



**ELEKTROPRIJENOS BIH**  
**ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ**

Broj: JN-OP-1759-6/2020  
Datum: 29.12.2020. godine

## **TENDERSKA DOKUMENTACIJA ZA NABAVKU ROBA**

**Broj javne nabavke: JN-OP-1759/2020**

**Nabavka izgradnje TS 110/x kV Živinice**

**OTVORENI POSTUPAK JAVNE NABAVKE**

**Banja Luka, decembar 2020. godine**

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

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

Korisničke banke i brojevi računa  
Nova Banjalučka Banka  
5510010003400849  
Raiffeisen Banka  
1610450028020039



## S A D R Ž A J

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



42.	Garancija za ozbiljnost ponude.....	31
43.	Garancija za uredno izvršenje ugovora.....	32
44.	Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu.....	32
45.	Garancija za avansno plaćanje.....	33
46.	E – aukcija.....	33
PRILOZI:.....		35
PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE.....		36
PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU.....		37
PRILOG 4 - OBRAZAC ZA POVJERLJIVE INFORMACIJE.....		52
PRILOG 5 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 45. ZAKONA.....		53
PRILOG 6 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 47. ZAKONA.....		54
PRILOG 7 - IZJAVA U SKLADU S ČLANOM 52. ZAKONA.....		55
PRILOG 8 - TEHNIČKI ZAHTJEVI I SPECIFIKACIJE.....		56
PRILOG 9 – NACRT UGOVORA.....		417
PRILOG 10 – ROK REALIZACIJE UGOVORA / DINAMIČKI PLAN REALIZACIJE UGOVORA.....		430
PRILOG 11 - OBRAZAC ZA GARANTNI PERIOD.....		431
PRILOG 12 - PODACI O LICENCAMA / OVLAŠTENJIMA.....		432
IZJAVA O OVLAŠTENJIMA/LICENCAMA.....		433
PRILOG 13 - FORMA GARANCIJE ZA OZBILJNOST PONUDE.....		434
PRILOG 14 - FORMA GARANCIJE ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA.....		435
PRILOG 15 - FORMA GARANCIJE ZA OBEZBJEĐENJE U GARANTNOM PERIODU ..		436
PRILOG 16 - FORMA GARANCIJE ZA AVANSNO PLAĆANJE.....		437
PRILOG 17 – PROJEKTNII ZADATAK.....		406

Vlasništvo Elektroprivreda BiH - samo za uvid

## **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
- Sberbank a.d., 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, Viena 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](mailto:jnprotokol@elprenos.ba)

Web stranica: [www.elprenos.ba](http://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 kroz sistem "E – nabavke", kako je to definisano Zakonom o javnim nabavkama ("Službeni glasnik Bosne i Hercegovine", broj 39/14), (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. stav (4) ZJN.

**4. Redni broj nabavke**

4.1 Broj nabavke: JN-OP-1759/2020

4.2 Referentni broj iz Plana nabavki: Plan nabavki za 2020. godinu, stavka I.30.

**5. Podaci o postupku javne nabavke**

5.1 Vrsta postupka javne nabavke: Otvoreni postupak javne nabavke

5.2 Podjela na lotove: NE

5.3 Procijenjena vrijednost javne nabavke (bez PDV-a): 4.100.000,00 KM

5.4 Vrsta ugovora o javnoj nabavci: **ugovor o nabavci roba** (materijala i opreme), koji kao usputnu stvar uključuje ugradnju i montažu uz robu, u skladu sa članom 2 stav (1) ZJN, te potrebne radove na Izgradnji objekta i projektovanje, sve u skladu sa tehničkim specifikacijama, Prilog 8 ove tenderske dokumentacije.

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

Vlasništvo Elektroprivredna BiH samo za uvid

*Misrod*

## **PODACI O PREDMETU NABAVKE**

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

6.1 Predmet ovog postupka je nabavka izgradnje TS 110/x kV Živinice, što podrazumjeva nabavku opreme i materijala bez energetskih transformatora, izradu projektne dokumentacije, obezbjeđenje saglasnosti/odobrenja/dozvola, 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 i 45311200-2 Elektromontažni radovi

### **8. Količina predmeta nabavke**

8.1 Količina predmetne nabavke definisana je Prilogom 3 – Obrazac za cijenu ponude koji je sastavni dio ove tenderske dokumentacije, te je detaljno opisana i definisana u Prilogu 8- Tehničke specifikacije.

### **9. Tehničke specifikacije**

9.1 Tehničke specifikacije predmeta nabavke su detaljno navedene u Prilogu 8 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 neprihvatljiva.

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.

### **10. Mjesto isporuke robe / pružanja usluga / izvođenja radova**

10.1 Mjesto isporuke robe te izvršenja pratećih radova i usluga koje su predmet nabavke u ovom postupku je lokacija TS 110/ x kV Živinice.

