funkcionalno ispitivanje svih polja energetskog transformatora T3-prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja, izvještaja o ispitivanju vlastitih zaštita transformatora i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja, kao i ormara OMM
- Puštanje u pogon

– Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom

### 3. Polje DV 110 kV Sarajevo 13/II

#### 3.1 Primarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu prekidača na novi ili prilagođen temelj i novu čeličnu konstrukciju nosača aparata
- Montažu sabirničkih rastavljača na postojeći temelj i na prilagođenu čeličnu konstrukciju nosača aparata (kom 3),
- Montažu izlaznog rastavljača sa NZU na postojeći temelj i na prilagođenu čeličnu konstrukciju nosača aparata (kom 1),
- Montažu SMT (3 kom) na postojeći temelj i na prilagođenu čeličnu konstrukciju nosača aparata
- Montažu NMT (3 kom) na postojeći temelj i na prilagođenu čeličnu konstrukciju nosača aparata
- Uzemljenje čelično-rešetkaste konstrukcije nosača aparata i izvoda za uzemljenje na aparatima na uzemljivački raster TS
- Primarno povezivanje aparata u polju
- Primarno priključenje sabirničkog rastavljača u polju na 110 kV sistem sabirnica S1
- Primarno priključenje sabirničkog rastavljača u polju na 110 kV sistem sabirnica S2
- Primarno priključenje sabirničkog rastavljača u polju na 110 kV pomoćni sistem sabirnica
- Primarno priključenje izlaznog rastavljača u polju na 110 kV sistem
- Primarno priključenje NMT 110 kV
- Primarno povezivanje polja 110 kV na DV-a
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom

#### 3.2 Sekundarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu sistema zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV Sarajevo 13/II, u aparatnoj kućici
- U svrhu sekundarnog povezivanja novougrađene opreme u DV polju 110 kV Sarajevo 13 sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja i obezbjeđenja razvoda pomoćnih napona 220 VDC i 220 VAC, 50 Hz za potrebe pogonskih ormara i ormara upravljanja novougrađene opreme, ako je moguće zadržati postojeće komandno-signalne kablove. U slučaju da isti ne odgovaraju ili su oštećeni, predvidjeti polaganje potrebnih komandno-signalnih kablova i njihovo priključenje u skladu sa projektom Šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama.
- Polaganje potrebnih kablova za vezu aparata i ormara ZiU, sa ožičenjem i priključenjem novih kablova.
- Montažu novog ormarića polja za NMT 110 kV (na čelično rešetkastu konstrukciju srednje faze NMT-a). Uzemljenje ormarića.
- Polaganje komandno-signalnih kablova između sekundarnih ormarića SMT u polju 110 kV i ormara obračunskog mjerenja

- Polaganje komandno-signalnih kablova između sekundarnog ormarića NMT u mjernom polju 110 kV i ormara obračunskog mjerenja
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj zaštitnih i upravljačkih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema
- Provjeru komunikacije između zaštitnih i upravljačkih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema
- Konfigurisanje i podešavanje zaštitnih i upravljačkih uređaja prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa
- Funkcionalno ispitivanje DV polje 110 kV Sarajevo 13 - prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih zaštitnih, upravljačkih uređaja, kao i ormara OMM
- Puštanje u pogon
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom.

#### 4. Aparatne kućice

##### 4.1. Sekundarna oprema za VN polja energetskih transformatora T1 400/220 kV i T2 400/110 kV unutar aparatne kućice QC1

U skladu sa Izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za energetske transformatore T1 i T2
- Zadržavanje postojećih konektora na uređajima zaštita i upravljanja sa internim ožičenjem uređaja, uz eventualno dodavanje neophodnih p/f internih žila ;
- Korištenje postojećih komandno-signalnih kablova između sekundarnih ormarića primarne opreme u 400 kV, 220 kV i 110 kV poljima energetskih transformatora T1 i T2, ormarića upravljanja hlađenjem i ormarića upravljanja regulacionom sklopkom energetskih transformatora T1 i T2 i postojećih ormara zaštite i upravljanja;
- Montaža svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormaru =C+C04.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Montaža svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormaru =C+C06.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Provjera ispravnosti ožičenja;
- Nakon demontiranih zaštitnih uređaja na mjesto jedinice polja sistema sabirničke zaštite REB 500 BU, ugraditi zaštitni lim boje postojećeg ormara, radi zatvaranja šupljina na zakretnom ramu vrata ormara
- Polaganje komunikacionih kablova za povezivanje IED uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
- Provjeru komunikacije između IED uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
- Prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa konfigurisanje i podešavanje upravljačkih i zaštitnih uređaja;

– Funkcionalno ispitivanje svih polja energetskih transformatora T1 i T2 – prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih upravljačkih i zaštitnih uređaja;

– Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Izvedbenim projektom;

Nakon što se obave svi prethodni radovi, izdaju i ovjere izvještaji, te izvrše potrebne pripreme, obaveza Dobavljača je puštanje u pogon dijela postrojenja koje je bilo predmet radova.

#### **4.2. Sekundarna oprema za VN polja DV 400 kV Sarajevo 10 i DV 220 kV HE Piva unutar aparatne kućice QC3**

U skladu sa Izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za DV 400 kV Sarajevo 10 i DV 220 kV HE Piva;
- Zadržavanje postojećih konektora na uređajima zaštita i upravljanja sa internim ožičenjem uređaja, uz eventualno dodavanje neophodnih p/f internih žila ;
- korištenje postojećih komandno-signalnih kablova između sekundarnih ormarića primarne opreme u 400 kV, 220 kV i postojećih ormara zaštite i upravljanja;
- Montaža svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormaru =C+C02.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Montaža svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormaru =C+C03.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Provjera ispravnosti ožičenja;
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj upravljačkih/zaštitnih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
- Provjeru komunikacije između upravljačkih/zaštitnih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
- Nakon demontiranih zaštitnih uređaja na mjesto sabirničke zaštite polja REB 500 BU, ugraditi zaštitni lim boje postojećeg ormara, radi zatvaranja šupljina na zakretnom ramu vrata ormara
- Prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa konfigurisanje i podešavanje upravljačkih i zaštitnih uređaja;
- Funkcionalno ispitivanje polja DV 400 kV Sarajevo 10 i DV 220 kV HE Piva – prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih upravljačkih i zaštitnih uređaja;
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Izvedbenim projektom;

Nakon što se obave svi prethodni radovi, izdaju i ovjere izvještaji, te izvrše potrebne pripreme, obaveza Dobavljača je puštanje u pogon dijela postrojenja koje je bilo predmet radova.

#### **4.3. Sekundarna oprema za VN polje SP 400 kV unutar aparatne kućice QC2**

U skladu sa Izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- Montaža ormara sabirničke zaštite - 1 kom, u aparatnoj kućici;
- Uzemljenje ormara sabirničke zaštite na uzemljivački sistem TS;

- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za SP 400 kV;
- Zadržavanje postojećih konektora na uređajima zaštita i upravljanja sa internim ožičenjem uređaja, uz eventualno dodavanje neophodnih p/f internih žila;
- Korištenje postojećih komandno-signalnih kablova između sekundarnih ormarića primarne opreme u 400 kV i postojećih ormara zaštite i upravljanja =C+C05.S1/S2;
- Montaža svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 VDC, 10A, u ormaru =C+C05.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Polaganje novih komandno-signalnih i napojnih kablova za položaje aparata i analogne ulaze struja od aparatnih kućica QC1 i QC3 kroz postojeći kablovski kanal, (struje za postojeće jedinice polja sistema sabirničke zaštite REB 500 BU sa rastavnih klema iz ormara =C+C04, =C+C06, =C+C02 i =C+C03), do aparatne kućice QC2, ormara zaštite i upravljanja SP 400 kV =C+C05, povezivanje na novu sabirničku zaštitu 400 kV centralizovanog tipa u novougrađenom ormaru sabirničke zaštite =C+C05-S3. Sve u skladu sa Izvedbenim projektom;
- Provjera ispravnosti ožičenja;
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj upravljačkih/zaštitnih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
- Provjeru komunikacije između upravljačkih/zaštitnih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
- Prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa konfigurisanje i podešavanje upravljačkih i zaštitnih uređaja;
- Funkcionalno ispitivanje SP 400 kV polja – prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih upravljačkih i zaštitnih uređaja;
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Izvedbenim projektom;

Nakon što se obave svi prethodni radovi, izdaju i ovjere izvještaji, te izvrše potrebne pripreme, obaveza Dobavljača je puštanje u pogon dijela postrojenja koje je bilo predmet radova.

#### 4.4. Sekundarna oprema za VN polje 110 kV unutar aparatne kućice QE1

U skladu sa Izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za postojeći transformator T3 110/35/10 kV u ormaru zaštite i upravljanja =E+E08.S1;
- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za novi transformator T4 110/10(20)/10 kV u ormaru zaštite i upravljanja =E+E09.S1;
- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za SP 110 kV u ormaru zaštite i upravljanja =E+E12.S1;
- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za DV 110 kV Sarajevo 15 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E13.S1;
- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za DV 110 kV Sarajevo 14 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E14.S1;
- Montaža opreme za telezaštitu u ormarima zaštite i upravljanja =E+E13.S1 i =E+14.S1;

- Zadržavanje postojećih konektora na uređajima zaštita i upravljanja sa internim ožičenjem uređaja, uz eventualno dodavanje neophodnih p/f internih žila u ormarima =E+E08.S1, =E+E09.S1, =E+E12.S1, =E+E13.S1, =E+E14.S1;
  - Polaganje novih komandno-signalnih kablova između ormarića upravljanja hlađenjem, ormarića upravljanja regulacionom sklopkom energetskog transformatora T4 i ormara zaštite i upravljanja / ormara AC i DC razvoda;
  - Korištenje postojećih komandno-signalnih kablova između ormarića upravljanja hlađenjem, ormarića upravljanja regulacionom sklopkom energetskog transformatora T3 i ormara zaštite i upravljanja / ormara AC i DC razvoda;
  - Korištenje postojećih komandno-signalnih kablova između sekundarnih ormarića primarne opreme 110 kV i postojećih ormara zaštite i upravljanja =E+E08.S1, =E+E09.S1, =E+E12.S1, =E+E13.S1, =E+E14.S1;
  - Montaža svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormarima =E+E08.S1, =E+E09.S1, =E+E12.S1, =E+E13.S1, =E+E14.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
  - Provjera ispravnosti ožičenja;
  - Polaganje komunikacionih kablova za spoj upravljačkih/zaštitnih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
  - Provjeru komunikacije između upravljačkih/zaštitnih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
  - Prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa konfigurisanje i podešavanje upravljačkih i zaštitnih uređaja;
  - Funkcionalno ispitivanje trafo polja 110 kV T3, T4, SP 110 kV i DV 110 kV polja Sarajevo 15, Sarajevo 14 – prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih upravljačkih i zaštitnih uređaja;
  - Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Izvedbenim projektom;
- Nakon što se obave svi prethodni radovi, izdaju i ovjere izvještaji, te izvrše potrebne pripreme, obaveza Dobavljača je puštanje u pogon dijela postrojenja koje je bilo predmet radova.

#### 4.5. Sekundarna oprema za VN polje 110 kV unutar aparatne kućice QE2

U skladu sa Izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za DV 110 kV Sarajevo 1 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E18.S1;
- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za DV 110 kV Sarajevo 18 u ormaru zaštite i upravljanja =E+E19.S1;
- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za DV 110 kV Sarajevo 13/I u ormaru zaštite i upravljanja =E+E20.S1;
- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za DV 110 kV Sarajevo 13/II u ormaru zaštite i upravljanja =E+E21.S1;
- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za DV 110 kV Sarajevo 16/I u ormaru zaštite i upravljanja =E+E23.S1;

- Montaža novih zaštitnih i upravljačkih uređaja za DV 110 kV Sarajevo 16/II u ormaru zaštite i upravljanja =E+E24.S1;
- Montaža opreme za telezaštitu u ormarima zaštite i upravljanja =E+E18.S1, =E+E19.S1, =E+E20.S1;
- Zadržavanje postojećih konektora na uređajima zaštite i upravljanja sa internim ožičenjem uređaja, uz eventualno dodavanje neophodnih p/f internih žila u ormarima zaštite i upravljanja =E+E18.S1, =E+E19.S1, =E+E20.S1, =E+E21.S1, =E+E23.S1, =E+E24.S1;
- Zadržavanje postojećih komandno-signalnih kablova između sekundarnih ormarića primarne opreme 110 kV i postojećih ormara zaštite i upravljanja =E+E18.S1, =E+E19.S1, =E+E20.S1, =E+E21.S1, =E+E23.S1, =E+E24.S1;
- Nakon ugradnje nove primarne opreme u polju DV 110 kV Sarajevo 13, u slučaju da postojeći kablovi nezadovoljavaju, predvidjeti polaganje novih komandno-signalnih kablova i njihovo priključenje u skladu sa Izvedbenim projektom;
- Montaža svih pomoćnih releja sa tri preklopna kontakta (3 CO), 220 V DC, 10A, u ormarima zaštite i upravljanja =E+E18.S1, =E+E19.S1, =E+E20.S1, =E+E21.S1, =E+E23.S1, =E+E24.S1 sa zadržavanjem postolja 700-HN203 i internog ožičenja;
- Provjera ispravnosti ožičenja;
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj upravljačkih/zaštitnih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
- Provjeru komunikacije između upravljačkih/zaštitnih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema;
- Prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa konfigurisanje i podešavanje upravljačkih i zaštitnih uređaja;
- Funkcionalno ispitivanje DV 110 kV polja Sarajevo 1, Sarajevo 18, Sarajevo 13/I, Sarajevo 13/II, Sarajevo 16/I, Sarajevo 16/II – prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih upravljačkih i zaštitnih uređaja;
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Izvedbenim projektom;

Nakon što se obave svi prethodni radovi, izdaju i ovjere izvještaji, te izvrše potrebne pripreme, obaveza Dobavljača je puštanje u pogon dijela postrojenja koje je bilo predmet radova.

## 5. Postrojenje 35 kV i 10(20) kV za unutrašnju montažu

### 5.1. Primarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montaža postrojenja 36 kV za unutrašnju montažu, obima kako slijedi:
  - transformatorska ćelija-2 kom
  - odvodna ćelija-3 kom
  - mjerna ćelija-1 kom
- Montaža postrojenja 12(24) kV za unutrašnju montažu, obima kako slijedi:



- transformatorska ćelija-2 kom
- odvodna ćelija-16 kom
- ćelija za podužno rastavljanje (spojna ćelija) sa mjernom ćelijom-1 kom
- mjerna ćelija u sklopu ćelije za podužno rastavljanje-1 kom
- ćelija za priključenje kućnog transformatora-2 kom
- mjerna ćelija-1 kom
- spojni most-1 kom
- metalni trafo box sa ugrađenim kućnim transformatorom i NN odjeljkom-2 kom
  
- Uzemljenje 36 i 12(24) ćelija na uzemljivački raster
- Polaganje energetskog kabla 24 kV za potrebe povezivanja 10(20) kV ćelije za priključenje kućnog transformatora sa metalnim trafo boksom za smještaj kućnog transformatora 10(20)/0,4 kV, 400 kVA, izrada pripadajućih kabl završnica za unutrašnju montažu i priključenje novopoloženih energetskih kablova 24 kV na oba kraja
- Montaža niskonaponskog odjeljka za priključenje 0,4 kV strane kućnog transformatora i uzemljenje niskonaponskog odjeljka na uzemljivački raster
- Priključenje 0,4 kV strane kućnog transformatora 10(20)/0,4 kV, 400 kV sa pripadajućim 0,4 kV sabirnicama u niskonaponskom odjeljku
- Montaža opreme za grijanje (kaloriferi) i hlađenje (klima uređaji) u SN postrojenje sa polaganjem potrebnih kablova za njihovo uvezivanje.
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom

## 5.2. Sekundarni dio

Potrebno je izvršiti:

- Polaganje potrebnih komandno-signalnih kablova između srednjenaponskih ćelija (35 i 10 kV) i DC ormara pomoćnog napajanja
- Polaganje potrebnih komandno-signalnih kablova između srednjenaponskih ćelija (35 i 10 kV) i AC ormara pomoćnog napajanja
- Nakon montaže novog SN postrojenja izrada ožičenja međuveza SN postrojenja 10(20) i 35 kV;
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjera ispravnosti ožičenja
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme SCADA staničnog sistema
- Provjeru komunikacije između zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme SCADA staničnog sistema
- Konfigurisanje i podešavanje zaštitno-upravljačkih uređaja na 35 i 10 kV ćelijama prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa;
- Funkcionalno ispitivanje srednjenaponskih ćelija-prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju ćelija i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih zaštitnoupavljačkih uređaja i ormara OMM
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom

Nakon što se obave svi prethodni radovi, izdaju i ovjere izvještaji, te izvrše potrebne pripreme, obaveza Dobavljača je puštanje u pogon dijela postrojenja koje je bilo predmet radova.

## 6. Oprema SCADA sistema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu ormara daljinskog nadzora i upravljanja (SCADA ormar), u komandnu zgradu (kom 2),
- Uzemljenje ormara na uzemljivački sistem TS
- Polaganje komandno signalnih-kablova i kablova za napajanje između novog SCADA ormara i AC i DC ormara pomoćnog napajanja
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Montažu GPS antene i njeno povezivanje sa SCADA ormarom
- Montažu HMI monitora i njegovo povezivanje sa ormarom daljinskog nadzora i upravljanja
- Montažu opreme LAN mreže, spajanje terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA sistema na uspostavljenu LAN mrežu
- Provjeru komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sistema
- Polaganje komunikacionih kablova između opreme SCADA sistema u ormaru daljinskog upravljanja i telekomunikacione opreme radi ostvarenja komunikacije sa nadređenim centrima upravljanja
- Provjeru komunikacije između opreme SCADA sistema i udaljenih centara upravljanja
- Provjeru na svim nivoima (HMI, udaljeni centri upravljanja) signala mjerenja, upravljanja, statusa, blokada, hijerarhije upravljanja prema odobrenim signal listama uz izradu potrebnih protokola
- Funkcionalno ispitivanje SCADA sistema uz izradu potrebnih protokola
- Puštanje u pogon
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom

## 7. Oprema obračunskog mjerenja

Potrebno je izvršiti:

- U postojećem ormaru mjerenja u aparatnoj kućici QE2 ugraditi novo brojilo električne energije za mjerenje na DV polju 110 kV Sarajevo 13/II
- Ugradnjom novog energetskog transformatora T4 110/20(10)/35 kV, 40/40/27 MVA, potrebno je postojeću mjernu opremu priključiti na sekundarne strane strujnih i naponskih mjernih transformatora pripadajućih mjernih slogova i pomoćno napajanje, vodeći računa da se postojeći kablovi zamjene novim kablovima.
- Ugradnjom novih transformatora vlastite potrošnje, potrebno je dovesti zahvate sa sekundarne strane strujnih mjernih transformatora iz NN ormara koji je smješten uz trafo boks i napone sa 0,4 kV strane, s obzirom da je mjerenje vlastite potrošnje na 0,4 kV strani kućnih transformatora.
- Polaganje i priključenje svih potrebnih kablova od ormara za obračunsko mjerenje do pripadajućih sekundarnih strana strujnih i naponskih mjernih transformatora za mjerne tačke ( DV 110 kV Sarajevo 13, 35 i 10 kV strana transformatora T4 i 0,4 kV strana kućnog transformatora).
- Kompletnu projektnu dokumentaciju - šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama u obimu potrebnom za ugradnju i sekundarno povezivanje novog OMM-a uraditi u sklopu Izvedbenog projekta.
- Integraciju i konfiguraciju potrebnih parametra sa brojila električne energije za mjerne tačke u aplikacije Automated Meter Reading Systema, pripadajućeg Centra obračunskog mjerenja, da bi se u Centru omogućio sistem daljinskog čitanja, prikupljanja i obrade podataka
- Iz nadležnog Centra obračunskog mjerenja OP Banja Luka probna daljinska čitanja sa obračunskih mjernih mjesta

- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom.