10.2 **Obilazak mjesta ili lokacije za isporuku robe i izvođenje radova** biće omogućen dana 18.01.2021. godine u 10:00 časova na lokaciji na kojoj će se graditi TS Živinice. Obilazak mjesta ili lokacije se za sve zainteresovane ponuđače obavlja se istog dana u isto vrijeme. Svi zainteresovani ponuđači su dužni pisanim putem najaviti prisustvo prilikom obilazaka mjesta ili lokacije na način naveden u tački 2. tenderske dokumentacije. Osoba ispred ugovornog organa zadužena za obilazak mjesta ili lokacije je Mirsad Vehabović, dipl.inž. el., telefon: +387 (0)35 304 911, e-mail: mirsad.vehabovic@elprenos.ba

Prisustvo obilasku mjesta ili lokacije nije uslov za dostavljanje ponude. Ponuđači koji nisu obišli mjesto ili lokaciju na kojoj će se isporučiti roba i izvoditi radovi, mogu dostaviti ponude u roku utvrđenom tenderskom dokumentacijom.

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

11.1 Rok za realizaciju Ugovora (izrada projektne dokumentacije, isporuka robe/opreme te izvođenja pratećih radova u skladu sa tehničkim zahtjevima i specifikacijama iz Priloga 8 tenderske dokumentacije) je 18 (osamaest) mjeseci od dana obostranog potpisivanja ugovora.

11.2 **Zahtijevani garantni rok** na isporučenu robu i izvedene radove je **minimalno 36** (trideset šest) **mjeseci** i počinje teći od dana primopredaje izgrađenog objekta.

## **USLOVI ZA KVALIFIKACIJU**

### **12. Lična sposobnost**

12.1 U skladu s članom 45. Zakona o javnim nabavkama, 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 je 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 dospelje obaveze, a koje se odnose na doprinose za penzijsko i invalidsko osiguranje i zdravstveno osiguranje.
- d) uvjerenja nadležnih institucija da je ponuđač izmirio dospelje 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 dostavljen dokumentacije i date Izjave iz tačke 12.2.



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

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

Ponuda će biti odbijena ako ugovorni organ, na bilo koji način, dokaže da je ponuđač bio kriv za težak profesionalni propust počinjen tokom perioda od tri godine prije početka postupka (objave obavještenja o nabavci na portalu javnih nabavki), posebno, značajni i/ili nedostaci koji se ponavljaju u izvršenju bitnih zahtjeva ugovora koji su doveli do njegovog prijevremenog raskida, nastanka štete ili drugih sličnih posljedica koje su rezultat namjere ili nemara tog privrednog subjekta (dokazi u skladu sa postojećim propisima u Bosni i Hercegovini).

### **13. Sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti**

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

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

Potrebno je dostaviti:

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

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

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

13.5 Ukoliko ponudu dostavlja grupa ponuđača, svi članovi grupe zajedno moraju biti registrovani za obavljanje djelatnosti koja je predmet nabavke. Svaki član grupe je dužan dostaviti dokaz o registraciji.

#### **Napomena:**

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

*Misund*

#### **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: **2.050.000,00 KM.**

14.2 Ocjena ekonomskog i finansijskog stanja ponuđača će se izvršiti na osnovu dostavljene **Izjave potpisane od strane ponuđača i ovjerene pečatom od strane 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 bilansi (bilans uspjeha)** za period ne duži od tri posljednje 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 2.050.000,00 KM.**

14.3 Ponuđač čija ponuda bude izabrana kao najpovoljnija, dužan je u roku ne dužem od pet (5) dana nakon prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača da dostavi originale ili ovjerene kopije dokumenata kojima dokazuje ekonomsku i finansijsku sposobnost. Dokazi moraju biti zaprimljeni na protokol ugovornog organa najkasnije peti dan po prijemu odluke o izboru, u radnom vremenu ugovornog organa do 15:00 časova, te za ugovorni organ nije relevantno na koji su način poslati.

#### **Napomena:**

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

#### **15. Tehnička i profesionalna sposobnost**

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

Uspješno iskustvo ponuđača u realizaciji najmanje jednog (1) ili više ugovora isporuke robe sa ugradnjom čiji su karakter i kompleksnost slični predmetu nabavke, minimalne ukupne ugovorene vrijednosti od 2.050.000,00 KM, u posljednje tri (3) godine zbirno (računajući od dana objave obavještenja o nabavci) ili od datuma registracije, odnosno početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo sa radom prije manje od tri godine.



Pod pojmom "karakter i kompleksnost slični" podrazumijeva se uspješno izvršenje ugovora koji za predmet imaju isporuku robe, ugradnju robe i izradu projektne dokumentacije ili uspješnu realizaciju pojedinačnih ugovora koji za predmet imaju isporuku robe ili ugradnju robe ili izradu projektne dokumentacije na:

- izgradnji ili rekonstrukciji TS 110/x kV ili višeg naponskog nivoa (što podrazumijeva minimalno: VN postrojenje, SN postrojenje, SCADA sistem i sistem zaštite i upravljanja),

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

15.2 Ocjena tehničke i profesionalne sposobnosti ponuđača, u skladu sa članom 49. ZJN, će se izvršiti na osnovu sljedećih dokaza:

a) **Spisak izvršenih ugovora o isporuci robe sa ugradnjom čiji su karakter i kompleksnost slični predmetu nabavke**, koji sačinjava sam ponuđač na svom poslovnom memorandumu, potpisan od strane ponuđača i ovjeren pečatom ponuđača, koji sadrži ugovore minimalne ukupne ugovorene vrijednosti od 2.050.000,00 KM, u posljednje 3 (tri) godine zbirno (računajući od dana objave obavještenja o nabavci), ili od datuma registracije, odnosno početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo da radi prije manje od tri godine, koji za svaki izvršeni ugovor naveden u spisku obavezno sadrži naziv i sjedište ugovornih strana, predmet ugovora, vrijednost ugovora, vrijeme i mjesto izvršenja ugovora.

a) Uz spisak izvršenih ugovora ponuđač je dužan da dostavi **potvrde o uredno izvršenim ugovorima koje su izdali primaoci robe/radova/usluga**, čija je minimalna ukupna ugovorena vrijednost 2.050.000,00 KM, a koje obavezno sadrže: naziv i sjedište ugovornih strana, predmet ugovora sa opisom i obimom izvršenih usluga, izvedenih radova i isporučenih roba, vrijednost ugovora, vrijeme i mjesto izvršenja ugovora i **navode o urednom izvršenju ugovora**. Potvrda o uredno izvršenom ugovoru treba biti data na memorandumu primaoca robe ovjerena pečatom i potpisana od strane odgovornog lica primaoca robe.

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 od Ponuđača čija je ponuda ocijenjena najpovoljnijom, zatražiti ponovnu provjeru dokaza sposobnosti ukoliko posumnja u istinitost njegovih dokaza. Ako Ponuđač, čija je ponuda ocijenjena najpovoljnijom, 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), 15.1 (tehnička i profesionalna sposobnost) i 41. (Licence/ovlaštenja potrebna za realizaciju ugovora) 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 stanja i 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 definisani pravni akt sa 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 (2) ZJN i tačkom 39.2 tenderske dokumentacije – Sukob interesa, prema formi koja je data u Prilogu 7 tenderske dokumentacije;
- 7) **Dokumentaciju koja se odnosi na predmet nabavke:**
  1. **Tehnički detalji**, popunjeni, potpisani i ovjereni u skladu sa formom datom u Prilogu 8 – **Tehnički zahtjevi i specifikacije:**
    - Propisno popunjene, potpisane i ovjerene Tehničke specifikacije i zahtjeve
    - Katalošku dokumentaciju ponuđene opreme.  
Napomena: U priloženim katalozima, crtežima i drugoj pratećoj tehničkoj dokumentaciji, moraju jasno biti naznačene ponuđene stavke, sa svim detaljima i da se na istima potvrde karakteristike ponuđene stavke;
    - Ostalu dokumentaciju i izvještaje u skladu sa zahtjevima u TD
- 8) **Nacrt ugovora** (u skladu sa tačkom 27 tenderske dokumentacije), i prema formi datoj u Prilogu 9 tenderske dokumentacije;
- 9) **Ovlaštenja/licence za obavljanje djelatnosti koje su predmet nabavke** u skladu sa tačkom 41. tenderske dokumentacije;



- 10) **Obrazac za rok realizacije ugovora i dinamički plan realizacije ugovora**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 10 tenderske dokumentacije
- 11) **Obrazac za garantni period** popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom koja je data u Prilogu 11 tenderske dokumentacije
- 12) **Original garancije za ozbiljnost ponude** u obliku безусловne bankovne garancije u skladu sa tačkom 42 tenderske dokumentacije, u formi datoj u Prilogu 13;
- 13) **Dokazi o ispunjavanju preferencijalnog tretmana domaćeg**, (u slučaju da ponuđač u Prilogu 2 navede da njegova ponuda ispunjava uslove za preferencijalni tretman domaćeg), **ili dokazi da je primjena preferencijalnog faktora isključena u odnosu na ponudu ponuđača** (u slučaju da ponuđač ispunjava propisane uslove), prema tački 38. tenderske dokumentacije;
- 14) **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;
- 15) **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 neprihvatljive, 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 sve štampane kopije 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 kovrti stavljenoj u kovrtu/paket sa originalom ponude ili se**



**eventualno dostavlja zalijepljen/uvezan u original ponude, se ne navodi u Popisu dokumentacije originala ponude jer predstavlja zasebnu elektronsku kopiju ponude.**

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

- 18.4 Sve stranice/listovi ponude trebaju biti označene brojem (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 numeriše, a pri tome su ostale stranice/listovi ponude numerisane na način da je obezbjeđen kontinuitet numerisanja, te će se ovo smatrati manjim odstupanjem koje bitno ne mijenja osnovni zahtjev za numeraciju stranica/listova, naveden u tenderskoj dokumentaciji.

- 18.5 Garancija za ozbiljnost ponude se ne smije bušiti radi ulaganja u ponudu niti oštećivati na bilo koji način. Iz prethodno navedenog razloga, garanciju je potrebno uložiti u PVC košuljicu ("U" fascikla, plastična folija), na košuljici naznačiti broj stranice/lista ponude, na način na koji se naznačava broj stranice/lista u cijeloj ponudi, i istu zatvoriti naljepnicom sa pečatom ponuđača ili zatvoriti jemstvenikom, s tim da se na mjesto vezivanja jemstvenika zalijepi naljepnica sa pečatom ponuđača. Ovakvo pripremljenu PVC košuljicu sa umetnutom garancijom za ozbiljnost ponude, uvezati u ponudu kao i ostale listove ponude.