## 8. Pomoćno napajanje transformatorske stanice

Potrebno je izvršiti:

-montaža, slaganje i priključivanje dva niza blokova po 12 V u postojeći ormar razvoda AKU BATERIJA II - 220 V DC, =N+N6.B21, =N+N6.B22, =N+N6.B23, (u komandnoj prostoriji) dimenzija definisanih u Prilogu br.4.

-puštanje u pogon AKU baterije II,

-montaža ispravljača I 230 VAC/220 VDC u ormaru =N+N6.Y11

-puštanje u pogon ispravljača AKU baterije I - 230 VAC/220 VDC,

-montaža ispravljača II 230 VAC/220 VDC ormaru =N+N6.Y21

-puštanje u pogon ispravljača AKU baterije II - 230 VAC/220 VDC,

-polaganje kablova za napajanje između postojećeg ormara =N+N1.Y11 Transformator vlastite potrošnje KT1 i NN ormara kućnog transformatora TB1,

-polaganje kablova za napajanje između postojećeg ormara =N+N1.Y21 Transformator vlastite potrošnje KT2 i NN ormara kućnog transformatora TB2,

-polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog AC napona, razvodnih ormara u zgradi, ormara za upravljanje hlađenjem i regulacionom sklopkom transformatora T4, ormara zaštite i upravljanja, SN ćelija, ormara obračunskog mjerenja, ormara daljinskog upravljanja i ostalih potrošača ukoliko su izostavljeni,

-polaganje signalnih kablova između postojećeg ormara za razvod pomoćnog AC napona (=N+N1.Y13 Nužna potrošnja) i ormara daljinskog upravljanja SCADA sistema Y1, i polaganje komunikacionog kabla za signalizaciju putem RTU/IED-a),

-montaža novih uređaja pomoćnih napajanja IED/RTU za signalizaciju u ormaru =N+N1.Y31 (Ormar spojnog polja glavnog razvoda AC-RTU) i =N+N6.Y3 (Ormar spojnog polja glavnog sistema DC-RTU).

-prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa konfigurisanje i podešavanje uređaja pomoćnih napajanja IED/RTU za signalizaciju;

-montaža svih NN prekidača u ormarima razvoda =N+NI.Y14 Opšta potrošnja, =N+NI.Y13 Nužna potrošnja, =N+NI.Y12 Agregat KG1, =N+NI.Y11 Transformator vlastite potrošnje KT1, =N+NI.Y21 Transformator vlastite potrošnje KT2, =N+NI.Y22 Agregat KG2, =N+NI.Y23 Nužna potrošnja, =N+NI.Y24 Opšta potrošnja, =N+NI.Y31 Spojno polje glavnog razvoda AC-RTU, =N+N6.Y3 Ormar spojnog polja glavnog sistema DC-RTU, =N+N1.Y51 Sekcionisanje glavnog razvoda sistema I i II, =N+N1.Y41 Sekcionisanje SI i SII, pri čemu će se adekvatno popuniti eventualna praznina na limu vrata (kao što je ugradnje NN prekidača 630 A na mjesto tri NN prekidača 1250 A), te propisno obostrano izolovanje ili demontaža nepotrebnih priključnih žila;

-u slučaju isporuke drugih NN prekidača 630 A koji se razlikuju od postojećih Tmax T5N, predvidjeti prilagođenje postojećih bakarnih veza za povezivanje NN prekidača unutar ormara razvoda, kao sve izmjene u postojećoj projektnoj dokumentaciji;

- za ugradnju NN prekidača 630 A na mjesto postojećih NN prekidača SACE S7S 1250 A u ormarima =N+N1.Y11, =N+N1.Y3, =N+N.Y21, predvidjeti prelaz manjim priključnim bakrom za povezivanje novih NN prekidača 630 A;
  - provjera ispravnosti ožičenja NN prekidača, ispitivanje i uvezivanje signalizacije položaja prekidača u novi SCADA sistem,
  - polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog DC napona, SN postrojenja 35 kV i 10(20) kV, ormara daljinskog upravljanja SCADA sistema Y1 i ostalih potrošača ukoliko su izostavljeni,
  - polaganje signalnih kablova između ormara za razvod pomoćnog DC napona i ormara daljinskog upravljanja SCADA sistema Y1,
  - funkcionalno ispitivanje signalnih uređaja IED/RTU – prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih signalnih uređaja;
  - montaža dva transformatorskog boksa TB1 i TB2 sa niskonaponskim ormarom,
  - uzemljenje transformatorskih box-a na uzemljivački sistem TS
  - montaža kućnih transformatora u trafo boksove,
  - polaganje 0,6/1 kV kablova za potrebe povezivanja 0,4 kV niskonaponskog odjeljka kućnog transformatora i ormara za razvod pomoćnog napona 3x400/230 VAC, 50 Hz, izrada kabl završnica za unutrašnju montažu i priključenje novopoloženih energetskih kablova 0,6/1 kV
  - polaganje jednožilnih energetskih kablova 12/24 kV, odgovarajućeg presjeka sa Cu vodičem i izolacijom od umreženog polietilena - kablove na dijelu nova 10(20) kV ćelija za priključenje KT (ćelija br.K11 i ćelija br.K23) - provodni izolatori 10(20) kV kućnog transformatora.
- Predvidjeti neophodan kablovski pribor.
- sve ostale radove koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Izvedbenim projektom.

## 9. Vanjska rasvjeta

Potrebno je izvršiti:

- Demontaža postojećih rasvjetnih tijela sa reflektorskih stubova.
- Montažu novih rasvjetnih tijela (LED reflektori) na reflektorskim stubovima
- Montažu novih rasvjetnih tijela (LED) na kandelaberima
- Polaganje i priključenje svih potrebnih napojnih kablova
- Provjeru ispravnosti vanjske rasvjete
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu Glavnim/Izvedbenim projektom

## 10. Uzemljenje, povezivanje aparata na uzemljivač i gromobranska zaštita

Obaveza Dobavljača je: montaža, povezivanje, mjerenja sa izdavanjem odgovarajućih izvještaja i protokola u skladu sa tehničkim propisima.

## 11. Vatrodojava

Obaveza Dobavljača je zamjena i dogradnja postojećeg sistema za dojavu požara, te dostavljanje zapisnika o stručnom nalazu o kontroli ispravnosti i funkcionalnosti ovog sistema od ovlaštene ustanove za obavljanje ove djelatnosti.

## 12. Pomoćni sistemi - PPZ i ZNR

- Obaveza Dobavljača je da u skladu sa Elaboratom protivpožarne zaštite, urađenim saglasno Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara, nabavi, isporuči i montira opremu predviđenu Elaboratima.
- Obaveza Dobavljača je da u skladu sa Elaboratom zaštite na radu urađenim u skladu sa Pravilnikom o zaštiti na radu pri korištenju električne energije, nabavi, isporuči i montira opremu predviđenu Elaboratom.
- Sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

### Opšta napomena:

Moraju biti obavljene sve potrebne kontrole i ispitivanja, koja će potvrditi da su radovi zahtijevani tenderskom dokumentacijom izvedeni u skladu sa zahtjevima TD i da ugrađena oprema i materijali zadovoljavaju zahtjeve važećih zakona, tehničkih propisa, standarda i pravilnika i o tome moraju biti izdati Zapisnici o izvršenim radovima (ispitivanjima) sa odgovarajućim izvještajima i protokolima.

Sva ispitivanja trebaju biti obavljena od strane ovlaštenih pravnih lica koja imaju odgovarajuća odobrenja /licence.

Nakon što se obave svi prethodni radovi, izdaju i ovjere izvještaji, te izvrše potrebne pripreme, obaveza Dobavljača je puštanje u pogon postrojenja.

**Uz navedene elektromontažne radove potrebno je izvršiti i sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim/Izvedbenim projektom.**

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

**PRILOG 9 - NACRT UGOVORA**

(Nacrt ugovora pripremiti u skladu sa tačkom 27 tenderske dokumentacije)

broj: JN-OP-868-\_\_\_/2022

za Nabavku opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV  
Sarajevo 20 (I faza)

zaključen između ugovornih strana:

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

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

koga zastupa Generalni direktor Dr. Miro Džakula i Izvršni direktor za rad i održavanje  
sistema Cvjetko Žepinić dipl.inž.el, u svojstvu supotpisnika, u daljem tekstu: 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“ broj 39/14,59/22 i 50/24), obavještenja o nabavci br. --- i Tenderske dokumentacije br. JN-OP-868-6/2024 za Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza), 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-868- /2024 od \_\_.\_\_.2025. godine), čiji dijelovi čine priloge ovog Ugovora.
- (2) Naručilac je na osnovu ponude Dobavljača, održane E-aukcije i Odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača izabrao Dobavljača za Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza), a koja je 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 400/x kV Sarajevo 20 (I faza), što obuhvata nabavku opreme i materijala, 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-868-6/2024, Ponudi odabranog Dobavljača br. --- od ----- godine (broj protokola Naručioca: JN-OP-868- /2024 od \_\_.\_\_.2025. 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 Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza) do kompletnog završetka, odnosno do potpune funkcionalnosti objekata.

**III VRIJEDNOST UGOVORA:****Član 3.**

- (1) Ukupna vrijednost Ugovora 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 iz Priloga Ugovora (Obrazac za cijenu ponude i Tehnički zahtjevi i specifikacije) i iskazana je na paritetu DDP (Incoterms 2020), predmetni objekat Naručioca. **Ugovor za kompletno ponuđene robe, usluge i radove je na bazi fiksnih jediničnih cijena.** Porez na dodatu vrijednost je posebno iskazan i uračunat je u ukupnu cijenu.
  - (4) Početna cijena ponude u iznosu od \_\_\_\_\_, bez PDV-a, nakon održane e-aukcije, umanjena je za \_\_\_\_%, zbog čega su jedinične cijene svih stavki iz Obrasca za cijenu ponude umanjene za isti procenat.
  - (5) Umanjenje svih stavki iz Obrasca za cijenu ponude za procenat iz stava (4) ovog člana, prikazano je u dokumentu Naručioca, Obrazac za cijenu ponude nakon E – aukcije, a isti je prilog ovog Ugovora.
  - (6) Pored stavki iskazanih u prilogu ovog Ugovora – Obrazac za cijenu ponude, ukupna cijena iz ugovora uključuje i sav sitni nespecificirani materijal i opremu, te usluge i radove potrebne za dovođenje objekta u 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.

#### 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-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 45.3 tenderske dokumentacije.*

- 60% ugovorene vrijednosti Naručilac će Dobavljaču plaćati po privremenim situacijama ispostavljenim, u skladu sa Pravilnikom o primjeni Zakona o PDV-u, po stepenu gotovosti, koje se sastavljaju u skladu sa opisom opreme, materijala, usluga i radova u Obrascu za cijenu ponude, 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,
- 10% ugovorene vrijednosti – zadržani dio, Naručilac će platiti po ispostavljenoj okončanoj situaciji u roku 30 (trideset) dana, a na osnovu sljedećih 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 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 Sarajevo.
- (4) Obračun i naplata ugovorne kazne iz ovog ugovora izvršit 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 Sarajevo, ul. Vilsonovo šetalište br. 15 Sarajevo, a sve garantne dokumente iz člana 7. ovog ugovora nasloviti i dostaviti na adresu sjedišta Naručioca: "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 isporučenih roba, 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 konzorcijalnim 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 DAŽBINE****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 Naručioca.
- (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 BiH ("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 BiH i Pravilnikom o registraciji i upisu u jedinstveni registar obveznika indirektnih poreza, preko svog poreskog punomoćnika za PDV koji ima sjedište u BiH i kod kojeg se 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 obostranog potpisivanja Ugovora 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. Dobavljač se obavezuje da dostavi produženje Garancije za avansno plaćanje za slučaj produženja roka realizacije ugovornih obaveza iz bilo kojeg razloga.
- (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 Dobavljač 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. Dobavljač se obavezuje da dostavi produženje Garancije za uredno izvršenje ugovora za slučaj produženja roka realizacije ugovornih obaveza iz bilo kojeg razloga.
  - (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, bezuslovne, 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

### Član 8.

- (1) Rok za realizaciju Ugovora i primopredaju TS 400/x kV Sarajevo 20 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, uz prethodnu pismenu saglasnost Naručioca.
- (3) Dan uvođenja Dobavljača u posao predstavlja dan kada je načinjen Zapisnik o uvođenju u posao između Naručioca i Dobavljača i 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 dan primopredaje objekta naveden u Zapisniku o primopredaji objekta, kao datum okončanja svih ugovorenih obaveza.
- (5) Nakon uvođenja u posao Dobavljač će, uz saglasnost Naručioca, napraviti Plan realizacije Ugovora, (detaljan dinamički Plan).

- (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. Dobavljač zahtjeve iz ovog stava dostavlja blagovremeno, prije isteka roka realizacije Ugovora, na adresu sjedišta Naručioaca: „Elektroprenos - Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a, 78000 Banja Luka.

## 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 od 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 Naručioaca 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 od dana obostranog potpisa Ugovora,
- (2) da preda Dobavljaču investiciono tehničku dokumentaciju koja je definisana u tenderskoj dokumentaciji,
- (3) ovlasti Dobavljača da u ime Naručioaca pribavi svu potrebnu dokumentaciju i saglasnosti definisane urbanističko-tehničkim uslovima navedene u urbanističkoj saglasnosti, Odobrenje za građenje i Upotrebnu dozvolu za TS 400/x kV Sarajevo 20
- (4) izvrši obaveze iz člana 4. Ugovora – Uslovi i način plaćanja
- (5) blagovremeno izvrši ovjeru programa tvorničkog ispitivanja opreme koja je predmet Ugovora i o svom trošku prisustvuje tvorničkom ispitivanju opreme koja je predmet Ugovora,
- (6) da saglasnost na odabranu opremu,
- (7) imenuje Komisiju za kvantitativni i kvalitativni prijem opreme i materijala, te da sačini Zapisnik o kvantitativnom i kvalitativnom prijemu opreme i materijala kojim se konstatuje broj komada, usaglašenost isporučene opreme i materijala sa Tehničkom specifikacijom, kompletnost isporuke i eventualno odstupanje od roka isporuke,

- (8) 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,
- (9) po prijemu Plana realizacije Ugovora (detaljan dinamički plan) koji dostavi Dobavljač, u roku od 15 (petnaest) dana od prijema Plana dostavi eventualne primjedbe ili saglasnost na isti,
- (10) blagovremeno uvede Dobavljača u posjed gradilišta o čemu se sastavlja zapisnik koji potpisuju ovlašteni predstavnici Naručioca i Dobavljača,
- (11) omogući Dobavljaču nesmetan ulazak mjestu izvođenja radova,
- (12) odluči o zahtjevu Dobavljača o podugovaraču u roku od 15 dana od dana zaprimanja zahtjeva,
- (13) da izvrši internu reviziju Glavnog/Izvedbenog projekta i u pisanoj formi obavijesti Dobavljača da ima/nema primjedbi,
- (14) da po izvršenim izmjenama Dobavljača, prema zaključcima interne revizije, izvrši kontrolu ispravke projektne dokumentacije,
- (15) da imenuje stručna i ovlaštena lica koja će u njegovo ime biti Odgovorni rukovodioci radova za sve faze rada u TS,
- (16) odredi stručno lice koje će vršiti nadzor nad izvođenjem radova i koje će ovjeravati dokumentaciju (nadzor se određuje za sve faze ugovorenih radova),
- (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 Nabavku opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza)
- (20) izradi Pogonsko upustvo za TS 400/x kV Sarajevo 20,
- (21) izradi Program puštanja u rad novougrađene VN i SN opreme,
- (22) da obezbijedi imenovanje Komisije za interni tehnički pregled i primopredaju objekta i da iste organizuje,
- (23) izvrši primopredaju objekta nakon obavljenog Tehničkog pregleda,
- (24) 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) obezbijedi sva potrebna ovlaštenja za izvođenje svih faza radova i usluga potrebnih za realizaciju Ugovora, u skladu sa zakonskom regulativom koja uređuje predmetnu oblast,
- (4) po ovlaštenju izdatom od strane Naručioca pribavi sve potrebnu dokumentaciju i saglasnosti definisane urbanističko-tehničkim uslovima navedene u lokacijskim uslovima, Odobrenje za građenje i ostalu dokumentaciju, zaključno sa Upotrebnom dozvolom za TS 400/x kV Sarajevo 20 u skladu sa važećom zakonskom regulativom i da snosi sve troškove taksi i naknada za njihovo izdavanje,
- (5) dostavi Naručiocu na odobrenje plan realizacije ugovora (detaljan dinamički plan) u roku od 15 (petnaest) dana nakon uvođenja u posao, te izvrši njegovo usaglašavanje sa Naručiocem,
- (6) Tokom realizacije Ugovora, po potrebi, koriguje Plan realizacije Ugovora, uz saglasnost Naručioca,

- (7) obezbjedi pakovanje robe prema uslovima iz tehničke specifikacije te da oprema bude tako upakovana da se spriječi oštećenje i propadanje tokom transporta i da pakovanje bude dovoljno čvrsto da izdrži grube manipulacije tokom utovara i istovara kao i da pakovanje omogući ispravnu identifikaciju robe,
- (8) garantuje da je isporučena roba nova, nekorištena i da sadrži sve nove dijelove te da odgovara posljednjoj fazi ostvarenog razvoja u oblasti projektovanja, konstrukcija i materijala i da je u obimu, karakteristikama i garantovanim tehničkim parametrima i standardima u svemu prema Tehničkim specifikacijama i ponuđenima karakteristikama u tabelama sa Tehničkim detaljima iz priloga Ugovora,
- (9) dostavi Naručiocu polisu osiguranja isporučene opreme i materijala od krađe, gubitka, oštećenja, požara i drugih uobičajenih rizika u korist Naručioca izdanu na period od 30 mjeseci računajući od dana isporuke na skladište Dobavljača,
- (10) 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;
- (11) sa Naručiocem dogovori datum obavljanja prijemnih ispitivanja opreme (FAT) u skladu sa Tehničkim specifikacijama, a prema obostrano usvojenom Programu prijemnih ispitivanja,
- (12) o izvršenoj isporuci robe koja je predmet Ugovora sačini Otpremnicu koja se obostarno potpisuje i na kojoj se konstatuje vrsta robe, broj komada, kompletnost i datum isporuke, te također na istoj je potrebno navesti broj ugovora i narudžbe i organizacioni dio u koji se vrši isporuka,
- (13) isporuči robu koja je predmet Ugovora na ugovorenim destinacijama,
- (14) nakon zaprimanja Zahtjeva za reklamaciju Naručioca sačinjenog prilikom prijema robe, otkloni nedostatke na robi ili istu zamijeni novom, nakon čega će Naručilac ponovo izvršiti pregled i prijem robe i ukoliko su svi nedostaci otklonjeni sačiniti "Zapisnik o kvantitativnom i kvalitativnom prijemu", te sva kašnjenja do kojih dođe zbog reklamacije, povlači obaveze Dobavljača po članu 9. – Ugovorna kazna ovog Ugovora,
- (15) Naručiocu obezbjedi i preda ateste, garantne listove i drugu dokumentaciju,
- (16) sve ugovorne obaveze, isporuku opreme i ugovorene radove izvrši u skladu sa tehničkom dokumentacijom, važećim tehničkim propisima, standardima i preporukama i u skladu sa instrukcijama Nadzornog organa,
- (17) 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 110 kV, strujne i naponske mjerne transformatore 24 kV koji su ugrađeni u ćelije postrojenja 24 kV (izuzev obuhvatnih strujnih mjernih transformatora koji služe isključivo za potrebe relejne zaštite) i strujne mjerne transformatore 0.4 kV ugrađene u trafo boksove kućnih transformatora);
- (18) prije isporuke opreme o svom trošku obavi prvu verifikaciju mjerila i uz isporuku opreme dostavi certifikat o verifikaciji,
- (19) sve ugovorene radove izvrši u obimu i kvalitetu prema ugovoru pridržavajući se ugovorenih rokova za izvođenje radova,
- (20) odgovara za kvalitet izvršenih radova i za kvalitet materijala koji je upotrijebljen prilikom izvođenja radova,
- (21) 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,
- (22) izvrši poslove izvoznog i uvoznog carinjenja potrebne opreme,