- 18.6 **Ponuda mora biti potpisana od strane ponuđača (odgovorne osobe ponuđača ili osobe ovlaštene za podnošenje ponude od strane ponuđača)**, te ovjerena pečatom ponuđača, na mjestima gdje je to u tenderskoj dokumentaciji naznačeno (na mjestima u Izjavama i Prilozima koji se dostavljaju u ponudi gdje piše potpis i pečat ponuđača, na zadnjoj stranici Nacrta ugovora, na mjestu gdje piše "za Dobavljača" i na svim drugim dokumentima koji moraju da se dostave u ponudi a koji prema zahtjevima tenderske dokumentacije moraju da budu potpisani od strane ponuđača i ovjereni pečatom ponuđača), ako po zakonu države u kojoj je sjedište ponuđača, isti ima pečat ili sadržavati dokaz da po zakonu države u kojoj je sjedište ponuđača, ponuđač nema pečat. **Stranice/listove ponude ne treba parafirati.**

- 18.7 Predlaže se da forma ponude prati poglavlja iz tenderske dokumentacije. Prilikom pripreme ponude potrebno je jasno napisati šta se nudi: jednoznačno navesti proizvođača, zemlju porijekla, vrstu i tip proizvoda i karakteristike koje pokazuju da je ponuđena stavka ono što se traži u tehničkoj specifikaciji ili njen ekvivalent istih ili boljih karakteristika.

U priloženim katalogima, crtežima i drugoj pratećoj tehničkoj dokumentaciji, moraju jasno biti naznačene ponuđene stavke, sa svim detaljima i da se na istima potvrde karakteristike ponuđene stavke (ne prilagati uopštene kataloge u kojima nije jednoznačno navedeno koje parametre ima ponuđena stavka). **Tehnička dokumentacija koja ne upućuje jednoznačno na dati proizvod/uslugu neće biti razmatrana.**

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

- 19.1 Ponuda, svi dokumenti i pisana korespondencija u vezi sa ponudom između ponuđača i ugovornog organa mora biti na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini, i napisana na latiničnom ili ćiriličnom pismu ili na nekom drugom jeziku koji se najčešće koristi u





međunarodnoj trgovini, 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 koji se koristi u međunarodnoj trgovini (npr. njemački, francuski,...), 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.

Štampane kopije ponude se dostavljaju 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 organu, na adresi navedenoj u tenderskoj dokumentaciji, do datuma i vremena navedenog u obavještenju o nabavci i tenderskoj dokumentaciji. Sve ponude zaprimljene nakon tog vremena su neblagovremene i kao takve, neotvorene će biti vraćene ponuđaču.

20.3 Ponude se dostavljaju lično na protokol ugovornog organa ili putem pošte, na adresu ugovornog organa, u zatvorenoj koverti/paketu na kojoj, na prednjoj strani, mora biti navedeno:

– „Elektroprenos - Elektroprivreda BiH“ a.d. Banja Luka

Operativno područje Tuzla

ul. Ljubače bb, pošt. fah. 79, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

naziv i adresa ponuđača (grupe ponuđača) – u lijevom gornjem uglu koverta/paketa,

– broj nabavke: JN – OP – 1759/2020,

– naziv predmeta nabavke: Nabavka izgradnje TS 110/x kV Živinice

– naznaka: „NE OTVARAJ – do 18.02.2021. godine do 11:00 časova“.

20.4 Dopuštenost dostave alternativnih ponuda: **Nije dozvoljeno** dostavljanje alternativnih ponuda.

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

**Operativno područje Tuzla**

**Ul. Ljubače bb, pošt. fah. 79, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina**

21.2 **Rok za dostavljanje ponuda je 18.02.2021. godine do 10:30 časova.**

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 **18.02.2021. godine u 11:00 časova**, u prostorijama Ugovornog organa „**Elektroprenos – Elektroprijenos BiH**” a.d. Banja Luka, **Operativno područje Tuzla, Ljubače bb, 75000 Tuzla.**

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 sa otvaranja ponuda, odmah, a najkasnije u roku od 3 dana.

22.3 Na javnom otvaranju ponuda saopštiće se sljedeće informacije:

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

22.4 Predstavnici ponuđača moraju imati ovlaštenje za učešće na javnom otvaranju ponuda u ime Ponuđača, ovjereno i potpisano od strane odgovorne osobe ponuđača, da bi mogli potpisati i preuzeti Zapisnik sa otvaranja 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 izmijeniti ili dopuniti i to da u posebnoj koverti/paketu, dostavi sve dokumente koji su vezani za izmjene ili dopune, uvezane na način kako se traži ovom tenderskom dokumentacijom, a na koverti/paketu navesti sljedeće:

- „**Elektroprenos - Elektroprijenos BiH**” a.d. Banja Luka  
**Operativno područje Tuzla**  
**ul. Ljubače bb, pošt. fah. 79, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina.**
- naziv i adresa ponuđača (grupe ponuđača) – u lijevom gornjem uglu koverti/paketa,



- **IZMJENA/DOPUNA PONUDE ZA NABAVKU**
- broj nabavke: **JN – OP – 1759/2020**,
- naziv predmeta nabavke: **Nabavka izgradnje TS 110/x kV Živinice**
- naznaka: „**NE OTVARAJ – do 18.02.2021. godine do 11:00 časova**“.