- (23) dostavi Naručiocu zahtjev za odobravanje zaključenja podugovora sa konkretnim podugovaračem, uz detaljno navođenje koji dio ugovora namjerava podugovarati, u kojem obimu i identitet podugovarača,
- (24) 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,
- (25) podugovarače angažovane za izvođenje predmetnih radova mijenja samo uz saglasnost Naručioca,
- (26) 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,
- (27) izvrši poslove privremenog uvoza i izvoza opreme i alata potrebnog za izvođenje radova (u slučaju stranog Dobavljača),
- (28) izradi tehničku dokumentaciju Glavni projekat, Izvedbeni projekat i Projekat izvedenog stanja za TS Sarajevo 20, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama u skladu sa tenderskom dokumentacijom.
- (29) dostavi Glavni projekat u sjedište Operativnog područja Sarajevo radi interne revizije od strane Naručioca,
- (30) da u skladu sa Zaključcima po izvršenoj internoj reviziji Glavnog projekta izvrši eventualne izmjene projekta i Naručiocu dostavi Izjavu o tome (u prilogu Izjave dostaviti spisak izmjena),
- (31) Glavni projekat, odobren od strane Naručioca, preda revidentu nadležnom za reviziju te snosi troškove revizije,
- (32) dostavi Izvedbeni projekat u sjedište Operativnog područja Sarajevo radi interne revizije od strane Naručioca,
- (33) da po izvršenoj internoj reviziji Izvedbenog projekta izvrši eventualne izmjene projekta i Naručiocu dostavi Izjavu o tome (u prilogu Izjave dostaviti spisak izmjena),
- (34) Izvedbeni projekat, odobren od strane Naručioca, preda revidentu nadležnom za reviziju te snosi troškove revizije,
- (35) revidovan Izvedbeni projekat dostavi u sjedište Operativnog područja Sarajevo prije početka radova,
- (36) obezbijedi svu potrebnu opremu, alat, materijal i kvalifikovanu radnu snagu za izvođenje predmetnih radova,
- (37) 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,
- (38) snosi sve troškove eventualne izgradnje alternativnog pristupa radi izvođenja dijela radova,
- (39) imenuje stručna lica, jednog ili više rukovodioca radova na izvođenju građevinskih i elektromontažnih radova i funkcionalnog ispitivanja, odnosno za sve faze radova,
- (40) radnike koji će izvoditi radove na izradi prethodno upozna sa Uputstvom za kretanje i rad u visokonaponskim elektroenergetskim postrojenjima dostavljeno od strane Naručioca,
- (41) rukovodilac radova potpiše Izjavu odgovornog lica Dobavljača koji rukovodi radovima u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručioca,
- (42) radnici koji će izvoditi radove potpišu Izjavu za radnike koji rade na izvođenju radova u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručioca,
- (43) 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,
- (44) dokumentaciju iz prethodne tačke Dobavljač je obavezan da ima na gradilištu,

- (45) na objektu preduzima sve mjere radi obezbjeđenja sigurnosti objekta i radnika koji izvode radove,
- (46) omogućiti Nadzornom organu stalni nadzor nad radovima i kontrolu količina i kvaliteta upotrijebljenog materijala,
- (47) obavi sva funkcionalna ispitivanja kao i druga ispitivanja tražena u tenderskoj dokumentaciji potrebna za dovođenje objekta u funkcionalno stanje i da o istim izradi odgovarajuće Izvještaje, kako bi bili obavljani interni i tehnički pregled i puštanje u rad unutar postojećeg EE sistema,
- (48) po završetku svih ugovorenih radova sa gradilišta ukloni preostali materijal, opremu, sredstva za rad, te ga očisti od građevinskog i drugog otpada,
- (49) Naručiocu obezbijedi i preda ateste, licence i Projekat izvedenog stanja u 4 štampana i tvrdo koričena primjerka i 4 primjerka u elektronskoj formi u pdf i dwg formatu na CD/DVD, 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,
- (50) prije internog tehničkog pregleda obavljenih radova Naručiocu preda podloge za izradu Pogonskog upustva za TS Sarajevo 20,
- (51) čestvuje u izradi Programa puštanja u rad novougrađene VN i SN opreme,
- (52) podnese zahtjev za imenovanje Komisije za tehnički pregled objekta u postupku pribavljanja upotrebne dozvole i organizuje tehnički pregled objekta,
- (53) otkloni uočene nedostatke po internom tehničkom pregledu i tehničkom pregledu objekta,
- (54) izvrši obuku osoblja Naručioca za korištenje i održavanje ugrađene opreme koja je predmet ovog Ugovora i Dobavljač će predati Naručiocu pisana uputstva za korištenje i održavanje predmetne opreme na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini.
- (55) dostavi Naručiocu 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 su sve aktivnosti na rekonstrukciji objekta završene i da je objekat spreman za interni tehnički pregled.
- (2) Ovlašteni predstavnici Naručioca, uz prisustvo Nadzornog organa i Dobavljača vrše interni tehnički pregled objekta i pripadajuće 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 potpun i uredan 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. 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, izvršit će 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 minimalno \_\_\_\_ (\_\_\_\_) mjeseci, računajući od dana primopredaje objekta.
- (2) Naručilac mora prije isteka garantnog perioda izvršiti inspekcijski pregled cijelog objekta, u vezi s tim sačiniti zapisnik i u pisanoj formi zahtijevati od Dobavljača da otkloni sve utvrđene greške i manjkavosti.
- (3) Dobavljač je obavezan da izvrši sve popravke i otkloni sve vidljive i skrivene nedostatke, na pisani zahtjev Naručioca, koji će biti dostavljen Izvođaču 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 zatom 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:
- preduzela sve potrebne mjere predostrožnosti i potrebnu pažnju, kako bi izvršila svoje obaveze u rokovima i pod uslovima iz ovog Ugovora, i
  - 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 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 isporuči 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.
- (7) 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: \_\_\_\_\_

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

**ZA  
DOBAVLJAČA:**

**ZA NARUČIOCA:**

Generalni direktor

\_\_\_\_\_  
(potpis i pečat ponuđača)

\_\_\_\_\_  
Dr. Miro Džakula

Izvršni direktor za rad i  
održavanje sistema

\_\_\_\_\_  
Cvjetko Žepinić, dipl. inž. el.



**PRILOG 10- OBRAZAC ZA GARANTNI PERIOD**

<b>Garantni period</b>			
R.br.	Opis robe / radova	Minimalni garantni period robe i radova (mjeseci)	Ponuđeni garantni period robe i radova (mjeseci)
1.	Kompletna isporučena i ugrađena oprema i izvedeni radovi za TS 400/x kV Sarajevo 20	<b>36</b>	

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



## PRILOG 11 - IZJAVA O LICENCAMA

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

U skladu sa tačkom 41.1 tenderske dokumentacije, obavezujemo se da ćemo, ukoliko budemo izabrani kao najpovoljniji ponuđač, a da bi mogli pristupiti zaključenju ugovora, u postupku javne nabavke broj: JN-OP-868/2024 - Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20, u roku od najkasnije 15 dana od dostave obavještenja o izboru najpovoljnijeg ponuđača, ugovornom organu „Elektroprenos–Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, dostaviti ovjerene kopije sljedećih važećih licenci:

**1.)Važeće licence za građenje, odnosno izvođenje radova na objektima za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to za izvođenje građevinskih radova i nadzora,**

**2.)Važeće licence za građenje, odnosno izvođenje radova na objektima za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to za izvođenje dijela elektro faze-instalacije jake struje i elektroenergetskih postrojenja i nadzor,**

**3.)Važeće licence za izradu ili reviziju tehničke dokumentacije za objekte za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to za sve faze građevinskog dijela projekta (arhitektonska, konstruktivna, hidrotehnička),**

**4.)Važeće licence za izradu ili reviziju tehničke dokumentacije za objekte za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to dijela elektro faze-instalacije jake struje i elektroenergetskih postrojenja i nadzor,**

Ukoliko u ostavljenom roku ne dostavimo ugovornom organu gore navedene licence, smatraće se da odbijamo da zaključimo predloženi ugovor pod uslovima navedenim u tenderskoj dokumentaciji te smo saglasni da se postupa 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 \_\_\_\_\_



## **PRILOG 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-868/2022 – Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20, za nabavku roba, čija je procijenjena vrijednost 5.585.858,00 KM.

Za učestvovanje u ovom postupku ponuđač je dužan dostaviti garanciju za ozbiljnost ponude u iznosu od 1,5% procijenjene vrijednosti ugovora, što iznosi 83.787,87 KM (riječima: osamdesettrihiljedamstoosamdesetsedam i 87/100 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)



## **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 poštovanje 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 nacrtu 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 Burać br. 7a, 78000 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 obavezuje 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, 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 – FORMA TABELARNIH PREGLEDA TIPSKIH ISPITIVANJA**

**PRILOG 16-1 –TIPSKA ISPITIVANJA ZA PREKIDAČE 110 kV**

BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Dielektrična ispitivanja opreme ( <i>dielectric test</i> ) u skladu sa tačkom 7.2 standarda;				
Mjerenje otpora ( <i>resistance measurement</i> ) u skladu sa tačkom 7.4 standarda;				
<i>Continuous current test</i> u skladu sa tačkom 7.5 standarda;				
Ispitivanja na struju kratkog spoja i podnosivu udarnu struju ( <i>short-time withstand current and peak withstand current tests</i> ) u skladu sa tačkom 7.6 standarda;				
Ispitivanje zaptivenosti ( <i>tightness test</i> ) u skladu sa tačkom 7.8 relevantnog standarda				
Mehanička i ekološka ispitivanja ( <i>mechanical and environmental tests</i> ) u skladu sa tačkom 7.101 relevantnog standarda				
Test uklapanja i isklapanja ( <i>General considerations for making and breaking test</i> ) u skladu sa tačkom 7.103 standarda;				
Test radio interferencije ( <i>radio interference voltage test</i> ) u skladu sa tačkom 7.3 standarda				
Verifikacija stepena zaštite ( <i>verificatin of the protection</i> ) u skladu sa tačkom 7.7 standarda;				
<i>Short circuit test procedure</i> u skladu sa tačkom 7.105. standarda				
<i>Terminal fault tests</i> u skladu sa tačkom 7.107 relevantnog standarda				

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_



**PRILOG 16-2 –TIPSKA ISPITIVANJA ZA RASTAVLJAČE 110 kV i 35 kV**

BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Dielektrična ispitivanja opreme ( <i>dielectric test</i> ) u skladu sa tačkom 7.2 standarda;				
Test radio interferencije ( <i>radio interference voltage test</i> ) u skladu sa tačkom 7.3 standarda				
Mjerenje otpora ( <i>resistance measurement</i> ) u skladu sa tačkom 7.4 standarda;				
<i>Continuous current test</i> u skladu sa tačkom 7.5 standarda;				
Kratkospojna ispitivanja strujnih krugova ( <i>short-time withstand current and peak withstand current tests</i> ) u skladu sa tačkom 7.6 standarda;				
Verifikacija stepena zaštite ( <i>verification of the protection</i> ) u skladu sa tačkom 7.7 standarda;				
Ispitivanje zaptivenosti ( <i>tightness test</i> ) u skladu sa tačkom 7.8 relevantnog standarda				
<i>Test to prove the short-circuit making performance of earthing switches</i> u skladu sa tačkom 7.101 relevantnog standarda				
Ispitivanje graničnih temperatura ( <i>operation at the temperature limits</i> ) u skladu sa tačkom 7.104 relevantnog standarda				
Ispitivanje pravilnog funkcionisanja položajnih uređaja ( <i>tests to verify the proper functioning of the position-indicating device</i> ) u skladu sa tačkom 7.105 standarda				
Mehaničko ispitivanje ( <i>operating and mechanical endurance test</i> ) u skladu sa podtačkama 7.102 standarda;				

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_



**PRILOG 16-3 - MJERNI TRANSFORMATORI 110 kV**

BAS EN 61869-1 ili ekvivalent BAS EN 61869-2 ili ekvivalent BAS EN 61869-3 ili ekvivalent	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Ispitivanje porasta temperature ( <i>temperature rise test</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.2 standarda;				
Test impulsnim naponom na primarnim priključcima ( <i>impulse voltage test on primary terminals</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.3 standarda;				
Ispitivanja na kiši za vanjsku montažu transformatora ( <i>wet test for outdoor type transformers</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.4 standarda;				
Test elektromagnetne kompatibilnosti ( <i>electromagnetic compatibility test</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.5 standarda;				
Test tačnosti ( <i>test for accuracy</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.6 standarda;				
Verifikacija stepena zaštite kućišta ( <i>verification of the degree of protection by enclosures</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.7 standarda;				
Test zaptivenosti kućišta na temperaturi okoline ( <i>enclosure tightness test at ambient temperature</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.8 standarda;				
Test pritiska za kućište ( <i>pressure test for the enclosure</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.9 standarda;				
Ispitivanje na struju kratkog spoja ( <i>short time current test</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.201 standarda;				

Potpis i pečat Ponuđača: \_\_\_\_\_

**PRILOG 16-4 - SN POSTROJENJE 10(20) kV**

BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Dielektrična ispitivanja opreme ( <i>tests to verify the insulation level of the equipment</i> ) u skladu sa tačkom 6.2 standarda;				
Ispitivanje porasta temperature ( <i>tests to prove the temperature rise of any part of the equipment</i> ) u skladu sa tačkom 6.5 standarda;				
Mjerenje otpora glavnog strujnog kruga ( <i>measurement of the resistance of circuits</i> ) u skladu sa tačkom 6.4 standarda;				
Kratkospojna ispitivanja glavnih strujnih krugova i strujnih krugova uzemljenja ( <i>tests to prove the capability of the main and earthing circuits to be subjected to the rated peak and the rated short-time withstand currents</i> ) u skladu sa tačkom 6.6 standarda;				
Provjera uklopne i isklonpe moći sklopnog uređaja ( <i>tests to prove the making and breaking capacity of the included switching devices</i> ) u skladu sa podtačkom 6.101.2 ( <i>test requirements for main switching devices</i> ), tačke 6.101 standarda; prihvatljiva su ispitivanja provedena na ponuđenom prekidaču, bez obzira na tip ćelije u kojoj je provedeno predmetno ispitivanje;				
Provjera funkcionalnosti sklopnog uređaja i uklonjivih dijelova ( <i>tests to prove the satisfactory operation of the included switching devices and removable parts</i> ) u skladu sa tačkom 6.102 standarda;				
Određivanje IP koda ( <i>tests to verify the IP protection code</i> ) u skladu sa tačkom 6.7.1 standarda;				
Ispitivanje pomoćnih i upravljačkih krugova ( <i>tests to verify auxiliary and control circuits</i> ) u skladu sa tačkom 6.10 standarda;				
Ispitivanje podnosivosti na unutrašnji luk – IAC klasifikacije ( <i>tests to assess the effects of arcing due to an internal arc fault (for switchgear and controlgear classification IAC)</i> ) u skladu sa tačkom 6.106, standarda;				
Ispitivanje na pojavu rentgenskih zraka za vakuumske prekidače ( <i>x-radiation test procedures for vacuum interrupters</i> ) u skladu sa tačkom 6.11 standarda;				

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**PRILOG 16-5 - SN POSTROJENJE 36 kV**

BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Dielektrična ispitivanja opreme ( <i>tests to verify the insulation level of the equipment</i> ) u skladu sa tačkom 6.2 standarda;				
Ispitivanje porasta temperature ( <i>tests to prove the temperature rise of any part of the equipment</i> ) u skladu sa tačkom 6.5 standarda;				
Mjerenje otpora glavnog strujnog kruga ( <i>measurement of the resistance of circuits</i> ) u skladu sa tačkom 6.4 standarda;				
Kratkospojna ispitivanja glavnih strujnih krugova i strujnih krugova uzemljenja ( <i>tests to prove the capability of the main and earthing circuits to be subjected to the rated peak and the rated short-time withstand currents</i> ) u skladu sa tačkom 6.6 standarda;				
Provjera uklopne i isklonpe moći sklopnog uređaja ( <i>tests to prove the making and breaking capacity of the included switching devices</i> ) u skladu sa podtačkom 6.101.2 ( <i>test requirements for main switching devices</i> ), tačke 6.101 standarda; prihvatljiva su ispitivanja provedena na ponuđenom prekidaču, bez obzira na tip ćelije u kojoj je provedeno predmetno ispitivanje;				
Provjera funkcionalnosti sklopnog uređaja i uklonjivih dijelova ( <i>tests to prove the satisfactory operation of the included switching devices and removable parts</i> ) u skladu sa tačkom 6.102 standarda;				
Određivanje IP koda ( <i>tests to verify the IP protection code</i> ) u skladu sa tačkom 6.7.1 standarda;				
Ispitivanje pomoćnih i upravljačkih krugova ( <i>tests to verify auxiliary and control circuits</i> ) u skladu sa tačkom 6.10 standarda;				
Ispitivanje podnosivosti na unutrašnji luk – IAC klasifikacije ( <i>tests to assess the effects of arcing due to an internal arc fault (for switchgear and controlgear classification IAC)</i> ) u skladu sa tačkom 6.106, standarda;				
Ispitivanje na pojavu rentgenskih zraka za vakuumske prekidače ( <i>x-radiation test procedures for vacuum interrupters</i> ) u skladu sa tačkom 6.11 standarda;				

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



**PRILOG 16-6 - SN ODVODNICI PRENAPONA ZA POSTROJENJE 35 kV**

BAS EN 60099-4 ili ekvivalent	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Ispitivanje izdržljivosti izolacije kućišta ( <i>Insulation withstand test on the arrester housing</i> ) u skladu sa tačkama 8.2.6, 8.2.7, 8.2.8 standarda;				
Ispitivanje na preostali napon ( <i>Residual voltage test</i> ) u skladu sa tačkama 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3 standarda;				
Ispitivanje izdržljivosti na dugotrajni strujni impuls ( <i>Long-duration current impulse withstand test</i> ) u skladu sa tačkom 8.4.2 standarda;				
Test pogonske spremnosti ( <i>Operating duty test</i> ) u skladu sa tačkama 8.5.4, 8.5.5 standarda;				
Test unutrašnjih parcijalnih pražnjenja ( <i>Internal partial discharge test</i> ) u skladu sa tačkom 8.8 standarda;				

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



**PRILOG 16-7 - ODVODNICI PRENAPONA ZA POSTROJENJE 10 kV**

BAS EN 60099-4 ili ekvivalent	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Ispitivanje izdržljivosti izolacije kućišta ( <i>Insulation withstand test on the arrester housing</i> ) u skladu sa tačkama 8.2.6, 8.2.7, 8.2.8 standarda;				
Ispitivanje na preostali napon ( <i>Residual voltage test</i> ) u skladu sa tačkama 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3 standarda;				
Ispitivanje izdržljivosti na dugotrajni strujni impuls ( <i>Long-duration current impulse withstand test</i> ) u skladu sa tačkom 8.4.2 standarda;				
Test pogonske spremnosti ( <i>Operating duty test</i> ) u skladu sa tačkama 8.5.4, 8.5.5 standarda;				
Test unutrašnjih parcijalnih pražnjenja ( <i>Internal partial discharge test</i> ) u skladu sa tačkom 8.8 standarda;				

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_





**PRILOG 16-8 - POTPORN IZOLATORI**

BAS EN 60168 ili ekvivalent	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Verifikacija dimenzija, tačka 5.1 standarda				
Ispitivanje podnosivim atmosferskim udarnim naponom, tačka 4.5.1 standarda				
Ispitivanje 50% preskočnim atmosferskim udarnim naponom, tačka 4.5.2 standarda				
Ispitivanje podnosivim naponom industrijske frekvencije, tačke 4.7 i 4.8 standarda				
Ispitivanje naznačenim prelomnim opterećenjem, tačka 9.3.1 standarda BAS EN 62231 ili ekvivalent				

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



**PRILOG 16-9 - POMOĆNA NAPAJANJA**

Relevantni standardi	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
BAS EN 60896-21/-22: Stacionarne ventilom regulisane olovne baterije ili ekvivalent				Akreditacija se ne traži
BAS EN 61000: Elektromagnetna kompatibilnost (EMC) - za module ispravljača ili ekvivalent				Akreditacija se ne traži

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



**PRILOG 17 - 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-868/2024 - Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20, 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 110 kV, strujne i naponske mjerne transformatore 35 kV koji su ugrađeni u ćelije postrojenja 35 kV (izuzev obuhvatnih strujnih mjernih transformatora koji služe isključivo za potrebe relejne zaštite), strujne i naponske mjerne transformatore 24 kV koji su ugrađeni u ćelije postrojenja 24 kV (izuzev obuhvatnih strujnih mjernih transformatora koji služe isključivo za potrebe relejne zaštite) i strujne mjerne transformatore 0.4 kV ugrađene u trafo boksove kućnih transformatora).
- 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 18 - PROJEKTNI ZADATAK ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA Zamjene  
opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 (I faza) SA PRILOZIMA**



**PROJEKTNI ZADATAK BR. 318/22  
ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA  
TS 400/220/110/35/10(20) kV SARAJEVO 20  
-Rekonstrukcija transformatorske stanice-**

**Obradili:**

  
Elma Hadžizulfić, dipl.ing.el.