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 brojevima i slovima, prednost se daje iznosu upisanom slovima.

24.4 Ponuđači su dužni dostaviti popunjen obrazac za cijenu ponude – Prilog 3, u skladu sa svim zahtjevima koji su u njemu definisani, i ponuđač je dužan dati ponudu za sve stavke koje su navedene u obrascu. U slučaju da ponuđač ne popuni obrazac u skladu sa postavljenim zahtjevima, njegova ponuda će biti odbačena.

24.5 Ponuđač iskazuje popust u procentima i u novčanom iznosu. U slučaju da ponuđač ne nudi popust, na mjestima gdje se upisuje pripadajući iznos popusta upisuje 0,00. Ako ponuđač ne iskaže popust na propisan način ili na bilo koji način uslovljava popust, smatraće se da nije ni ponudio popust. U slučaju razlike u popustu iskazanom u procentima i u novčanom iznosu prednost se daje iznosu iskazanom u procentima.

24.6 Ukoliko ponuđač nije PDV obaveznik u Bosni i Hercegovini, cijenu ponude u Obrascu za ponudu i Obrascu za cijenu ponude navodi bez PDV-a, zatim posebno navodi ponuđeni popust, cijenu ponude sa uključenim popustom bez PDV-a, ne prikazuje PDV (na mjestu gdje se upisuje pripadajući iznos PDV-a upisuje 0,00) i na kraju, na mjestu ukupne cijene ponude upisuje prethodno navedenu cijenu ponude sa uključenim popustom bez PDV-a (brojevima i slovima).

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



br. 9/05, 35/05 i 100/08), (u daljem tekstu: Zakon o PDV-u), i o tome Ugovornom organu dostavi pisani dokaz najkasnije do zaključenja ugovora.

24.8 Ponuđena cijena robe na paritetu DDP (Incoterms 2020) treba uključivati sve obaveze vezane za tu robu, 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 roba;
- 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;
- 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 dodjeljen;
- d) cijenu prijevoza i špeditorske 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 neprihvatljivu 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 važiti stotinudvadeset (120) 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

*Misvan d*



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

- 26.2 Ponuđeni period važenja ne može biti kraći od perioda traženog u tenderskoj dokumentaciji, a ugovorni organ ne može utvrditi period kraći od 30 dana. Ukoliko ponuđač u ponudi ne navede period njenog važenja, smatra se da ponuda važi za period naznačen u tenderskoj dokumentaciji.
- 26.3 U slučaju da je period važenja ponude kraći od perioda navedenog u tenderskoj dokumentaciji, ugovorni organ će odbiti takvu ponudu u skladu sa članom 60. stav (1) ZJN.

## 27. Nacrt ugovora

- 27.1 Nacrt ugovora je dat u Prilogu 9 ove tenderske dokumentacije. Ponuđač **ne mora da popuni** Nacrt ugovora sa svojim podacima i detaljima koji su sadržani u ponudi (tj. cijena i drugi podaci). Ti podaci će biti uvršteni u Ugovor prilikom pripreme istog nakon provedenog postupka javne nabavke kojom prilikom će se upisati podaci koje je ponuđač naveo u svojoj ponudi. Nacrt ugovora na njegovoj zadnjoj stranici, treba da bude potpisan od strane **ponuđača (odgovorne osobe ponuđača ili osobe ovlaštene za podnošenje ponude od strane ponuđača)** te ovjeren pečatom ponuđača na za to predviđenom mjestu. Na prethodno opisan način, potpisan i ovjeren nacrt 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 i člana 45. i 47. ZJN, ne starije od tri mjeseca od dana dostavljanja ponude, u roku od 5 dana od dana obavještenja o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili
  - propusti da dostavi dokumentaciju koja je bila uslov za potpisivanje ugovora, a koju je bio dužan da dostavi u skladu sa propisima u BiH, ili
  - u pisanoj formi odbije dodjelu ugovora, ili



- propusti da dostavi garanciju za 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, u sistemu "E-nabavke", u skladu sa članom 55. Zakona i članom 1. stav (3) tačka b) i članom 9 Uputstva o uslovima i načinu objavljivanja obavještenja i dostavljanja izvještaja u postupcima javnih nabavki u informacionom sistemu "E-nabavke" ("Službeni glasnik BiH", broj 90/14, 53/15).

29.3 Preuzimanje tenderske dokumentacije vrši se na način da zainteresovani privredni subjekti iz člana 2.stav (1) tačka c) Zakona koji su registrovani u sistemu "E-nabavke", bez naknade, preuzimaju tendersku dokumentaciju objavljenu u sistemu "E – nabavke". Objavom tenderske dokumentacije na sistemu "E – nabavke" onemogućeno je dostavljanje iste na druge načine predviđene članom 55. stav (1) tačka a) – c) ZJN. Također, za istu se ne zahtjeva novčana naknada za preuzimanje.

29.4 Tenderska dokumentacija može se preuzeti više puta za isti postupak javne nabavke. Ako korisnik sistema preuzme tendersku dokumentaciju za isti postupak javne nabavke više puta, rok za žalbu iz člana 101. stav (1) tačka b) ZJN računa se od prvog preuzimanja tenderske dokumentacije.

29.5 Kompletna tenderska dokumentacija, za uvid, biće objavljena na web stranici Ugovornog organa i to: [www.eiprenos.ba](http://www.eiprenos.ba)

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

30.1 Objavom tenderske dokumentacije u sistemu "E – nabavke", postavljanje zahtjeva za pojašnjenje tenderske dokumentacije i odgovora s pojašnjenjem može se izvršiti samo u formi i na način kako je definisano u sistemu "E – nabavke". Izmjene i dopune tenderske dokumentacije se vrše na način da se objavljuje novi dokument u sistemu "E – nabavke".

30.2 Zainteresovani kandidati/ponuđači mogu, u sistemu "E – nabavke", 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 odgovoriti na zahtjev za pojašnjenje, blagovremeno u roku od tri (3) dana, a najkasnije pet (5) dana prije isteka roka za podnošenje zahtjeva za učešće ili ponude, a odgovor s pojašnjenjem kroz sistem "E – nabavke" dostaviti svim kandidatima/ponuđačima koji su preuzeli tendersku dokumentaciju sa sistema "E – nabavke".



- 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 / pružanja 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 / pružanje 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 6. 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 obazložiti 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 sledeće 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 o javnim nabavkama 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 20. 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 8. 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;

*Misund*



- 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**

38.1 Ugovorni organ primjenjivaće preferencijalni tretman domaćeg iz člana 67. ZJN („Službeni glasnik BiH“, broj: 39/14) i Odluke Savjeta ministara BiH o obaveznoj primjeni preferencijalnog tretmana domaćeg, („Službeni glasnik BiH“, br. 34/20, u daljem tekstu Odluka).

38.2 Preferencijalni tretman domaćeg će se primjenjivati isključivo u svrhu upoređivanja ponuda, prilikom ocjene ponuda u skladu sa članom 1, stav (1), tačka a) Odluke. Prilikom obračuna cijena iz ponuda u svrhu upoređivanja ponuda, cijena domaćih ponuda će se umanjiti za preferencijalni faktor u iznosu od trideset posto (30%).

U smislu ove odredbe, a obzirom da se radi o ugovoru o nabavi robe, kao što je naznačeno u tački 5.4 ove tenderske dokumentacije, domaće ponude su ponude koje podnose pravna ili fizička lica sa sjedištem u BiH, koja su registrovana u skladu sa zakonima u BiH i kod kojih najmanje 50% ukupne vrijednosti od ponuđene robe ima porijeklo iz BiH.

U svrhu dokazivanja da ponuda ispunjava uslove za primjenu preferencijalnog tretmana domaćeg ponuđač je dužan da dostavi:

- 1) Izjavu da najmanje 50% od ukupne vrijednosti ponuđene robe ima porijeklo iz BiH (izjava je sadržana u tački 4. Izjave ponuđača u okviru Obrasca za ponudu - Prilog 2 ove tenderske dokumentacije).
- 2) Potvrdu Vanjskotrgovinske/Spoljnotrgovinske komore BiH ili Privredne komore RS ili Privredne komore FBiH ili Privredne komore Brčko Distrikta da ponuđena roba ima BiH porijeklo. Potvrda se prilaže za svaku stavku u Tabeli 4 u Obrascu za cijenu ponude, za koju se tvrdi da joj je porijeklo iz BiH.

Dostavljeni dokumenti moraju biti originali ili ovjerene kopije originala.

Ugovorni organ zadržava pravo provjere dostavljenih podataka i dokumenata.

U skladu sa članom 1, stav (2) Odluke o obaveznoj primjeni preferencijalnog tretmana domaćeg, za ponuđače iz država potpisnica Sporazuma o izmjeni i pristupanju Centralnoevropskom sporazumu o slobodnoj trgovini (CEFTA 2006), izuzev Republike Hrvatske, Bugarske i Rumunije koje su u međuvremenu postale članice EU, preferencijalni tretman domaćeg primjenjivaće se u skladu sa odredbama tog sporazuma.

Shodno tome primjena preferencijalnog faktora je isključena u odnosu na ponude koje podnose pravna ili fizička lica sa sjedištem u državama potpisnicama CEFTE i koja su registrovana u skladu sa zakonima u državama potpisnicama CEFTE, kod kojih najmanje 50% ukupne vrijednosti od ponuđene robe ima porijeklo iz država potpisnica CEFTE.