  
Tanja Tomčić Bulajić, dipl.ing.el.


  
Sead Zulović, dipl.ing.građ.

  
Adil Vatrić, el.tehn

**Pregledao: Rukovodilac Sektora  
za planiranje i inženjering:**

  
Senad Osmović, dipl.ing.el.

**Odobrio:  
Tehnički rukovodilac**

  
Fikret Velagić, dipl.ing.el.

**Direktor  
Operativnog područja Sarajevo:**

  
Jakub Viteškić, dipl.ing.el.

Elektroprivreda BiH - Електропривредос БИХ  
АД Београдска Лука - АД Београдска Лука  
Operativno područje Sarajevo



09-20069-1/2022 - 21 12 2022 13:00:26



Sarajevo, decembar 2022. godine



ELEKTROPRIJENOS BIH  
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

**PROJEKTNI ZADATAK BR. 318/22  
ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA  
TS 400/220/110/35/10(20) kV SARAJEVO 20**

**-Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u transformatorske stanice-**

**Obradili:**

Elma Hadžizulfić, dipl.ing.el.

Tanja Tomčić Bulajić, dipl.ing.el.

Sead Zulović, dipl.ing.građ.

Adil Vatrić, el.tehn

**Pregledao: Rukovodilac Sektora  
za planiranje i inženjering:**

Senad Osmović, dipl.ing.el.

**Odobrio:  
Tehnički rukovodilac**

Fikret Velagić, dipl.ing.el.

**Direktor  
Operativnog područja Sarajevo:**

Jakub Viteškić, dipl.ing.el.

Sarajevo, decembar 2022. godine

**PROJEKTNI ZADATAK BR. 318/22  
ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA  
TS 400/220/110/35/10(20) kV SARAJEVO 20**

**- Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u  
transformatorske stanice-**

**1. OPŠTI PODACI**

- 1.1. Investitor** : ELEKTROPRENOS BiH – a.d. BANJA LUKA
- 1.2. Naziv projekta** : Glavni projekat  
TS 400/220/110/35/10(20) kV SARAJEVO 20  
- Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije  
zamjene opreme u transformatorske stanice-
- 1.3. Svrha rekonstrukcije** : Iz TS 400/x kV Sarajevo 20 se putem SN vodova napaja konzum na kompletnom području opština: Istočno Novo Sarajevo, Istočna Ilidža, Trnovo i Kalinovik te na dijelu područja Opština Pale i Istočni Stari Grad.  
Radi evidentne intenzivne gradnje stambenih i poslovnih objekata na području opština Istočno Novo Sarajevo i Istočna Ilidža došlo je do znatnog povećanja vršnog opterećenja te je neophodno povećati instalisanu snagu transformatora 110/x kV. Planskim dokumentima Elektroprenosa BiH a.d. Banja Luka - Dugoročni plan razvoja prenosne mreže 2021.-2030., Plan investicija 2022. i Plan nabavke 2022. - predviđena je Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/220/110/35/10(20) kV Sarajevo 20.  
U skladu sa prognozom maksimalnog vršnog opterećenja za TS Sarajevo 20 – veza Dugoročni plan razvoja prenosne mreže za period 2021-2030. ( $P_{max_{TS}}=25,19$  MW u 2030. god.), napajanje kompletnog 35 kV i 10 kV distributivnog konzuma iz pravca TS Sarajevo 20 bi se ostvarivalo preko jedne transformacije 110/x/y kV; 40 MVA, dok bi druga energetska jedinica predstavljala rezervu u napajanju dijela konzuma.  
Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/x kV Sarajevo 20 treba obuhvatiti sljedeće:  
- zamjena energetskog transformatora T4 20 MVA energetskim transformatorom 40 MVA u svrhu obezbjeđenja potrebe za električnom energijom konzumnog područja.  
Istovremeno radi povećanja pouzdanosti i sigurnosti rada TS Sarajevo 20 treba obuhvatiti sljedeće:  
- zamjenu 35 kV i 10 kV postrojenja u svrhu priključenja novih korisnika distributivne mreže i obezbjeđenje kvalitetnog napajanja električnom energijom.  
- otklanjanje problema u radu Sistema zaštite i upravljanja i SCADA sistema.  
- zamjenu opreme vlastite potrošnje, AKU baterija i ispravljača  
- izvođenje građevinskih radova u okviru planiranog obima rekonstrukcije TS.
- 1.4. Lokacija objekta** : Lokacija TS 400/x kV Sarajevo 20 - radi se o postojećem objektu, lociranom u naselju Lukavica u Istočnom Novom Sarajevu.  
Oprema koja se ugrađuje u vanjskom postrojenju će biti locirana kao što je prikazano na dispoziciji TS-e (Prilog br. 2) Novo SN postrojenje će biti smješteno u komadno pogonskoj zgradi kao što je prikazano na dispoziciji TS-e (Prilog br. 3)



- Glavnim projektom predvidjeti prostor za smještaj opreme za uzemljenje neutralne tačke 10 (20) kV i 35 kV.
- 1.5. Način priključka** : Energetske transformatore T3 i T4 priključiti na postojeće sabirnice 110 kV preko pripadajućih transformatorskih polja i na transformatorske ćelije novog SN postrojenja.
- 1.6. Etapnost izvođenja radova** : Radove predviđene ovim projektom izvršiti u jednoj etapi.
- 1.7. Planirani rok završetka** : 2023. godina
- 1.8. Sadržaj projekta** : Projekat rasporediti u logičke cjeline koje trebaju da sadrže sve potrebne tehničke proračune, nacрте, detalje, opise i specifikacije opreme.  
Kompletnu projektну dokumentaciju izraditi i uvezati u 6 (šest) primjeraka. Projektну dokumentaciju dostaviti na elektronskom mediju u editabilnom formatu (.dwg).  
Glavni projekat treba da sadrži slijedeće oblasti:
1. Elektromontažni dio,
  2. Građevinski dio,
  3. Elaborat zaštite od požara,
  4. Elaborat zaštite na radu.
  5. Šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama obraditi u sklopu Izvedbenog projekta.
  6. Elaborat zaštite okoliša, u slučaju da je zahtjevan Urbanističkom saglasnošću.
- Napomena:  
- Sadržaj Glavnog projekta dopuniti prema zahtjevima iz Urbanističke saglasnosti i Urbanističko - tehničkih uvjeta;  
- Opšti dio Glavnog projekta treba sadržavati poglavlja sa tehničkim opisom sistema zaštite i upravljanja, SCADA sistema, sistema obračunskog mjerenja, sistema uzemljenja i gromobranske zaštite, vanjske rasvjete;  
- Šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama obraditi u sklopu Izvedbenog projekta.
- Kod izrade projektne dokumentacije, obavezno je pridržavati se zakonskih propisa u BiH vezanih za oblast projektovanja.

## OBIM REKONSTRUKCIJE 2. ELEKTROMONTAŽNI DIO

Na osnovu Plana investicija za 2022 god. i u skladu sa dugoročnim planom razvoja prenosne mreže predviđena je Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 400/220/110/35/10(20) kV Sarajevo 20. Glavnim projektom obraditi:

- zamjenu energetskog transformatora T4
- zamjenu prekidača u transformatorskim poljima 110 kV transformatora T3 i T4
- zamjena opreme polja vanjske montaže 35 kV i 10(20) kV energetskog transformatora T4
- zamjena opreme u DV polju Sarajevo 13
- zamjenu 35 kV i 10 kV postrojenja
- zamjenu transformatora vlastite potrošnje i
- zamjenu sistema zaštite i upravljanja i SCADA sistema
- zamjenu opreme vlastite potrošnje, AKU baterija i ispravljača.

### 2.1. Postrojenje 110 kV – vanjske montaže

#### 2.1.1 Energetski transformator T4

U okviru planirane rekonstrukcije TS Sarajevo 20, Glavnim projektom potrebno obraditi: zamjenu postojećeg energetskog transformatora T4 nazivnih karakteristika  $110\pm 10 \times 1,5\% / 2 \times 10,5 / 36,75$  kV; 20/20/14 MVA ; "Končar D&ST" sa novim energetskim transformatorom T4 nazivnih karakteristika kako slijedi:

- Prenosni odnos:  $110\pm 10 \times 1,5\% / 10,5(21) / 36,75$  kV
- Nazivna snaga: 40/40/27 MVA
- Grupa spoja: YNyn0d5

Novi energetski transformator T4 montirati na postojeći temelj, na postojeće šine. Montaži energetskog transformatora T4 treba prethoditi sanacija postojećeg temelja transformatora. Ista je obrađena u građevinskom dijelu Projektnog zadatka.

Napomena:

-Za potrebe stvaranja uvjeta za sanaciju temelja energetskog transformatora T4 i ugradnju novog transformatora T4, predvidjeti izvođenje potrebnih elektromontažnih radova na demontaži postojećeg energetskog transformatora T4 "Končar D&ST" i njegovo izmještanje na mjesto privremenog skladištenja u krugu TS 400/220/110/35/10(20) kV Sarajevo 20, demontažu i ponovnu montažu MO odvodnika prenapona faza/zemlja i potpornih izolatora u polju 110 kV transformatora T4 i pripadajuće čelično rešetkaste konstrukcije nosača aparata, te demontažu konstrukcije uz postojeći transformator T4 "Končar D&ST" na koju je ugrađena oprema - kojom je izvršeno uzemljenje 110 kV zvjezdišta transformatora T4 "Končar D&ST". Energetski transformator T4 treba biti pozicioniran na pripadajući temelj na način da 110 kV provodni izolatori budu orijentirani prema sabirnicama 110 kV, gledano sa glavne transportne staze.

Detaljan crtež - Orijentacija i fazovanje novog energetskog transformatora T4, prikazana je na Prilogu br.2.

Provodne izolatore na 110 kV strani energetskog transformatora T4 - 1U,1V,1W - priključiti na postojeću vezu preko transportne staze koja je izvedena E-AlMgSi cijevima  $\varnothing_v / \varnothing_u = 70 / 60$  mm. Na taj način ostvariti će se priključak energetskog transformatora T4 na pripadajuće 110 kV transformatorsko polje.

#### Zvjezdište 110 kV energetskog transformatora T4 (1N)

Uzemljenje zvjezdišta 110 kV postojećeg transformatora T4 je ostvareno preko:

- MO odvodnika prenapona (zvjezdište/zemlja) 1 kom/postojeća oprema
- Jednopolnog rastavljača - zemljospojnik 1 kom/postojeća oprema



Za potrebe montaže novog transformatora T4, ovu opremu je potrebno demontirati i ponovo montirati na isti temelj ili eventualno na novi temelj i postojeću konstrukciju što treba biti definisano Glavnim projektom.

Glavnim projektom obraditi primarno povezivanje novougrađenih aparata i uzemljenje čelično rešetkaste konstrukcije nosača aparata i izvoda za uzemljenje opreme na uzemljivač TS. Potrebno predvidjeti neophodnu spojnu opremu i stezaljke za uzemljenje.

Za potrebe sekundarnog povezivanja novog energetskog transformatora T4 sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja koji je montiran u aparatnoj kućici u postrojenju 110 kV i ormarom AC razvoda na komandi, predvidjeti polaganje i priključenje komandno-signalnih kablova na potezu:

- Ormar hlađenja T4 - ormar zaštite i upravljanja za T4/ormar AC razvoda  
- Ormar regulacione sklopke T4 - ormar zaštite i upravljanja za T4/ormar AC razvoda, a sve u skladu sa projektnom dokumentacijom Šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama. Trasa vođenja komandno signalnih kablova treba biti definirana Glavnim projektom, na bazi raspoložive podloge iz Idejnog rješenja Nabavka opreme, radova i usluga za potrebe realizacije zamjene opreme u TS 110/x kV Sarajevo 20 i uvida na licu mjesta.

Napomena: Glavnim projektom predvidjeti izvlačenje postojećih komandno-signalnih kablova koji su služili za razvod pomoćnih napona i sekundarno povezivanje ormara hlađenja i ormara regulacione sklopke transformatora T4 "Končar D&ST" sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja za T4.

Izvode za uzemljenje energetskog transformatora T4 na kotlu transformatora (minimalno dva izvoda postavljena dijagonalno), povezati Cu vodičem odgovarajućeg presjeka na postojeći uzemljivački sistem TS.

### 2.1.2 Trafo polje T4 110 kV

U 110 kV transformatorskom polju energetskog transformatora T4, predvidjeti demontažu postojeće primarne opreme, kako slijedi:

- Tropolni prekidač sa tropolnim pokretanjem kom 1

Glavnim projektom obraditi ugradnju nove opreme:

- Tropolni prekidač sa tropolnim pokretanjem  
≥123 kV, ≥2000 A, ≥31.5 kA kom 1

Ostala primarna oprema u Trafo polju T4 110 kV ostaje u eksploataciji.

Novi prekidač montirati na prilagođeni temelj i novu čelično rešetkastu konstrukciju nosača prekidača. Za primarno povezivanje prekidača sa susjednim aparatima u polju predvidjeti:

- E-AlMgSi cijevi  $\varnothing v/\varnothing u=70/60$  mm (strana prema SP) i potrebnu spojnu opremu
- AlČe vodič nazivnog presjeka  $240/40$  mm<sup>2</sup> (strana prema SSI i SSII) i potrebnu spojnu opremu.

Novu čeličnorešetkastu konstrukciju nosača aparata i izvode za uzemljenje novougrađene opreme, uzemljiti na postojeći uzemljivački sistem TS. Za spoj na uzemljivač predvidjeti Cu vodič i odgovarajuću spojnu opremu.

Za potrebe sekundarnog povezivanja pogonskih ormara/ormara upravljanja novog prekidača sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja za energetski transformator T4 i razvoda pomoćnih napona 220 V DC i 220 V; 50 Hz, koristiti postojeće komandno-signalne kablove.

U slučaju da isti nisu odgovarajuće dužine i presjeka, predvidjeti polaganje novih komandno-signalnih kablova. Na mjestu postojećeg ormara pored prekidača predvidjeti ugradnju novog ormara za regupaciju kablova.

### 2.1.3 Trafo polje T3 110 kV

U 110 kV transformatorskom polju energetskog transformatora T3, predvidjeti demontažu postojeće primarne opreme, kako slijedi:

- Tropolni prekidač sa tropolnim pokretanjem kom 1

Glavnim projektom obraditi ugradnju nove opreme:

- Tropolni prekidač sa tropolnim pokretanjem

$\geq 123$  kV,  $\geq 2000$  A,  $\geq 31.5$  kA

kom 1

Ostala primarna oprema u Trafo polju T3 110 kV ostaje u eksploataciji.

Novi prekidač montirati na prilagođeni temelj i novu čelično rešetkastu konstrukciju nosača prekidača.

Za primarno povezivanje prekidača sa susjednim aparatima u polju predvidjeti:

- E-AlMgSi cijevi  $\varnothing_v/\varnothing_u=70/60$  mm (strana prema SP) i potrebnu spojnu opremu
- AlČe vodič nazivnog presjeka  $240/40$  mm<sup>2</sup> (strana prema SSI i SSII) i potrebnu spojnu opremu.

Novu čeličnorešetkastu konstrukciju nosača aparata i izvode za uzemljenje novougrađene opreme, uzemljiti na postojeći uzemljivački sistem TS. Za spoj na uzemljivač predvidjeti Cu vodič i odgovarajuću spojnu opremu.

Za potrebe sekundarnog povezivanja pogonskih ormara/ormara upravljanja novog prekidača sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja za energetske transformator T3 i razvoda pomoćnih napona 220 V DC i 220 V; 50 Hz, koristiti postojeće komandno-signalne kablove.

U slučaju da isti nisu odgovarajuće dužine i presjeka, predvidjeti polaganje novih komandno-signalnih kablova. Na mjestu postojećeg ormara pored prekidača predvidjeti ugradnju novog ormara za regrupaciju kablova.

#### 2.1.4 DV polje 110 kV Sarajevo 13

U okviru planirane rekonstrukcije DV polja 110 kV Sarajevo 13, Glavnim projektom predvidjeti demontažu postojeće primarne opreme u polju, kako slijedi:

- Tropolni prekidač sa SF6 gasom sa jednopolnim pokretanjem kom 1
- Tropolni sabirnički rastavljač SSI,SSII i SSP sa trolnim pokretanjem kom 3
- Tropolni izlazni rastavljač sa NZU sa trolnim pokretanjem kom 1
- Strujni mjerni transformator kom 3
- Naponski mjerni transformator kom 3

Glavnim projektom obraditi ugradnju nove opreme:

- Tropolni prekidač sa SF6 gasom sa jednopolnim pokretanjem kom 1
- Tropolni sabirnički rastavljač SSI,SSII i SSP sa trolnim pokretanjem (polovi montirani u brazdi) kom 3
- Tropolni izlazni rastavljač sa NZU sa trolnim pokretanjem (polovi montirani u brazdi) kom 1
- Strujni mjerni transformator kom 3
- Naponski mjerni transformator kom 3

Novi prekidač montirati na novi ili na prilagođeni temelj i novu čelično rešetkastu konstrukciju nosača prekidača.

Ostalu primarnu opremu potrebno montirati na postojeće temelje nosača aparata, na prilagođenu čelično rešetkastu konstrukciju nosača aparata.

Za primarno povezivanje novougrađene primarne opreme na postojeće 110 kV sabirnice (SSI, SSII i SSP), povezivanje sa susjednim aparatima u polju i priključenje polja na fazne vodiče DV 110 kV TS Sarajevo 13-TS Sarajevo 20 predvidjeti sljedeću opremu:

- E-AlMgSi cijevi  $\varnothing_v/\varnothing_u=100/88$  mm i potrebnu spojnu opremu
- E-AlMgSi cijevi  $\varnothing_v/\varnothing_u=70/60$  mm i potrebnu spojnu opremu
- AlČe vodič nazivnog presjeka  $240/40$  mm<sup>2</sup> i potrebnu spojnu opremu.

U svrhu sekundarnog povezivanja novougrađene opreme u DV polju 110 kV Sarajevo 13 sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja i obezbjeđenja razvoda pomoćnih napona 220 V DC i 220 V, 50 Hz za potrebe pogonskih ormara i ormara upravljanja novougrađene opreme,

ako je moguće zadržati postojeće komandno-signalne kablove. U slučaju da isti ne odgovaraju, predvidjeti polaganje potrebnih komandno-signalnih kablova i njihovo priključenje u skladu sa projektom Šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama. Na mjestu postojećeg ormara pored prekidača predvidjeti ugradnju novog ormara za regrupaciju kablova.

Komandno-signalne kablove na jednom dijelu trase položiti kroz postojeće kablovske kanale, a dio kroz zemlju do aparata. Trasa komandno-signalnih kablova treba biti definirana na bazi podloge iz Idejnog rješenja i uvida na licu mjesta.

Čelično rešetkastu konstrukciju nosača aparata i izvode za uzemljenje novougrađene opreme uzemljiti na postojeći uzemljivački raster TS. Za potrebe spoja na uzemljivač TS predvidjeti odgovarajući Cu vodič i specificirati potrebnu spojnu opremu za uzemljenje.

## 2.1.5 Postrojenje 35 kV - vanjske montaže

### 2.1.5.1 Trafo polje T4 35 kV

U svrhu formiranja Trafo polja T4 35 kV vanjske montaže, Glavnim projektom predvidjeti demontažu postojeće opreme:

- |  |       |
|--|-------|
| • Potporni izolator 38 kV                  | kom 3 |
| • MO odvodnik prenapona 35 kV(faza/zemlja) | kom 3 |

Preostala postojeća oprema u polju - jednožilni energetski kabl 35 kV sa izolacijom od umreženog polietilena i Cu vodičem 1x300 mm<sup>2</sup> sa pripadajućim kabl završnicama vanjske i unutarnje montaže i plosni Cu se demontiraju.

Potrebno je demontirati čelično rešetkastu konstrukciju nosača aparata ugrađenu uz 35 kV stranu transformatora T4.

U Trafo polje T4 35 kV predvidjeti ugradnju nove opreme odgovarajućih karakteristika:

- |   |       |
|---|-------|
| • MO odvodnik prenapona 35 kV (faza/zemlja) | kom 3 |
| • Potporni izolator                         | kom 3 |

Trafo polje T4 35 kV vanjske montaže će novim energetskim kablovima 20/35 kV biti priključeno na pripadajuću transformatorsku ćeliju u novom postrojenju 35 kV - ćelija br.H02. Kablovi će biti položeni u zemlju do kablovskog prostora, a iz kablovskog prostora, kroz za to predviđene otvore voditi kablove u transformatorsku ćeliju gdje će biti spojeni na predviđene priključke preko kabl završnica i kabl stopica.

Opremu montirati na nove čelično rešetkaste nosače predviđene za ugradnju na novoizgrađene temelje nosača aparata. Detalji vezani za nove temelje i čeličnu konstrukciju nosača aparata dati su građevinskom dijelu Projektnog zadatka.

Za primarno povezivanje opreme predvidjeti plosni bakar i jednožilni energetski kabl 20/35 kV sa izolacijom od umreženog polietilena i Cu vodičem, sa pripadajućim kabl priborom, odgovarajućih nazivnih karakteristika.

## 2.1.6 Postrojenje 10(20) kV - vanjske montaže

### 2.1.6.1 Trafo polje T4 10 kV

U svrhu formiranja Trafo polja T4 10 (20) kV vanjske montaže, Glavnim projektom predvidjeti demontažu postojeće opreme:

- |   |       |
|---|-------|
| • Potporni izolator                         | kom 4 |
| • MO odvodnik prenapona (faza/zemlja)       | kom 3 |
| • MO odvodnik prenapona (zvjezdište/zemlja) | kom 1 |

Preostala postojeća oprema u polju - jednožilni energetski kabl 12/20 kV sa izolacijom od umreženog polietilena i Cu vodičem 1x240 mm<sup>2</sup> sa pripadajućim kabl završnicama vanjske i unutarnje montaže i plosni Cu se demontiraju.

Potrebno je demontirati čelično rešetkastu konstrukciju nosača aparata ugrađenu uz 10 kV stranu transformatora T4.

U Trafo polje T4 10 kV predvidjeti ugradnju nove opreme odgovarajućih karakteristika:

- |   |       |
|---|-------|
| • MO odvodnik prenapona (faza/zemlja)       | kom 3 |
| • MO odvodnik prenapona (zvjezdište/zemlja) | kom 1 |
| • Potporni izolator                         | kom 4 |

Trafo polje T4 10 kV vanjske montaže će novim energetskim kablovima 12/20 kV biti priključeno na pripadajuću transformatorsku ćeliju u novom postrojenju 10(20) kV - ćelija br.K06.

Kablovi će biti položeni u zemlju do kablovskog prostora, a iz kablovskog prostora, kroz za to predviđene otvore voditi kablove u transformatorsku ćeliju gdje će biti spojeni na predviđene priključke preko kabl završnica i kabl stopica.

Opremu montirati na nove čelično rešetkaste nosače predviđene za ugradnju na novoizgrađene temelje nosača aparata. Detalji vezani za nove temelje i čeličnu konstrukciju nosača aparata dati su građevinskom dijelu Projektnog zadatka.

Za primarno povezivanje opreme predvidjeti plosni bakar i jednožilni energetski kabl 12/20 kV sa izolacijom od umreženog polietilena i Cu vodičem, sa pripadajućim kabl priborom, odgovarajućih nazivnih karakteristika.

### 2.1.7 Postrojenje 35 kV – unutrašnje montaže

U TS Sarajevo 20 u eksploataciji je 35 kV metalom oklopljeno postrojenje tipa D7 proizvođača Energoinvest, zrakom izolovanih ćelija sa jednim sistemom sabirnica u kojima je smještena oprema i pogoni. Postrojenje se sastoji se od dvije transformatorske ćelije sa mjernim poljima i dvije kablovske odvodne ćelije. Ćelije su montirane u pogonskoj prostoriji u prizemlju komandno pogonske zgrade u jednom redu, kao slobodnostojeće ćelije. Ispod pogonske prostorije se nalazi tehnička etaža. Postojeće postrojenje će biti demontirano i uklonjeno. Izvršiti demontažu postojećih ormara zaštite i upravljanja 35 kV postrojenja, kao i demontažu i izvlačenje pratećih komandno signalnih kablova.

Glavnim projektom predvidjeti ugradnju 35 kV postrojenja kako slijedi:

- |  |       |
|--|-------|
| • Jedan sistem sabirnica $I_n=630$ A               | kom 1 |
| • Ćelija za priključak 35 kV strane transformatora | kom 2 |
| • Ćelija mjernog polja                             | kom 1 |
| • Odvodna ćelija za kablovski priključak           | kom 3 |

Nove 35 kV ćelije trebaju biti - metalom oklopljene, zrakom izolovane, sa jednim sistemom sabirnica koji je dimenzioniran za nazivnu struju od 630 A, opremljene sa izvlačivim vakuumskim prekidačem i zaštitno upravljačkim uređajem koji je ugrađen u niskonaponski odjeljak i izvedene za kablovski priključak.

Priključak 35 kV strane transformatora T3 (14 MVA na 35 kV strani) na transformatorsku ćeliju br. H-04 će biti ostvaren postojećim kablovima i kabl završnicama.

Priključak novog transformatora T4 (27 MVA na 35 kV strani) na transformatorsku ćeliju br. H-02 će biti ostvaren jednožilnim energetskim kablom odgovarajućeg presjeka, Cu i odgovarajućim kabl završnicama. Predvidjeti polaganje rezervne žile kabla sa kabl završnicama.

Glavnim projektom predvidjeti polaganje, uvlačenje, obradu i spajanje novih komandno-signalnih kablova za povezivanje novih 35 kV ćelija sa ormarima vlastite potrošnje, AC i DC.

Ćelije će biti uzemljene na postojeći uzemljivač Cu vodičem i odgovarajućim stezaljkama.

Dispozicija kompletnog postrojenja 35 kV unutarne montaže data je na nacrtu u prilogu br.3 ovog Projektnog zadatka. Prilikom definiranja dispozicije 35 kV postrojenja unutarne montaže uobzirena je podloga pogonske prostorije, izvedba ćelija - slobodnostojeće kao i zahtjevi za obezbjeđenjem manipulativnog prostora za potrebe montaže i održavanja SN ćelija.

U građevinskom dijelu Projektnog zadatka definisani su zahtjevi vezani za prilagođenje pogonske prostorije potrebama zamjene postojećeg 35 kV postrojenja - montaža nosača ćelija - čelični profili koje isporučuje proizvođač ćelija.

### 2.1.8 Postrojenje 10(20) kV – unutrašnje montaže

U TS Sarajevo 20 u eksploataciji je 10 kV metalom oklopljeno postrojenje tipa D4 proizvođača Energoinvest, zrakom izolovanih ćelija sa jednim sistemom sabirnica u kojima je smještena oprema i pogoni. Ćelije su montirane u pogonskoj prostoriji u prizemlju komandno pogonske zgrade kao slobodnostojeće ćelije. Ispod pogonske prostorije se nalazi tehnička etaža.

Glavnim projektom predvidjeti demontažu postojećeg 10 kV postrojenja kako slijedi:

- jedan sistem sabirnica, podužno rastavljen,  $I_n=1250$  A
- postojeće postrojenje 10 kV, 1250 A, 25 kA kom 15
- Transformator vlastite potrošnje 10/0.4 kV, 400 kVA kom 2
- spojni most,  $I_n=1250$  A kom 1

Izvršiti demontažu postojećih ormara zaštite i upravljanja 10 kV postrojenja, kao i demontažu i izvlačenje pratećih komandno signalnih kablova.

Novo postrojenje 10(20) kV unutrašnje montaže, bit će izvedeno u slobodnostojećim metalom oklopljenim, zrakom izolovanim ćelijama. Postrojenje će biti montirano u pogonskoj prostoriji komandno pogonske zgrade.

Postrojenje 10(20) kV je predviđeno za konačan obim izgradnje i sastojat će se od :

- jedan sistem sabirnica, podužno rastavljen,  $I_n=2000$  A
- ćelija za podužno rastavljanje sabirnica sa mjernim poljem kom 1(2)
- mjerna ćelija kom 1
- ćelija za priključak 10(20) kV strane transformatora kom 2
- odvodna ćelija za kablovski priključak kom 16
- ćelija za priključak 10(20) kV strane kućnog transformatora kom 2
- spojni most,  $I_n=2000$  A kom 1
- odvodna ćelija za kablovski priključak (predviđen prostor) kom 2

Priključak 10 kV strane transformatora T3 (20 MVA na 10(20) kV strani) na transformatorsku ćeliju br. K-14 će biti ostvaren postojećim kablovima i kabl završnicama.

Priključak novog transformatora T4 (40 MVA na 10(20) kV strani) na transformatorsku ćeliju br. K-06 će biti ostvaren jednožilnim energetskim kablom odgovarajućeg presjeka, Cu i kabl završnicama. Predvidjeti polaganje rezervne žile kabla sa kabl završnicama.

Predvidjeti Glavnim projektom polaganje, uvlačenje, obradu i spajanje novih komandno-signalnih kablova za povezivanje novih 10 kV ćelija sa ormarima vlastite potrošnje, AC i DC.

Ćelije će biti uzemljene na postojeći uzemljivač Cu vodičem i odgovarajućim stezaljkama.

Dispozicija kompletnog postrojenja 10 kV unutarnje montaže data je na nacrtu u prilogu br.3 ovog Projektnog zadatka. Prilikom definiranja dispozicije 10 kV postrojenja unutarnje montaže uobzirena je podloga pogonske prostorije, izvedba ćelija - slobodnostojeće kao i zahtjevi za obezbjeđenjem manipulativnog prostora za potrebe montaže i održavanja SN ćelija.

U građevinskom dijelu Projektnog zadatka definisani su zahtjevi vezani za prilagođenje pogonske prostorije potrebama zamjene postojećeg 10 kV postrojenja - montaža nosača ćelija - čelični profili koje isporučuje proizvođač ćelija.

### 2.2 Vlastita potrošnja-pomoćno napajanje

Postojeće kućne transformatore demontirati.

Glavnim projektom predvidjeti za potrebe pomoćnog napajanja u TS Sarajevo 20 sljedeće :

1. Transformatorski box sa ugrađenim kućnim transformatorom

10(20)±2x2,5%/0.4% kV; 400 kVA; YZn5

(suho izolovan) i ugrađenim niskonaponskim ormarom kom 2

Transformatorski boxovi sa ugrađenim kućnim transformatorima će biti montirani u prizemlju komandne zgrade kako je prikazano na nacrtima u prilogu br.5 i priključeni na pripadajuće ćelije.

Napajanje kućnog transformatora (KT) po naponu 10 kV ostvariti jednožilnim energetskim kablovima 12/24 kV, odgovarajućeg presjeka sa Cu vodičem i izolacijom od umreženog

polietilena - kablove položiti na potezu nova 10(20) kV ćelija za priključenje KT (ćelija br.K11 i ćelija br.K23) - provodni izolatori 10(20) kV kućnog transformatora. Predvidjeti neophodan kablovski pribor.

Za potrebe napajanja postojećeg ormara razvoda pomoćnog napona, predvidjeti polaganje i priključenje četverožilnog energetskog kabla odgovarajućeg presjeka sa Cu vodičem i izolacijom od umreženog polietilena na potezu 0,4 kV strana KT - 0,4 kV sabirnice ormara razvoda pomoćnog izmjeničnog napona. Predvidjeti neophodan kablovski pribor.

### 2. Stacionarna akumulatorska baterija (VRLA),

220 V DC, 2x120 Ah/10 h

kom 2

Baterije sa potrebnim međuvezama će biti smještene u postojeće limene ormare dimenzija definisanih u Prilogu br.4. Baterije isporučiti u blokovima od 12 V.

### 3. Ispravljač 230 V AC/220 V DC

kom 2

Akumulatorske baterije i ispravljači će biti smješteni na mjestu postojećih.

Postojeći inverter je u ispravnom stanju i koristiti ga u slučaju potrebe.

Zadržavaju se postojeći ormari vlastite potrošnje AC i DC kao i dva dizel električna agregata, uz zamjenu svih NN prekidača u AC, DC ormarima kao i u ormarima dizel agregata.

Projektom Šeme djelovanja i vezivanja obraditi razvod pomoćnih napona vlastite potrošnje u skladu sa planiranim obimom rekonstrukcije TS Sarajevo 20.

## 2.3 Sekundarni dio – Sistem zaštite i upravljanja

Ormari zaštite i upravljanja polja 400 kV, 220 kV i 110 kV su smješteni u aparatnim kućicama u postrojenjima 400 kV i 110 kV.

Glavnim projektom predvidjeti zamijenu :

- zaštitne i upravljačke jedinice dalekovoda 400 kV, 220 kV i 110 kV
- sabirnička zaštita 400 kV
- zaštitne i upravljačke jedinice transformatora T1, T2, T3 i T4
- Nabavka autonomne prekostrujne zaštite za T3 i T4 sa KPU-ovima.
- Zamjena dotrajalih pomoćnih releja u postojećim ormarima zaštite i upravljanja
- Nabavka opreme za telezaštitu na svim DV 400 kV, 220 kV i 110 kV poljima s Ethernet priključkom na TK
- Zamjena komunikacionih kablova i opreme od zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja do ormara SCADA sistema
- Zamjena inženjerskog računara za pristup IED uređajima s mogućnošću pristupa iz udaljenog radnog mjesta
- Zaštitno-upravljačke jedinice 35 kV i 10 kV

Princip zamjene upravljačkih, diferencijalnih i distantnih uređaja treba da je minimalan uz maksimalno zadržavanje eksternog i internog ožičenja. Osim zamjene predvidjeti izradu projektne dokumentacije, konfigurisanje i ispitivanje zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja.

Novu projektnu dokumentaciju pripremiti u formi dovoljnoj za zamjenu opreme, te integrisati u postojeću projektnu dokumentaciju.

Zaštitne i upravljačke jedinice polja 400 kV, 220 kV i 110 kV će se ugraditi u postojeće ormare zaštite i upravljanja koji se nalaze u aparatnim kućicama u postrojenju 400 kV i 110 kV.

Ormari zaštite i upravljanja postrojenjem 400 kV i 220 kV su smješteni u aparatnim kućicama Q-C1, Q-C2 i Q-C3. Ormari zaštite i upravljanja 110 kV postrojenjem su smješteni u aparatnim kućicama Q-E1, Q-E2.

Za potrebe zaštite i upravljanja 35 kV i 10 kV odvodima, transformatorskim ćelijama, mjernim poljima i podužnim rastavljanjem sabirnica predviđena je ugradnja zaštitno-upravljačkih uređaja u NN odjeljcima SN ćelija.

## 2.4 SCADA sistem - Sistem daljinskog nadzora i upravljanja

Za potrebe implementacije SCADA sistema predvidjeti sljedeću opremu:

- Redundantni konzentator podataka - gateway
- Lokalna komunikaciona mreža - LAN
- Redundantni stanični SCADA server
- HMI displeje
- GPS sat za sinhronizaciju sistema
- Drugi potrebni uređaji i komponente

Postojeći SCADA sistem će biti predmet demontaže.

Za realizaciju LAN mreže SCADA sistema potrebno je Glavnim projektom definisati način i trasu polaganja komunikacionih kablova.

Ugradnju ormara sa opremom SCADA sistema predvidjeti u komandnoj prostoriji.

Detaljni funkcionalni zahtjevi i obim projektovanja će biti dati kao sastavni dio tenderske dokumentacije za izbor opreme SCADA sistema.

## 2.5 Obračunsko mjerenje

U TS 400/220/110/35/20/10 kV Sarajevo 20 za mjerenje i registraciju električne energije i snage u SN postrojenju instaliran je jedan ormar mjerenja.

Ormar mjerenja je opremljen i ožičen za šest mjernih tačaka. Podaci sa brojila se vode u registrator podataka električne energije i snage POREG 2P smješten u aparatnoj kućici QE1.

U ormaru mjerenja raspored postojećih brojila je slijedeći:

1. 35 kV strana energetskog transformatora T3
2. 10 kV strana energetskog transformatora T3
3. 35 kV strana energetskog transformatora T4
4. 10 kV strana energetskog transformatora T4
5. 0,4 kV strana kućnog transformatora – KT1
6. 0,4 kV strana kućnog transformatora – KT2

Ugradnjom novog energetskog transformatora T4 110/20(10)/35 kV, 40/40/27 MVA, potrebno je postojeću mjernu opremu priključiti na sekundarne strane strujnih i naponskih mjernih transformatora pripadajućih mjernih slogova i pomoćno napajanje, vodeći računa da se postojeći kablovi zamjene novim kablovima.

Ugradnjom novih transformatora vlastite potrošnje, potrebno je dovesti zahvate sa sekundarne strane strujnih mjernih transformatora iz NN ormara koji je smješten uz trafo boks i napone sa 0,4 kV strane, s obzirom da je mjerenje vlastite potrošnje na 0,4 kV strani kućnih transformatora.

Zamjenom nove opreme, potrebno je obraditi mjerenje na DV polju 110 kV Sarajevo 13, te je u tu svrhu potrebno u postojećem ormaru mjerenja u aparatnoj kućici QE2 predvidjeti ugradnju novog brojila električne energije za mjerenje.

Brojilo za mjerenje el. energije na OMM, DV polja 110 kV Sarajevo 13 predvidjeti trofazno, visokoprecizno, dvotarifno i dvosmjerno za mjerenje aktivne i reaktivne električne energije s mogućnošću daljinskog čitanja i registracije vršne snage, sa odgovarajućim komunikacionim portovima. Klasa tačnosti brojila treba da bude 0.2S za aktivnu energiju i 0.5S za reaktivnu energiju. Brojilo treba da ima mogućnost napajanja iz mjernog napona i eksterno iz pomoćnog napona.

Kompletnu projektnu dokumentaciju – šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama u obimu potrebnom za ugradnju i sekundarno povezivanje novog OMM-a uraditi u sklopu Izvedbenog projekta.

Mjerenje i registraciju električne energije za mjerne tačke realizovati prema blok šemi mjerenja koja je data u prilogu.

## 2.6 Telekomunikacije

Oprema za telekomunikacije kao i sistem telekomunikacija urađen je u ranijim fazama rekonstrukcije TS Sarajevo 20.

### 2.7 Vanjska rasvjeta

Vanjska rasvjeta TS Sarajevo 20 je izvedena u ranijim etapama izgradnje TS Sarajevo 20 sistemom rasvjetnih stubova na koje su postavljeni reflektori i kandelaberske svjetiljke. Glavnim projektom predvidjeti zamjenu postojećih reflektora novim koji će biti u LED izvedbi. Zamjenu reflektora predvidjeti na svih šest rasvjetnih stubova. Izvršiti pregled kandelaberskih svjetiljki i predvidjeti zamjenu oštećenih. Kompletnu vanjsku rasvjetu dovesti u ispravno tehničko stanje.