U svrhu dokazivanja da ponude ispunjavaju prethodno navedene uslove, a obzirom da se radi o ugovoru o nabavi robe, kao što je naznačeno u tački 5.4 ove tenderske dokumentacije, ponuđači iz država potpisnica CEFTE su dužni da dostave:



- 1) Izjavu da najmanje 50% od ukupne vrijednosti ponuđene robe ima porijeklo iz država potpisnica CEFTE (izjava se daje na memorandumu ponuđača i mora biti potpisana od strane ponuđača i ovjerena pečatom ponuđača),
- 2) Potvrdu nadležne Privredne komore da ponuđena roba ima porijeklo iz država potpisnica CEFTE. Potvrda se prilaže za svaku stavku u Tabeli 4 u Obrascu za cijenu ponude, za koju se tvrdi da joj je porijeklo iz država potpisnica CEFTE.

Dostavljeni dokumenti moraju biti originali ili ovjerene kopije originala.

Ugovorni organ zadržava pravo provjere dostavljenih podataka i dokumenata.

38.3 Preferencijalni tretman domaćeg, u slučaju ponude koju podnosi grupa ponuđača, će se primjenjivati na sljedeći način:

- Domaćom ponudom smatra se ponuda koju podnosi grupa ponuđača koju čine pravna ili fizička lica sa sjedištem u BiH i koja su registrovana u skladu sa zakonima u BiH i kod kojih najmanje 50% ukupne vrijednosti od ponuđene robe ima porijeklo iz BiH.

U svrhu dokazivanja da ponuda grupe ponuđača ispunjava uslove za primjenu preferencijalnog tretmana domaćeg, grupa ponuđača je dužna da dostavi:

- 1) Izjavu da najmanje 50% od ukupne vrijednosti ponuđene robe ima porijeklo iz BiH (izjava je sadržana u tački 4. Izjave ponuđača u okviru Obrasca za ponudu - Prilog 2 ove tenderske dokumentacije),
- 2) Potvrdu Vanjskotrgovinske/Spoljnotrgovinske komore BiH ili Privredne komore RS ili Privredne komore FBiH ili Privredne komore Brčko Distrikta da ponuđena roba ima BiH porijeklo. Potvrda se prilaže za svaku stavku u Tabeli 4 u Obrascu za cijenu ponude, za koju se tvrdi da joj je porijeklo iz BiH.;

- Domaćom ponudom se smatra i ponuda koju podnosi grupa ponuđača koju čine pravna ili fizička lica sa sjedištem u državama potpisnicama CEFTE i koja su registrovana u skladu sa zakonima u državama potpisnicama CEFTE i najmanje jedno pravno ili fizičko lice sa sjedištem u BiH koje je registrovano u skladu sa zakonima u BiH i kod kojih najmanje 50% ukupne vrijednosti od ponuđene robe ima porijeklo iz BiH.

U svrhu dokazivanja da ponuda grupe ponuđača ispunjava uslove za primjenu preferencijalnog tretmana domaćeg, grupa ponuđača je dužna da dostavi:

- 1) Izjavu da najmanje 50% od ukupne vrijednosti ponuđene robe ima porijeklo iz BiH (izjava je sadržana u tački 4. Izjave ponuđača u okviru Obrasca za ponudu - Prilog 2 ove tenderske dokumentacije),
- 2) Potvrdu Vanjskotrgovinske/Spoljnotrgovinske komore BiH ili Privredne komore RS ili Privredne komore FBiH ili Privredne komore Brčko Distrikta da ponuđena roba ima BiH porijeklo. Potvrda se prilaže za svaku stavku u Tabeli 4 u Obrascu za cijenu ponude, za koju se tvrdi da joj je porijeklo iz BiH;

- Primjena preferencijalnog faktora je isključena u odnosu na ponudu koju podnosi grupa ponuđača koju čine pravna ili fizička lica sa sjedištem u državama potpisnicama CEFTE i koja su registrovana u skladu sa zakonima u državama potpisnicama CEFTE ili koju pored pravnih ili fizičkih lica sa sjedištem u državama



potpisnicama CEFTE čine i pravna ili fizička lica sa sjedištem u BiH, koja su registrovana u skladu sa zakonima u BiH i kod kojih najmanje 50% ukupne vrijednosti od ponuđene robe ima porijeklo iz država potpisnica CEFTE.

U svrhu dokazivanja da ponuda grupe ponuđača ispunjava prethodno navedene uslove, grupa ponuđača je dužna da dostavi:

- 1) Izjavu da najmanje 50% od ukupne vrijednosti ponuđene robe ima porijeklo iz država potpisnica CEFTE (izjava se daje na memorandumu lidera grupe ponuđača i mora biti potpisana od strane lidera grupe ponuđača i ovjerena pečatom lidera grupe ponuđača),
- 2) Potvrdu nadležne Privredne komore da ponuđena roba ima porijeklo iz država potpisnica CEFTE. Potvrda se prilaže za svaku stavku u Tabeli 4 u Obrascu za cijenu ponude, za koju se tvrdi da joj je porijeklo iz država potpisnica CEFTE;

Dostavljeni dokumenti moraju biti originali ili ovjerene kopije originala.

Ugovorni organ zadržava pravo provjere dostavljenih podataka i dokumenata.