### 2.8 Uzemljenje i gromobran

Nove konstrukcije i aparati koji su predmet projekta će biti uzemljeni novim Cu vodičima na postojeći mrežasti uzemljivač kompresionim stezaljkama H-forme. Energetski transformator T4 će biti uzemljen u najmanje dvije dijagonalne tačke Cu užetom i odgovarajućim stezaljkama.

Strujni i naponski mjerni transformatori u DV polju Sarajevo 13 koji su predmet projekta će biti dvostrano dijagonalno uzemljeni.

SN postrojenje 10(20) kV i 35 kV će biti uzemljeno na postojeći mrežasti uzemljivač Cu vodičem i odgovarajućim stezaljkama tako da u komandno pogonskoj zgradi dobijemo povezivanja Cu uzemljivača po principu ulaz-izlaz.

Glavnim projektom, predvidjeti dogradnju gromobranske zaštite komandno pogonske zgrade i aparatnih kućica. Spustovi gromobranske instalacije prema uzemljivaču su povezani na lim. Potrebno je položiti poprečne gromobrane na krovu zgrade od Fe Zn trake kao i po sljemenu krova komandno pogonske zgrade i povezati ih na postojeće spustove.

Napomena: Prilikom izvođenja građevinskih radova, izgradnje novih temelja doći će do oštećenja postojećeg uzemljivača. Glavnim projektom na mjestu izvođenja radova predvidjeti polaganje novog Cu uzemljivača.

### 2.9 Zaštita od požara i zaštita na radu

U TS Sarajevo 20 postoji određen broj prenosnih i prevoznih aparata za gašenje požara u skladu sa postojećim požarnim opterećenjem. Glavnim projektom predvidjeti da u postrojenju bude raspoređen potreban broj prenosnih i prevoznih aparata za gašenje požara usklađeno sa novim požarnim opterećenjem. Transformatorska stanica je opremljena s potrebnom zaštitnom opremom i istaknutim tablicama za upozorenje. U skladu sa obimom ugradnje nove opreme predvidjeti ugradnju novih tablica. U komandno pogonskoj zgradi je ugrađen uređaj za dojavu požara. Ova oprema je ugrađena u skladu sa važećom zakonskom regulativom. Na platou TS obezbjediti prohodnost svih transportnih staza.

## 3. GRAĐEVINSKI DIO

### 3.1 Temelj transformatora T4

Postojeći transformator T4 montiran na šine će biti demontiran i uskladišten. Temelj sa betonskim koritom ostaje u funkciji a izrađen je tako da korito može prihvatiti količinu ulja iz transformatora /uljna jama/. Glavnim projektom predvidjeti zamjenu zauljenog granulisanog šljunka sa rešetki korita transformatora T4, zamjenu rešetke /nosača granulisanog šljunka/, čišćenje korita visokotlačnim peraćima, sanaciju oštećenih površina, i zaštitu kompletne površine premazima otpornim na dejstvo naftnih derivate /antioil premaz/. Postojeći obodni zid korita temelja transformatora srušiti do kote terena i izraditi ponovo. Sanirati beton uz šine, po potrebi izvršiti novo podbetoniranje betonom sa dodatkom ekspanditora. Novi transformator će biti montiran na postojeće šine. Za uskladištenje demontiranog transformatora projektovati plitko korito koje mora biti spojeno sa koritom transformatora T4. Lokacija korita je u neposrednoj blizini transformatora T4, prema Idejnom rješenju.

Dimenzije korita su 7,50 x 5,0 m.

### 3.2 Temelji nosača aparata



U građevinskoj dispoziciji platoa (Idejno rješenje), ucrtana je lokacija novih temelja nosača aparata predviđenih za ugradnju ovom etapom rekonstrukcije, kao i lokacija postojećih temelja nosača aparata za koje je predviđena sanacija ili prilagođenje.

Temelje prekidača ( DV polje 110 kV Sarajevo 13, trafo polje 110 kV transformatora T3 i trafo polje 110 kV transformatora T4) projektovati nove ili rekonstruisati postojeće u zavisnosti od zahtjeva u tehničkoj dokumentaciji koja se isporučuje uz prekidač. Nove temelje projektovati za aparate 35/10 kV koji se montiraju uz transformator T4. Dimenzioniranje temelja izvršiti na osnovu statičkog proračuna i u skladu sa geološkim nalazom.

Opterećenje temelja je u skladu sa važećim standardima i sastoji se od stalnog opterećenja, opterećenja opremom, vjetrom i seizmičkog opterećenja. Temelji aparata za jednopolni rastavljač 110 kV (po potrebi), potporni izolator 10 kV i 35 kV i kabl završnice mogu biti pojedinačni i zajednički za više aparata.

Postojeće temelje koji su oštećeni ( DV polje 110 kV Sarajevo 13, trafo polja transformatora T3 i trafo polja transformatora T4) treba sanirati na način da se sruše do nivoa terena i ponovno izbetoniraju na projektovanu kotu. Gornja površina novih i postojećih (saniranih) temelja treba da bude glatka i takva da se obezbijedi oticanje vode sa gornjih slojeva temelja.

Planirati dovođenje čelične konstrukcije postojećih VN aparata /potpornih izolatora 110 kV u trafo poljima T3 i T4/ u vertikalnu na način da se postojeći temelji otkopaju, centriraju i podbetoniraju.

### 3.3 Čelična konstrukcija

Novi VN 110 kV aparati sa izuzetkom prekidača, će biti montirani na postojeću konstrukciju koja je u dobrom stanju. Na osnovu mjernih skica VN aparata projektom obraditi prilagođenje postojeće konstrukcije za montažu novih aparata. Za montažu rastavljača, po potrebi, zamjeniti prečke većim UNP profilima, a sve u skladu sa statičkim proračunom.

Čelična konstrukcija nosača prekidača /isporučuje proizvođač/ bit će ugrađena prema uputama proizvođača preko vrućepocinčanih ankeri ili na drugi način.

Za montažu novih aparata 35/10 kV, koji se montiraju uz transformator T4 projektovati novu čeličnu konstrukciju. Konstrukcija nosača aparata (potporni izolatori 10 kV i 35 kV i kabl završnice) može biti pojedinačna ili složena konstrukcija za više aparata.

Dimenzionisanje čelične konstrukcije izvršiti na osnovu statičkog proračuna. Po potrebi projektovati i novu konstrukciju za jednopolni rastavljač 110 kV ( u zavisnosti od mjerne skice transformatora).

Postojeća čelična konstrukcija je korodirala, te je potrebno obnoviti antikorozivnu zaštitu. Projektovati sistem antikorozivne zaštite za stepen korozivnosti C3 trajnosti M (5-15 godina) prema BAS EN ISO 12944 i to vinil-akril ili epoksi-poliuretan.

### 3.4 Odvodnja zauljenih voda iz temelja transformatora

Projektovati novu oborinsku kanalizaciju za odvodnju vode iz svih temelja transformatora (T1-T4.) po postojećoj trasi. Planirati ugradnju separatora ulja **klase I** (<5 mg/l ulja na izlazu) sa koalescentnim filterom i okno za uzimanje uzoraka prije mjesta izliva kao i kontrolna okna (šahlove). Separator nazivne veličine prema hidrauličnom proračunu (min. 3 l/s). Zapremina izdvojenog ulja minimalno 300 l. Kućište separatora može biti od armiranog poliestera ili armirano-betonsko B45. Izlaznu građevinu planirati van ograde postrojenja. Dužina cjevovoda od sabirnog šahta do mjesta izliva je cca. 63 m. Ukupna dužina cjevovoda od temelja transformatora do sabirnog šahta je cca. 62 m. Cijevi mogu biti od armiranog poliestera, polietilena ili PVC-a odgovarajuće tjemene krutosti i odgovarajućeg promjera. Od izlazne građevine do potoka u neposrednoj blizini projektovati betonski odvodni kanal od prefabrikovanih elemenata. Postojeće šahlove sanirati, na sličan način kao i korito transformatora te ofarbati poklopce.

### 3.5 Pogonska zgrada - postrojenja 35 kV i 10 (20) kV

Planirano je postrojenje 35 kV unutrašnje montaže, izvedeno u prizidnim metalom oklopljenim, zrakom izolovanim ćelijama. Postrojenje 10(20) kV će biti unutrašnje montaže, izvedeno u slobodnostojećim metalom oklopljenim, zrakom izolovanim ćelijama. Postrojenje 35 kV i 10(20) kV će biti montirano u pogonskoj zgradi.

U projektu obraditi montažu i fiksiranje ćelija u skladu sa zahtjevima isporučioaca oprema a nakon toga završnu kota poda prilagoditi novoprojektovanom stanju. Po potrebi planirati sloj za izravnanje /estrih/ i demontažu postojećih profila ugrađenih u pod a koje nemaju funkciju. Završni pod planirati od epoksidnih smola (liveni pod) u dva (ili više) sloja. Prvi sloj na bazi niskomolskih epoksi smola i drugi sloj epoksi samoliv od epoksi kompozicije punjene tvrdim puniocima. /RAL 7032, 7035 ili sl./. Debljina poda min 3 mm.

Ispod pogonske prostorije se nalazi tehnička etaža te će biti potrebno obezbijediti otvore za prolaz kablova u armirano betonskoj ploči. Nove otvore prilagoditi novoj poziciji ćelija.

U sklopu rekonstrukcije potrebno je izvršiti bojenje poludisperzivnom bojom pogonske zgrade i komandne prostorije.

### 3.6 Komandna zgrada- prostorija za smještaj kućnog trafoa

Za smještaj kućnih transformatora planirana je prostorija u prizemlju komandne zgrade. Za unosenje transformatora u prostoriju potrebno je projektovati vrata šira od postojećih min. širine 2,0 m. Vrata predvidjeti od odgovarajućih aluminijskih profila. Za priključenje kućnih transformatora potrebno je planirati kablovske betonske kanale unutar prostorije koji se vežu za postojeće, probijanje otvora u temeljima za prolaz kablova van objekta, saniranje poda prostorije sa zamjenom podne obloge, krečenje i dr. Dispozicija opreme i kablovskih kanala prema Idejnom rješenju.

### 3.7 Komandna zgrada – komandna prostorija, sanitarni čvor i čajna kuhinja

Za potrebe montaže novih ormara u komandnoj prostoriji postojeći odignuti pod prilagoditi novom rasporedu ormara i po potrebi dopuniti nedostajuće ploče nakon demontaže postojećih ormara.

Planirana je sanacija mokrog/sanitarnog čvora i čajne kuhinje. U mokrom čvoru zamjeniti vodovodne i kanalizacione cijevi kao i sanitarnu opremu. U kuhinji zamjeniti vodovodnu instalaciju, drvene korpuse i limeno korito za sudoper. Dužina nove kuhinje treba da bude min. 160 cm sa stojećim i visećim korpusima od iverala. Radna ploča od MDF-a, debljine 38 mm iz jednog dijela sa ugrađenim koritom. Planirati i samostojeći električni štednjak sa četiri ringle /staklokeramička ploča/ i pećnicom i hladnjak kapaciteta cca. 120 l sa komorom za zamrzavanje kapaciteta cca. 15 l. Nakon zamjene instalacija planirati novu keramiku u mokrom čvoru i kuhinji i podne pločice u hodniku u kome je smještena kuhinja. Planirati krečenje kompletne komandne zgrade (sanitarnog čvora, hodnika, ulazne partije i stepeništa, komandne prostorije, kancelarija, kablovskih prostorija i dr).

### 3.8 Kablovski i rovovi za uzemljenje

Planirati polaganje energetske kablova u zemljane rovove vel. 40x80 cm, komandno-signalne kablove polagati u zemljane rovove vel. 40x50 cm, a uzemljenje u zemljane rovove dubine 80 cm. Kablovi se polažu u posteljicu od pijeska. Užad uzemljenja se zatrpavaju dobro provodljivom zemljom.

Po završetku radova sve površine na platou, transportne staze i dr. dovesti u prvobitno stanje.



## PRILOZI

- **Tabelarni pregled opreme predviđene za ugradnju u TS 400/x kV Sarajevo 20**
- **Jednopolna šema TS 400/220/110/35/10(20) kV (Prilog br.1)**
- **Dispozicija TS (Prilog br.2)**
- **Postrojenje 35 kV i 10 (20) kV; Novo stanje (Prilog br.3)**
- **Komandna prostorija; Novo stanje (Prilog br.4)**
- **Komandna zgrada prizemlje (Prilog br.5)**
- **Blok šema mjerenja (Prilog br.6)**
- **Građevinska dispozicija postrojenja**
- **Idejno rješenje TS 400/220/110/35/10(20) kV (dostavlja se u elektronskoj formi)**

Vlasništvo "Elektroprenosa-Elektroprijenosa BiH" a.d. Banja Luka-samo za uvid

## TS 400/220/110/35/10(20) kV SARAJEVO 20

## - Rekonstrukcija transformatorske stanice -

## TABELARNI PREGLED OPREME PREDVIĐENE ZA UGRADNJU

ENERGETSKI TRANSFORMATOR T4				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Energetski transformator T4	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Prenosni odnos: <math>110\pm 10 \times 1.5\% / 21(10,5) / 35</math> kV</li><li>Nazivna snaga: 40/40/27 MVA</li><li>Sprega namotaja: YNyn0(y<sub>n</sub>0)d5</li><li>Hlađenje: ONAN/ONAF</li><li>Opremljen regulacionom sklopkom sa mogućnošću regulacije napona pod teretom</li></ul> Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
POLJE TRAFU T4 110 kV				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Tropolni prekidač sa tropolnim pokretanjem za vanjsku montažu	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Un = 123 kV In ≥ 2000 A Iks ≥ 31,5 kA Ith ≥ 31,5 kA; 1 sec Medij za gašenje luka: SF6 Pogon prekidača: tropolni, elektromotorni UnMOTORA = 220 V DC UnKOMANDOVANJA = 220 V DC Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
POLJE TRAFU T3 110 kV				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Tropolni prekidač sa tropolnim pokretanjem za vanjsku montažu	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Un = 123 kV In ≥ 2000 A Iks ≥ 31,5 kA Ith ≥ 31,5 kA; 1 sec Medij za gašenje luka: SF6 Pogon prekidača: tropolni, elektromotorni UnMOTORA = 220 V DC UnKOMANDOVANJA = 220 V DC Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;



POLJE DV 110 kV SARAJEVO 13				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
1.	Tropolni prekidač 123 kV sa jednopolnim pokretanjem za vanjsku montažu	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Un = 123 kV In ≥ 2000 A Iks ≥ 31,5 kA Ith ≥ 31,5 kA; 1 sec Medij za gašenje luka: SF6 Pogon prekidača: jednopolni, elektromotorni UnMOTORA = 220 V DC UnKOMANDOVANJA = 220 V DC Uz prekidač potrebno isporučiti pripadajuću čeličnu konstrukciju nosača aparata. Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
2.	Tropolni sabirnički rastavljač 123 kV sa trolnim pokretanjem za vanjsku montažu (SSI, SSII i SSP)	kom 3	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Un = 123 kV In ≥ 1250 A Ith ≥ 31,5 kA; 1 sec Izvedba: polovi montirani u brazdi; Pogon glavnih noževa: trolni, elektromotorni UnMOTORA = 220 V DC UnKOMANDOVANJA = 220 V DC Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
3.	Tropolni izlazni rastavljač 123 kV sa trolnim pokretanjem za vanjsku montažu	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Un = 123 kV In ≥ 1250 A Ith ≥ 31,5 kA; 1 sec Izvedba: polovi montirani u brazdi; Pogon glavnih noževa: trolni, elektromotorni UnMOTORA = 220 V DC UnKOMANDOVANJA = 220 V DC Pogon noževa za uzemljenje: trolni, ručni; UnSIGNALIZACIJE = 220 V DC Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
4.	Strujni transformator 123 kV za vanjsku montažu	kom 3	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Un = 123 kV Izvedba: Inverzni tip Prenosni odnos: 2x300/1/1/1 A I jezgro: kl.0,2; Fs=10; 10 VA II jezgro: kl.0,5; Fs=10; 15 VA III jezgro: 5P20; 10 VA IV jezgro: 5P30; 15 VA Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
5.	Naponski transformator 123 kV za vanjsku montažu	kom 3	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Izvedba: Induktivni Prenosni odnos: 110/√3/0,1/√3/0,1/√3/0,1/√3 kV I namotaj: kl.0,2; 10 VA



				II namotaj: kl.0,5; 30 VA III namotaj: kl.0,5/3P; 50 VA Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
6.	Cijev E AlMgSi 0,5 - Primarne veze između aparata u polju	kom	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Poprečni presjek: $\phi_V/\phi_U=100/88$ mm Jedinična dužina: m Glavnim projektom definirati potrebnu količinu;
7.	Cijev E AlMgSi 0,5 - Primarne veze između aparata u polju	kom	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Poprečni presjek: $\phi_V/\phi_U=70/60$ mm Jedinična dužina: 9 m Glavnim projektom definirati potrebnu količinu;

**POLJE TRAFIČNA T4 35 kV**

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu 35kV (faza/zemlja)	kom 3	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predviđen za ugradnju: faza/zemlja</li> <li>• Nazivni/Maksimalni napon mreže: 35/38 kV</li> <li>• Izolacioni nivo opreme koja se štiti (LIWL): 170 kV</li> <li>• Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 2 h</li> <li>• Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h: 40 kV</li> <li>• Nazivna struja pražnjenja: 10 kA</li> <li>• Energetska sposobnost (jedan impuls): <math>\geq 2,7</math> kJ/kV Ur</li> </ul> Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
2.	Potporni izolator 35kV za vanjsku montažu	kom 3	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Un=35 kV Min.prelomna sila: 4 kN Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
3.	Jednožilni energetski kabl 35 kV sa izolacijom od umreženog polietilena (kabl dimenzionirati za nazivnu snagu energetskog transformatora T4 – 27 MVA)	m	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Izolacija: umreženi polietilen Nazivni napon: 20/35 kV Nazivni presjek vodiča: za 27 MVA, Cu Predvidjeti rezervnu dužinu kabla (šlinga); -Energetske kablove priključiti na transformatorsku ćeliju T4 - ćelija br.H02; - Predvidjeti rezervnu dužinu kabla (šlinga); - Položiti jednu rezervnu žilu; Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;



4.	Kabl završnice za vanjsku montažu 20/35 kV (za energetska kabl specificiran na poziciji Red.br.3)	set	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Nazivni napon: 20/35 kV Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
5.	Kabl završnice za unutrašnju montažu (za energetska kabl specificiran na poziciji Red.br.3)	set	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Nazivni napon: 20/35 kV Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
6.	Kabl stopice (za energetska kabl specificiran na poziciji Red.br.3)	kom	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Izvedba: Cu, uzdužno vodonepropusna - okrugla Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
7.	Plosni bakar E-Cu F30	m	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Nazivni presjek: za 27 MVA L=4 m
8.	Cu uže (za priključak MO odvodnika prenapona)	m	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Presjek vodiča: odgovarajući presjek; Cu

**POLJE TRAFU T4 10 kV**

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu 10 kV (faza/zemlja)	kom 3	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predviđen za ugradnju: faza/zemlja</li> <li>• Nazivni/Maksimalni napon mreže: 10/12 kV</li> <li>• Izolacioni nivo opreme koja se štiti (LIWL): 75 kV</li> <li>• Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 2 h</li> <li>• Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h: 12.6 kV</li> <li>• Nazivna struja pražnjenja: 10 kA</li> <li>• Energetska sposobnost (jedan impuls): <math>\geq 2,7</math> kJ/kV Ur</li> </ul> Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
2.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu 10kV (zvjezdaste/zemlja)	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predviđen za ugradnju: zvjezdaste/zemlja</li> <li>• Nazivni/Maksimalni napon mreže: 10/12 kV</li> </ul>



				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izolacioni nivo opreme koja se štiti (LIWL): 75 kV</li> <li>• Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 2 h</li> <li>• Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h: 7 kV</li> <li>• Nazivna struja pražnjenja: 10 kA</li> <li>• Energetska sposobnost (jedan impuls): <math>\geq 2,7</math> kJ/kV Ur</li> </ul> <p>Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
3.	Potporni izolator 35kV za vanjsku montažu	kom 4	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b> Un=35 kV Min.prelomna sila: 4 kN Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
4.	Jednožilni energetska kabl 12/20 kV sa izolacijom od umreženog polietilena (kabl dimenzionirati za nazivnu snagu energetskog transformatora T4 – 40 MVA)	m	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b> Izolacija: umreženi polietilen Nazivni napon: 12/20 kV Nazivni presjek vodiča: za 40 MVA; Cu -Energetske kablove priključiti na transformatorsku ćeliju T4 - ćelija br.K-06; - Predvidjeti rezervnu dužinu kabla (šlinga); - Položiti jednu rezervnu žilu; Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
5.	Kabl završnice za vanjsku montažu 12/20 kV (za energetska kabl specificiran na poziciji Red.br.4)	set	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b> Nazivni napon: 12/20 kV Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
6.	Kabl završnice za unutrašnju montažu (za energetska kabl specificiran na poziciji Red.br.4)	set	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b> Nazivni napon: 20/35 kV Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
7.	Kabl stopice (za energetska kabl specificiran na poziciji Red.br.4)	kom	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b> Izvedba: Cu, uzdužno vodonepropusna - okrugla Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
8.	Plosni bakar E-Cu F30	m	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b> Nazivni presjek: za 40 MVA Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>





9.	Cu uže (za priključak MO odvodnika prenapona)	m	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Presjek vodiča: odgovarajući presjek, Cu
----	---	---	--	--

**POSTROJENJE 35 kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU**

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Transformatorska ćelija 35 kV za unutrašnju montažu za kablovski priključak	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalni pogonski napon: 36 kV</li> <li>• Nazivna struja sabirnica: 630 A</li> <li>• Nazivna struja ćelije: 630 A</li> <li>• U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom; 36 kV, 630 A; 16 kA, 3s; – kom 1</li> <li>○ SMT, 36 kV, 300-600/5/5/5 A –kom 3</li> <li>○ Tropolni nož za uzemljenje nazivne podnosive struje kratkog spoja (3s): 16 kA – kom 1</li> <li>○ Indikator visokog napona, 36 kV – kom 3</li> </ul> </li> </ul> <p>Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1</p> <p>Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
2.	Odvodna ćelija 35 kV za unutrašnju montažu za kablovski priključak	kom 3	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalni pogonski napon: 36 kV</li> <li>• Nazivna struja sabirnica: 630 A</li> <li>• Nazivna struja ćelije: 630 A</li> <li>• U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom; 36 kV, 630 A; 16 kA, 3 s; – kom 1</li> <li>○ SMT, 36 kV, 200-400/5/5 A – kom 3</li> <li>○ Tropolni nož za uzemljenje, 36 kV, nazivne podnosive struje kratkog spoja (3s): 16 kA – kom 1</li> <li>○ Indikator visokog napona, 36 kV – kom 3</li> </ul> </li> </ul>



				<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Obuhvatni strujni transformator 50-150/1 A</li> </ul> <p>Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1</p> <p>Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
3.	Mjerna ćelija 36 kV za unutrašnju montažu	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b></p> <p>Jednopolno izolovani NMT sa ugrađenim VN osiguračima, 36 kV- kom 3</p> <p>Prenosni odnos NMT: 36/√3/0.1/√3/0.1/√3/0,1/3 kV</p> <p>Nazivna struja VN osigurača: 2 A;</p> <p>Mikroprocesorski uređaj za funkcije zaštite i mjerenja – kom 1</p> <p>Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>

**POSTROJENJE 10(20) kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU**

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Transformatorska ćelija 10(20) kV za unutrašnju montažu za kablovski priključak	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalni pogonski napon: 12/24 kV</li> <li>• Nazivna struja sabirnica: 2000 A</li> <li>• Nazivna struja ćelije: 2000 A</li> <li>• U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom; 24 kV, 2000 A; 25 kA, 3s; – kom 1</li> <li>○ SMT, 24 kV, 1000-2000/5/5/5 A – kom 3</li> <li>○ Tropolni nož za uzemljenje nazivne podnosive struje kratkog spoja (3s): 25 kA – kom 1</li> <li>○ Indikator visokog napona, 12(24) kV –kom 3</li> </ul> </li> </ul> <p>Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1</p> <p>Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
2.	Odvodna ćelija 10(20)kV za unutrašnju montažu za kablovski priključak	kom 16	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalni pogonski napon: 12/24 kV</li> <li>• Nazivna struja sabirnica: 2000 A</li> <li>• Nazivna struja ćelije: 630 A</li> </ul>



				<ul style="list-style-type: none"> <li>U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom; 24 kV, 630 A; 25 kA, 3 s; – kom 1</li> <li>SMT, 24 kV, 150-300/5/5 A – kom 3</li> <li>Tropolni nož za uzemljenje, 24 kV, nazivne podnosive struje kratkog spoja (3s): 25 kA – kom 1</li> <li>Indikator visokog napona, 12(24) kV – kom 3</li> <li>Obuhvatni strujni transformator 50-150/1 A</li> </ul> </li> </ul> <p>Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1</p> <p>Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
3.	Ćelija podužnog sekcionisanja 10(20) kV	kom 1(2)	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	
3.1	Ćelija podužnog sekcionisanja 10(20) kV sa prekidačem		Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksimalni pogonski napon: 12/24 kV</li> <li>Nazivna struja sabirnica: 2000 A</li> <li>Nazivna struja ćelije: 2000 A</li> <li>U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom; 24 kV, 2000 A 25 kA, 3s; – kom 1</li> <li>SMT, 24 kV, 1000-2000/5/5 A – kom 3</li> </ul> </li> </ul> <p>Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1</p> <p>Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
3.2	Ćelija podužnog sekcionisanja 10(20) kV sa mjernim poljem		Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksimalni pogonski napon: 12/24 kV</li> <li>Nazivna struja sabirnica: 2000 A</li> <li>Nazivna struja ćelije: 2000 A</li> <li>U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema:</li> </ul>



				<ul style="list-style-type: none"><li>○ Jednopolno izolovani NMT sa ugrađenim VN osiguračima, 12(24) kV- kom 3</li></ul> Prenosni odnos NMT: 10-20/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0,1/3 kV Nazivna struja VN osigurača: 6 A; Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
4.	Mjerna ćelija 10(20) kV za unutrašnju montažu	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Jednopolno izolovani NMT sa ugrađenim VN osiguračima, 12(24) kV- kom 3 Prenosni odnos NMT: 10-20/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0.1/ $\sqrt{3}$ /0,1/3 kV Nazivna struja VN osigurača: 6 A; Mikroprocesorski uređaj za funkcije zaštite i mjerenja – kom 1 Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
5.	Ćelija 10(20) kV za priključenje kućnog transformatora za unutrašnju montažu	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maksimalni pogonski napon: 12/24 kV</li><li>• Nazivna struja sabirnica: 2000 A</li><li>• Nazivna struja ćelije: 630 A</li><li>• U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom; 24 kV, 630 A; 25 kA, 3 s; – kom 1</li><li>○ SMT, 24 kV, 50-100/5/5 A – kom 3</li><li>○ Tropolni nož za uzemljenje, 24 kV, nazivne podnosive struje kratkog spoja (3s): 25 kA – kom 1</li><li>○ Indikator visokog napona, 12(24) kV – kom 3</li></ul></li></ul> Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1 Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
6.	Spojni most 10(20) kV za unutrašnju montažu	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maksimalni pogonski napon: 12/24 kV</li><li>• Nazivna struja sabirnica: 2000 A</li></ul> Spojni most treba omogućiti povezivanje dva naspramna reda ćelija, a biti će montiran između ćelije br.K18 i ćelije br.K19; Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;



TRAFO BOX ZA SMJEŠTAJ KUĆNOG TRANSFORMATORA				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Limeni trafo boks sa ugrađenim kućnim transformatorom 12(24)/0,4 kV	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b>            Kućni transformator (suho izolovan):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nazivni napon: 10(20)±2x2,5%/0.4% kV</li> <li>Nazivna snaga: 400 kVA</li> </ul> <p>Grupa spoja Yzn5            Na limenom trafo boksu treba biti ugrađen niskonaponski ormarić sa sekundarnom opremom (zaštitni automat, SMT, voltmeter, ampermetar,...)            Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;</p>
2.	Jednožilni energetski kabl sa izolacijom od umreženog polietilena (predviđen za polaganje na potezu ćelija za priključenje kućnog transformatora – limeni trafo boks sa ugrađenim kućnim transformatorom)	m	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jednožilni energetski kabl</li> <li>Nazivni napon: 12/24 kV</li> <li>Izolacija umreženi polietilen</li> </ul> <p>Vodič: Cu, presjek definisati u skladu sa nazivnom snagom kućnog transformatora, u okviru Glavnog projekta;</p>
3.	Kablovski pribor za energetski kabl specificiran na poziciji br.2	set	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kabl završnice 12/24 kV za unutrašnju montažu za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.2</li> <li>Kabl stopice za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.2</li> </ul>
4.	Jednožilni energetski kabl 0.6/1 kV ( kabl za vezu NN ormara na trafo boks sa AC ormarom vlastite potrošnje)	m	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nazivni napon: 0.6/1 kV</li> <li>Izolacija gumena masa na temelju etilen-propilena (EPM)</li> <li>Vanjski plašt-gumena mješavina na temelju polikloroprena (CR)</li> </ul> <p>Vodič: Cu, presjek definisati u skladu sa nazivnom snagom kućnog transformatora, u okviru Glavnog projekta;</p>
5.	Kablovski pribor za energetski kabl specificiran na poziciji br.4	set	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<p><b>Zahtjevane karakteristike:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kabl završnice 0.6/1 kV za unutrašnju montažu (za energetski kabl specificiran na poziciji Red.br.4)</li> </ul>



				<ul style="list-style-type: none"> <li>Kabl stopice za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.4</li> </ul> <p>Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane u okviru Glavnog projekta;</p>
--	--	--	--	---

**VLASTITA POTROŠNJA – POMOĆNO NAPAJANJE**

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Stacionarna akumulatorska baterija (VRLA)	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> 220 V DC, 2x120 Ah Akumulatorske baterije će biti smještene u postojeće limene ormare.
2.	Ispravljač	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> 230 V AC/220 V DC Ispravljači će biti smješteni u postojeće limene ormare.
3.	NN prekidač u AC i DC ormarima		Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> NN prekidač se ugrađuje u postojeće ormare vlastite potrošnje AC i DC i ormare dva dizel električna agregata.

**SISTEM ZAŠTITE I UPRAVLJANJA**

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Zaštitni uređaj za DV 400 kV: • DV 400 kV Sarajevo10	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Zaštitni uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
2.	Upravljački uređaj za DV 400 kV: • DV 400 kV Sarajevo10	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Upravljački uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
3.	Zaštitni uređaj za: • Spojno polje 400 kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Zaštitni uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
4.	Upravljački uređaj za: • Spojno polje 400 kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Upravljački uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
5.	Zaštitni uređaj za DV 220 kV: • DV 220 kV HE Piva	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Zaštitni uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;

6.	Upravljački uređaj za DV 220 kV: • DV 220 kV HE Piva	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Upravljački uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
7.	Zaštitni uređaj za DV 110 kV: • DV 110 kV Sarajevo13 • DV 110 kV Sarajevo18 • DV 110 kV Sarajevo 1 • DV 110 kV Sarajevo14 • DV 110 kV Sarajevo15 • DV 110 kV rezervno polje • DV 110 kV rezervno polje • DV 110 kV rezervno polje	kom 8	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Zaštitni uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QE1 i QE2. - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
8.	Upravljački uređaj za DV 110 kV: • DV 110 kV Sarajevo13 • DV 110 kV Sarajevo18 • DV 110 kV Sarajevo 1 • DV 110 kV Sarajevo14 • DV 110 kV Sarajevo15 • DV 110 kV rezervno polje • DV 110 kV rezervno polje • DV 110 kV rezervno polje	kom 8	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Upravljački uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QE1 i QE2 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
9.	Zaštitni uređaj za: • Spojno polje 110 kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Zaštitni uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
10.	Upravljački uređaj za • Spojno polje 110 kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Upravljački uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
11.	Zaštitni uređaj za ET T1 400/220/35 kV	komplet	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Zaštitni uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
12.	Upravljački uređaj za ET T1 400/220/35 kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Upravljački uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
13.	Zaštitni uređaj za ET T2 400/110/35 kV	komplet	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Zaštitni uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
14.	Upravljački uređaj za ET T2 400/110/35 kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Upravljački uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2 i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
15.	Zaštitni uređaj za ET T4 110/10(20)/35 kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka	- Zaštitni uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QE1 i QE2.





			Javne nabavke	- Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
16.	Upravljački uređaj za ET T4 110/10(20)/35 kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Upravljački uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QE1 i QE2 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
17.	Zaštitni uređaj za ET T3 110/10(20)/35 kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Zaštitni uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QE1 i QE2. - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
18.	Upravljački uređaj za ET T3 110/10(20)/35 kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Upravljački uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QE1 i QE2 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
19.	Zaštitno-upravljačke jedinice za 35 kV	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	Ugradnja zaštitno-upravljačkih uređaja za potrebe zaštite i upravljanja u 35 kV odvodima, transformatorskim ćelijama, mjernim poljima i predviđena je u NN odjeljcima SN ćelija. - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
20.	Zaštitno-upravljačke jedinice za 10 kV	kom 22	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	Ugradnja zaštitno-upravljačkih uređaja za potrebe zaštite i upravljanja u 10 kV odvodima, transformatorskim ćelijama, mjernim poljima i podužnim rastavljanjem sabirnica predviđena je u NN odjeljcima SN ćelija. - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
21.	Sabirnička zaštita 400 kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Zaštitni uređaj ugraditi u postojeći ormar zaštite i upravljanja koji se nalazi u aparatnim kućicama QC1, QC2i QC3 - Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
22.	Autonomna PSZ za transformatore T3 i T4 sa KUP-ovima	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
23.	Pomoćni releji u postojećim ormarima zaštite i upravljanja	komplet	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;
24.	Oprema za telezaštitu za polja: • DV 400 kV • DV 220 kV • DV 110 kV s Ethernet priključkom na TK	Set	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;



25.	Komunikacioni kablovi i sva neophodna sekundarna oprema od zaštitnih i upravljačkih uređaja do SCADA ormara	komplet	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	Vrsta opreme i tehničke k-e će biti detaljno razrađeni u okviru Izvedbenog projekta – Šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama;
26.	Računar za pristup IED uređajima s mogućnošću pristupa iz udaljenog radnog mjesta	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	- Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;

**SCADA SISTEM Sistem daljinskog nadzora i upravljanja**

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Sistem daljinskog nadzora i upravljanja	komplet 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	Za potrebe implementacije SCADA sistema predvidjeti slijedeću opremu: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Redundantni koncentrador podataka - gateway</li> <li>- Lokalna komunikaciona mreža - LAN</li> <li>- Redundantni stanični SCADA server</li> <li>- HMI displeje</li> <li>- GPS sat za sinhronizaciju sistema</li> <li>- Drugi potrebni uređaji i komponente</li> </ul> Detaljne tehničke karakteristike bit će definisane Tenderskom dokumentacijom;

**OBRAČUNSKO MJERENJE**

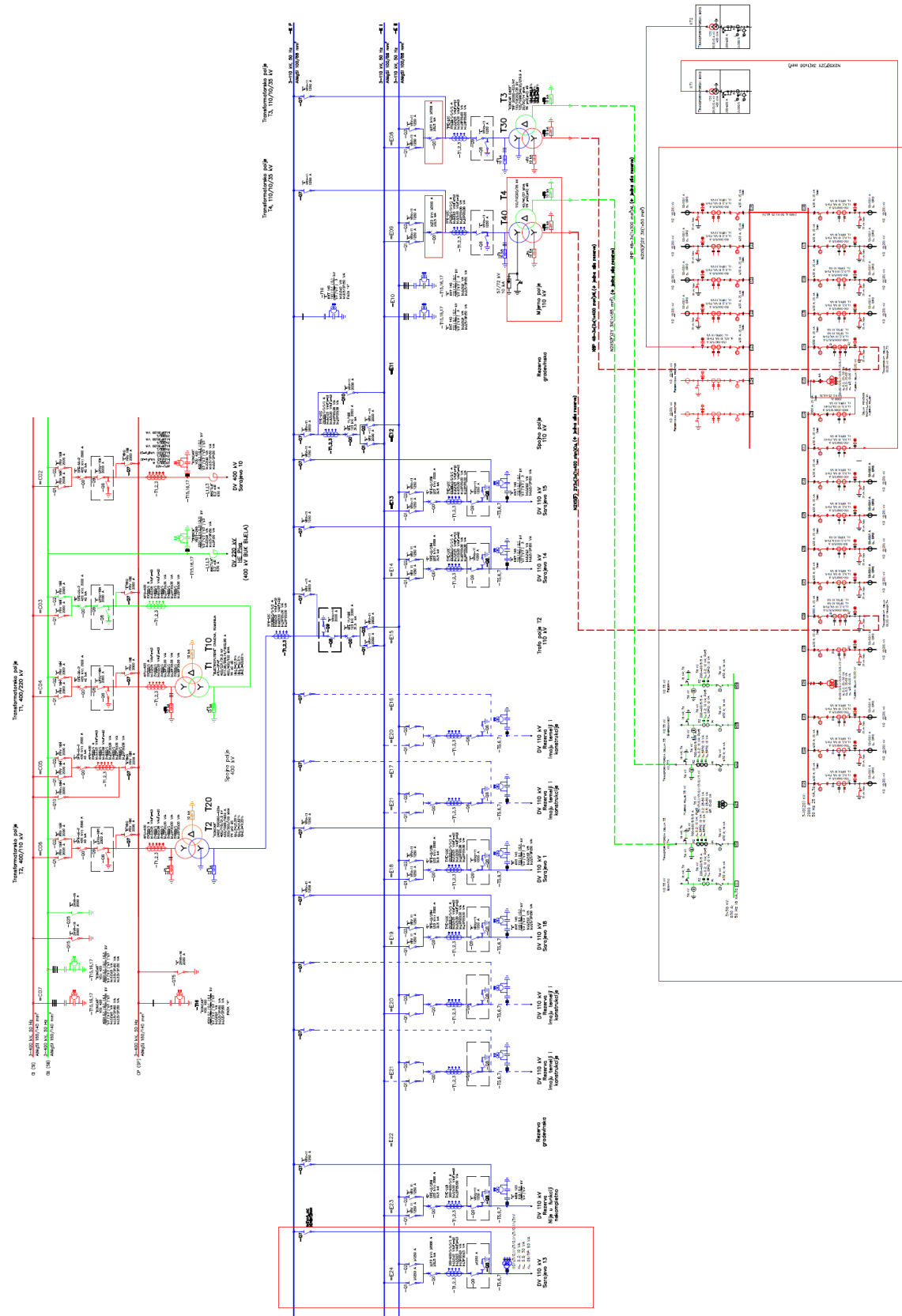
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Brojilo za mjerenje električne energije na OMM <ul style="list-style-type: none"> <li>• DV polja 110 kV Sarajevo 13</li> </ul>	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Trofazno, visokoprecizno, dvotarifno i dvosmjerno brojilo za mjerenje aktivne i reaktivne električne energije s mogućnošću daljinskog očitavanja i registracije vršne snage, sa odgovarajućim komunikacionim portovima. Klasa tačnosti brojila: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.2 S za aktivnu energiju</li> <li>• 0.5 S za reaktivnu</li> </ul>
	Kablovi za priključak na sekundarne strane strujnih i naponskih mjernih transformatora pripadajućih mjernih	komplet	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	





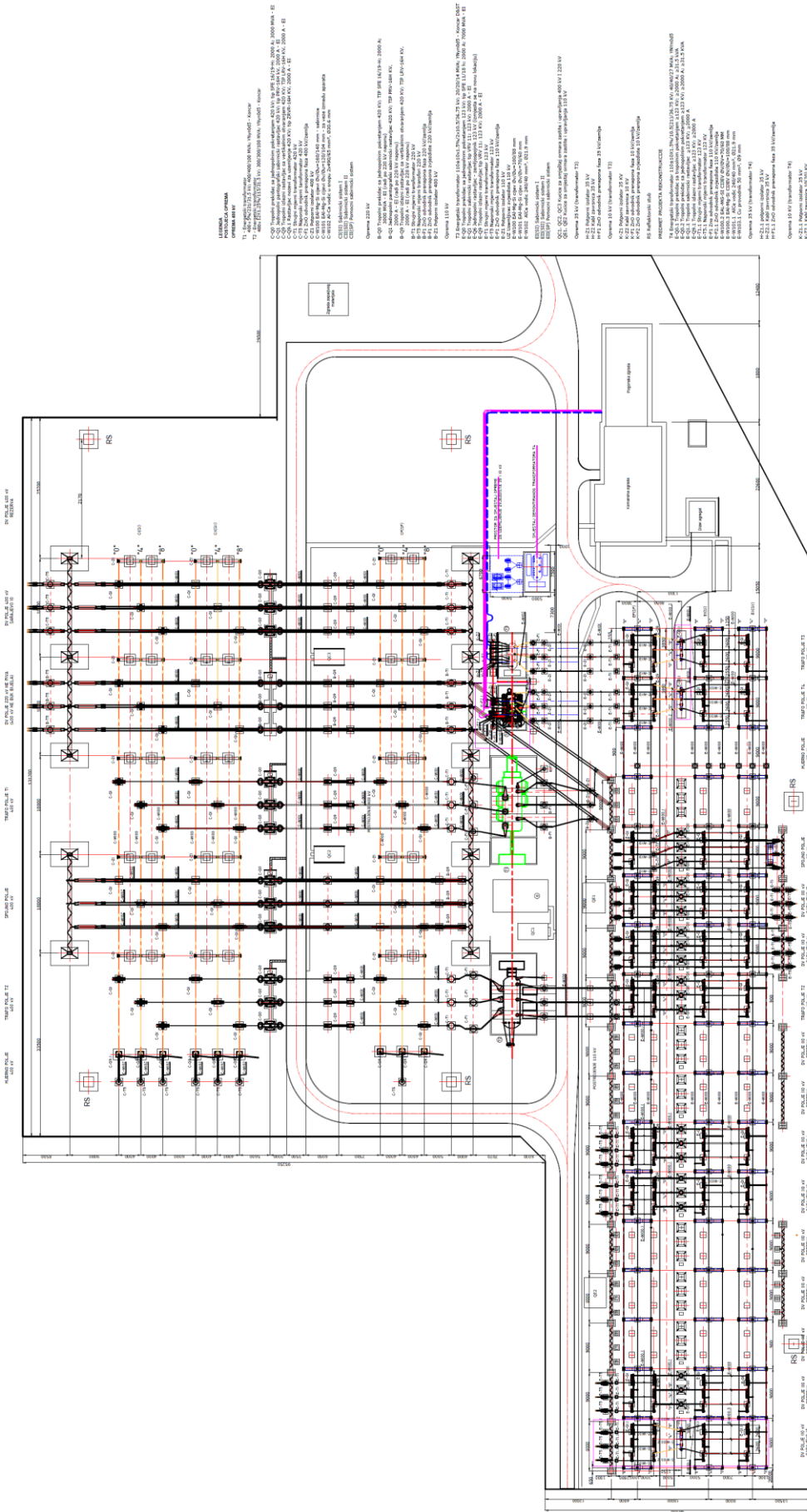
	slogova i pomoćno napajanje.			
<b>KOMANDNO SIGNALNI KABLOVI</b>				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Komandno signalni kablovi	komplet	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	Opšti tehnički zahtjevi za komandno signalne kablove biti će detaljno definisani Tenderskom dokumentacijom, a specifikacija komandno signalnih kablova treba biti sadržana u Izvedbenom projektu;
<b>SPOJNA I OVJESNA OPREMA</b>				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Spojna i ovjesna oprema	komplet	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	Opšti tehnički zahtjevi za spojnu i ovjesnu opremu biti će detaljno definisani Tenderskom dokumentacijom, a specifikacija opreme treba biti sadržana u Glavnom i/ili Izvedbenom projektu;
<b>OPREMA ZA UZEMLJENJE</b>				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Oprema za uzemljenje	komplet	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka Javne nabavke	Opšti tehnički zahtjevi za opremu za uzemljenje biti će detaljno definisani Tenderskom dokumentacijom, a specifikacija opreme treba biti sadržana u Glavnom i/ili Izvedbenom projektu;

Sarajevo, 21.12.2022.god.



TS 400/220/110/35/10/20 kV SARAJEVO 20  
 REKONSTRUKCIJA TS  
 PROJEKTI ZADATAK  
 JAVNOG ZAPOSLENIA  
 JPRILOG BR.1

PRESETI REKONSTRUKCIJE

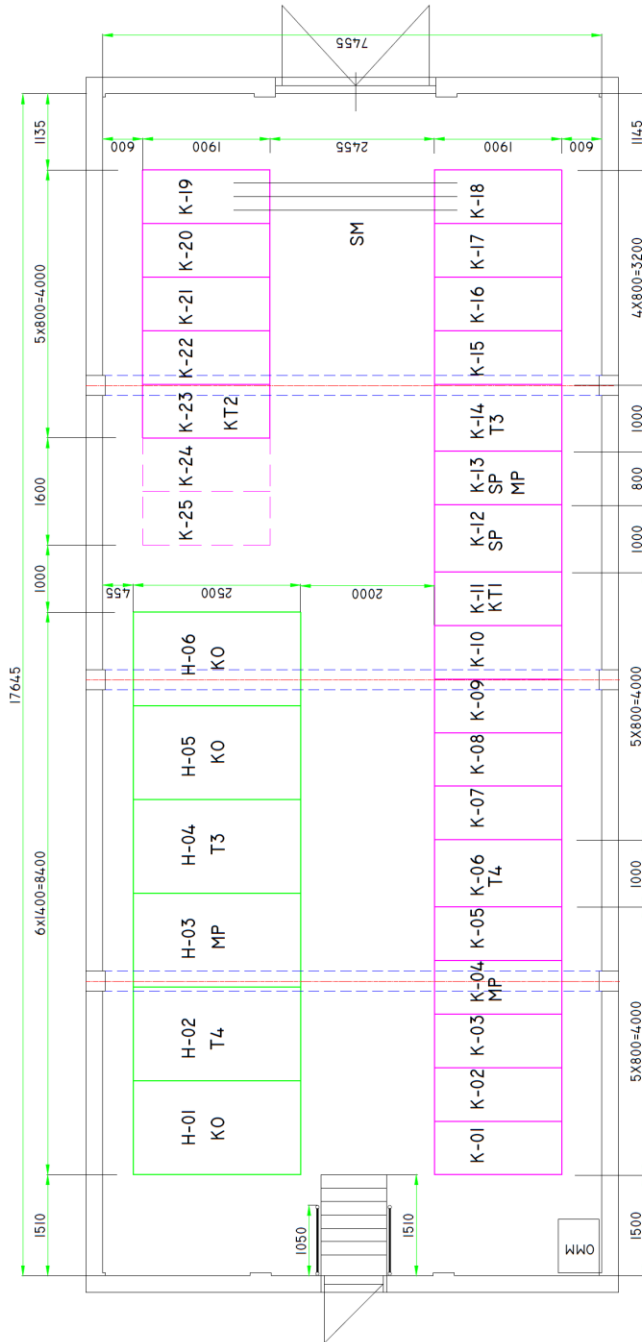


- LEGENDA**  
**POSTROJENJA I OPREMA**
- T1: 1000/200 kV transformator
  - T2: 1000/200 kV transformator
  - T3: 1000/200 kV transformator
  - C-01: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-02: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-03: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-04: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-05: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-06: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-07: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-08: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-09: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-10: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-11: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-12: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-13: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-14: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-15: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-16: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-17: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-18: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-19: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-20: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-21: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-22: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-23: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-24: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-25: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-26: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-27: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-28: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-29: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-30: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-31: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-32: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-33: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-34: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-35: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-36: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-37: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-38: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-39: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-40: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-41: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-42: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-43: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-44: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-45: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-46: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-47: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-48: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-49: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-50: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-51: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-52: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-53: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-54: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-55: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-56: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-57: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-58: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-59: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-60: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-61: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-62: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-63: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-64: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-65: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-66: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-67: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-68: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-69: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-70: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-71: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-72: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-73: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-74: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-75: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-76: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-77: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-78: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-79: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-80: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-81: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-82: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-83: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-84: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-85: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-86: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-87: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-88: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-89: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-90: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-91: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-92: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-93: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-94: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-95: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-96: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-97: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-98: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-99: 1000/200 kV vakuumski razvodnik
  - C-100: 1000/200 kV vakuumski razvodnik

Skupina  
Nabavka opreme  
Radovi i usluge

TS 400/200 kV Sarajevo 20  
Projektant: INE  
Faza: 01

*Handwritten signature*



LEGENDA

POSTROJENJE 35 KV, 630 A

- H01, H05, H06 KABLOVSKA ODVODNA CELIJA 35 KV
- H02 TRANSFORMATORSKA CELIJA 35 KV ZA PRIKLJUCAK EN. TRANSFORMATORA T4
- H04 TRANSFORMATORSKA CELIJA 35 KV ZA PRIKLJUCAK EN. TRANSFORMATORA T3
- H03 MJERNO POLJE 35 KV

POSTROJENJE 10(20) KV, 2000 A

- K01-K03, K05-K10, K15-K22 KABLOVSKA ODVODNA CELIJA 10(20) KV
- K04 MJERNA CELIJA 10(20) KV
- K06 TRANSFORMATORSKA CELIJA 10(20) KV ZA PRIKLJUCAK EN. TRANSFORMATORA T4
- K11, K23 CELIJA ZA PRIKLJUCAK 10(20) KV STRANE KUCNOG TRANSFORMATORA 10(20)/0,4 KV
- K12 CELIJA PODUZNOG RASTAVLJANJA SABIRNICA 10(20) KV SA PREKIDACEM
- K13 CELIJA PODUZNOG RASTAVLJANJA SABIRNICA 10(20) KV SA MJERNIM POLJEM
- K14, TRANSFORMATORSKA CELIJA 10(20) KV ZA PRIKLJUCAK EN. TRANSFORMATORA T3
- K24, K25 KABLOVSKA ODVODNA CELIJA REZERVISN PROSTOR
- SM SPOJNI MOST 2000 A

TS 400/220/110/35/10(20) KV SARAJEVO 20

REKONSTRUKCIJA TS

PROJEKTI ZADATAK

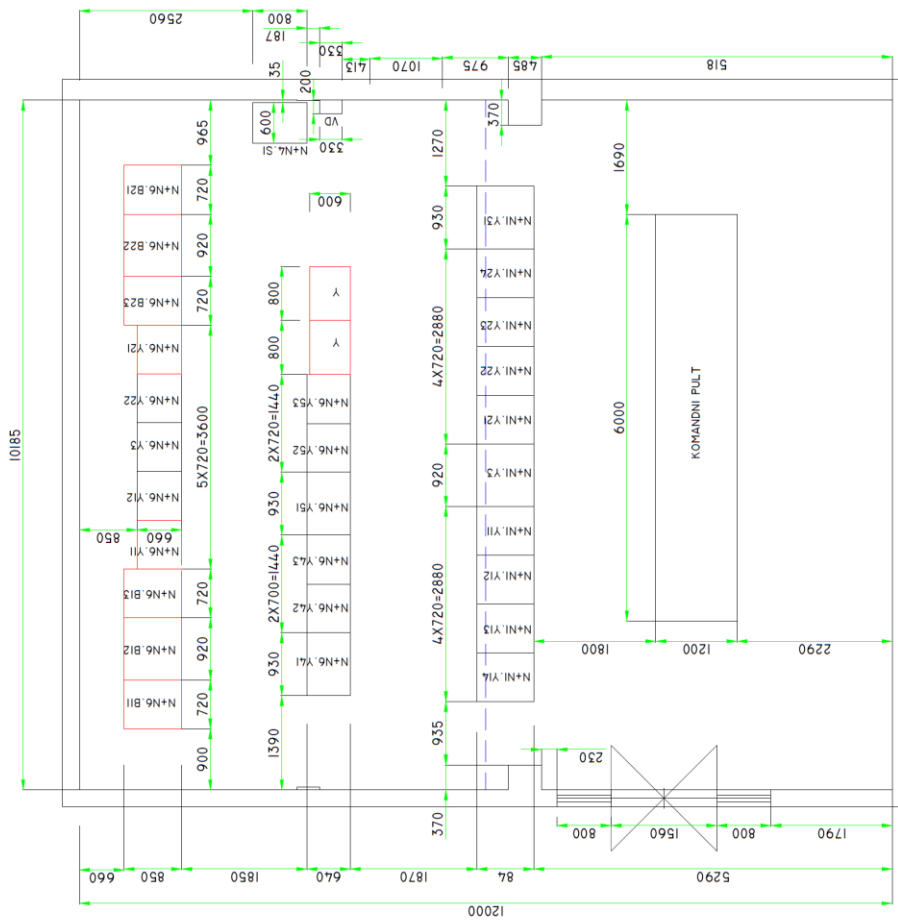
POSTROJENJE 35 KV I 10(20) KV

NOVO STANJE

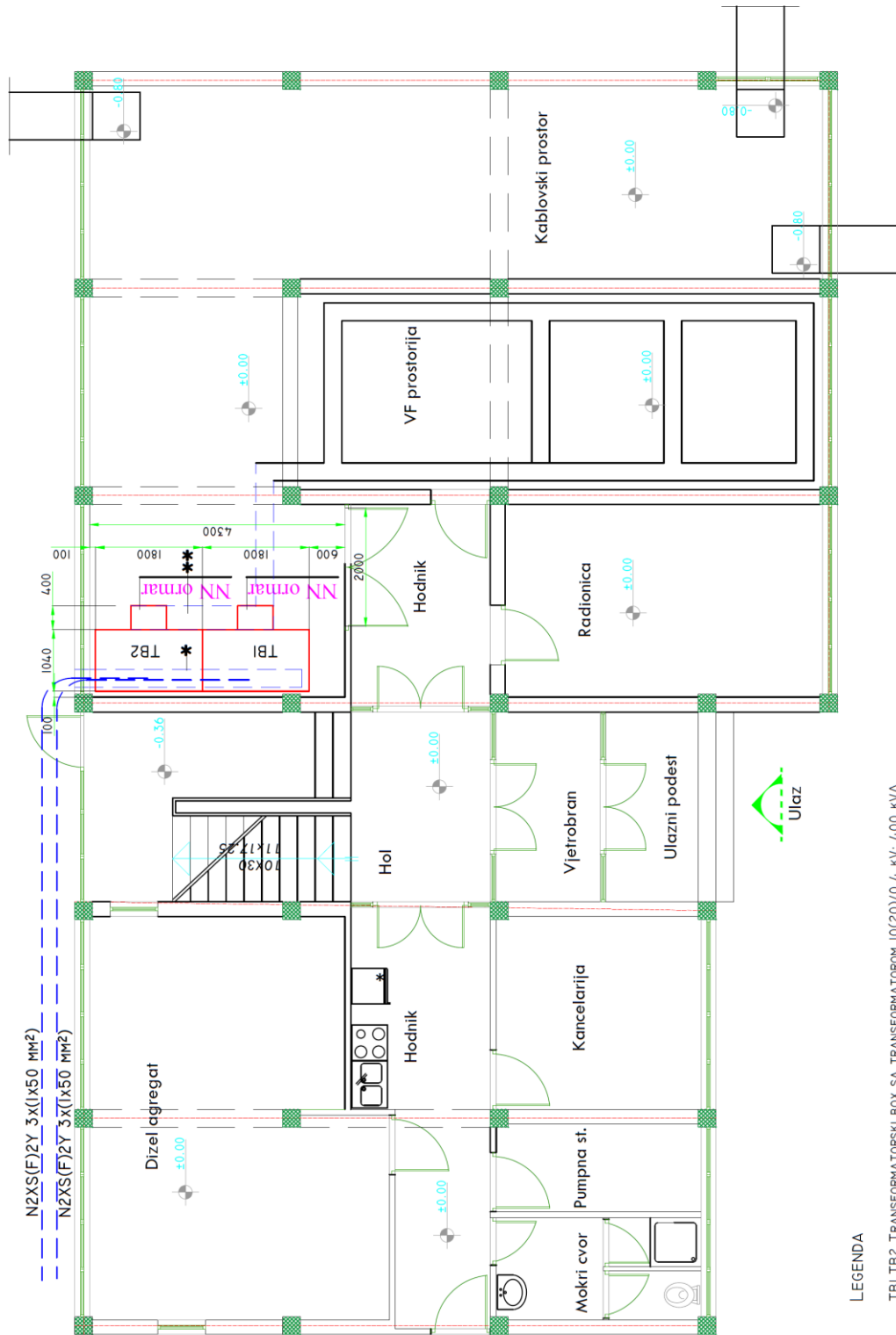
PRILOG BR.3



- LEGENDA
- ORMARI U KOMANDNOJ PROSTORIJI
- I RED ORMARA
- N+N1.Y14 OPSTA POTROSNJA
  - N+N1.Y13 NUZNA POTROSNJA
  - N+N1.Y12 AREGAT KGI
  - N+N1.Y11 TRANSFORMATOR VLASTITE POTROSNJE KTI
  - N+N1.Y3 SEKSIONISANJE VLASTITE POTROSNJE
  - N+N1.Y21 TRANSFORMATOR VLASTITE POTROSNJE KTZ
  - N+N1.Y22 AREGAT KGZ
  - N+N1.Y23 NUZNA POTROSNJA
  - N+N1.Y24 OPSTA POTROSNJA
  - N+N1.Y31 SPOJNO POLJE GLANOG RAZVODA
- II RED ORMARA
- N+N1.Y41 SEKSIONISANJE SI I SII
  - N+N1.Y42 ORMAR RAZVODA VLASTITE POTROSNJE
  - N+N1.Y43 ORMAR RAZVODA VLASTITE POTROSNJE
  - N+N1.Y51 SEKSIONISANJE GLAVNOG RAZVODA SEKCUE I I II
  - N+N1.Y52 ORMAR RAZVODA
  - N+N1.Y53 ORMAR RAZVODA
- III RED ORMARA
- N+N6.Y12 ORMAR ODVODNOG POLJA GLAVNOG SISTEMA
  - N+N6.Y3 ORMAR ODVODNOG POLJA GLAVNOG SISTEMA
  - N+N6.Y22 ORMAR ODVODNOG POLJA
  - N+N6.SI SPOJNO POLJE GLAVNOG RAZVODA
  - VD ORMARIC SISTEMA VATRO DOJAVE
- NOVA OPREMA
- N+N6.B11 ACU BATERIJA I
  - N+N6.B12 ACU BATERIJA I
  - N+N6.B13 ACU BATERIJA I
  - N+N6.Y11 ISPRAVLJAC ACU BATERIJE I
  - N+N6.Y21 ISPRAVLJAC ACU BATERIJE II
  - N+N6.B23 ACU BATERIJA II
  - N+N6.B22 ACU BATERIJA II
  - N+N6.B21 ACU BATERIJA II
  - Y ORMARI SKADA SISTEMA
- NAPOMENA
- ACU BATERIJE CE BITI MONTIRANE U POSTOJECEE ORMARE



TS 400/220/110/35/10/20 kV SARAJEVO 20  
 REKONSTRUKCIJA TS  
 PROJEKTI ZADATAK  
 KOMANDNA PROSTORIJA NOVO STANJE  
 PRILOG BR. 4



LEGENDA

TB1, TB2 TRANSFORMATORSKI BOX SA TRANSFORMATOROM 10(20)/0.4 KV; 400 KVA  
 NNO NISKO NAPONSKI ORMAR

- \* NOVI KABLOVSKI KANAL VEL. 40X60 CM
- \*\* NOVI KABLOVSKI KANAL VEL. 40X40 CM

TS 400/220/110/35/10(20) KV SARAJEVO 20  
 REKONSTRUKCIJA TS  
 PROJEKTI ZADATAK  
 KOMANDNA ZGRADA PRIZEMLJE  
 SMJESTAJ KUCNIH TRANSFORMATORA  
 PRILOG BR.5