- Ponuda koju podnosi grupa ponuđača koju čine pravna ili fizička lica sa sjedištem u BiH i sjedištem u nekoj trećoj državi (dakle niti je sjedište u BiH niti je sjedište u državi potpisnici CEFTE) kao i ponuda koju podnosi grupa ponuđača koju čine pravna ili fizička lica sa sjedištem u državama potpisnicama CEFTE i sjedištem u nekoj trećoj državi, nema tretman domaće ponude niti je primjena preferencijalnog faktora isključena u odnosu na ponude koje podnosi ovakva grupa ponuđača, bez obzira na porijeklo nuđene robe (ugovorni organ će u ovom slučaju, u svrhu poređenja ponuda, umanjiti cijene domaćih ponuda za preferencijalni faktor, u odnosu na ponudu ovakve grupe ponuđača).

### **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 (2) 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 U slučaju da ponuda prouzrokuje ili može da prouzrokuje sukob interesa u skladu sa važećim propisima u BiH (član 52. ZJN), ugovorni organ će postupiti u skladu sa tim propisima, što uključuje i obrazloženo odbijanje takve ponude. S tim u vezi, ponuda će biti odbačena ako:



- rukovodilac ugovornog organa ili član upravnog ili nadzornog odbora ugovornog organa istovremeno obavlja upravljačke poslove u privrednom subjektu koji dostavlja ponudu, ili
  - ako je rukovodilac ugovornog organa ili član upravnog ili nadzornog odbora ugovornog organa istovremeno i vlasnik poslovnog udjela, dionica odnosno drugih prava na osnovu kojih učestvuje u upravljanju, odnosno u kapitalu tog privrednog subjekta sa više od 20%, ili
  - ako je ponuđač direktno ili indirektno učestvovao u tehničkim konsultacijama u pripremi postupka javne nabavke, a ne može objektivno da dokaže da njegovo učešće u tehničkim konsultacijama ne ograničava konkurenciju, te da svi ponuđači imaju jednak tretman u postupku, sve u skladu sa odredbama člana 52. stav 5), 6) i 7) ZJN, ili
- postoje druge okolnosti koje dovode do sukoba interesa u skladu sa važećim propisima u BiH.

#### **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 ili podzakonskih akata, ima pravo da uloži žalbu na postupak u roku koji je određen u članu 101. ZJN.
- 40.2 Žalba se izjavljuje ugovornom organu 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 Ako ugovorni organ odbaci žalbu zaključkom zbog procesnih nedostataka (žalba neblagovremena, nedopuštena ili izjavljena od neovlaštenog lica) ponuđač može izjaviti žalbu KRŽ u roku od 10 dana, od dana prijema zaključka.
- 40.5 Ako ugovorni organ usvoji žalbu djelimično ili u cjelosti, te svoje rješenje ili odluku zamjeni drugim rješenjem ili odlukom ili poništi postupak nabavke, ponuđač može izjaviti žalbu KRŽ u roku od 5 (pet) dana, od dana prijema rješenja, posredstvom ugovornog organa.
- 40.6 Ako ugovorni organ utvrdi da je žalba blagovremena, dopuštena i izjavljena od ovlaštenog lica, 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 / ovlaštenja**

- 41.1 Ponuđači treba da uz ponudu dostave važeća ovlaštenja za obavljanje djelatnosti projektovanja i izvođenja koja su neophodna da bi se izvršile usluge i izveli radovi koji su predmet nabavke u ovom postupku javne nabavke:
- važeća ovlaštenja (jedno ili više ovlaštenja) za obavljanje djelatnosti projektovanja, elektro i građevinski dio, za građevine i druge zahvate iz nadležnosti Federalnog ministarstva prostornog uređenja;



- važeća ovlaštenja (jedno ili više ovlaštenja) za obavljanje djelatnosti građenja/izvođenja radova, elektro i građevinski dio, za građevine i druge zahvate iz nadležnosti Federalnog ministarstva prostornog uređenja, izdata od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH,

u suprotnom ponuda ponuđača će biti odbačena. Navedena ovlaštenja predstavljaju minimalan uslov da bi se pristupilo zaključenju ugovora. Dokumenti trebaju biti ovjerene kopije originala. **Ponuđačima se skreće pažnja da dostavljanje uz ponudu Rješenja za obavljanje predmetnih djelatnosti izdatih od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH, a ne ovlaštenja, neće biti prihvaćeno, osim za djelatnosti za koje zakonskim odredbama nije predviđeno izdavanje ovlaštenja.**

- 41.2 Ponuđači koji u momentu dostavljanja ponude posjeduju važeće licence / ovlaštenja / odgovarajuće dokumente za obavljanje djelatnosti izvođenja radova (elektro i građevinski dio) i projektovanja (elektro i građevinski dio) izdate u entitetu u kojem su registrovani ili u državi u kojoj su registrovani, **a ne posjeduju neku od važećih, traženih** ovlaštenja u FBiH treba da u Tabelu 1. Priloga 12 tenderske dokumentacije upišu podatke o tim važećim licencama / ovlaštenjima / odgovarajućim dokumentima izdatim u entitetu / državi u kojoj je registrovan, a ovjerene kopije važećih licenci / ovlaštenja / odgovarajućih dokumenata navedenih u Tabeli 1. treba da prilože uz ovu tabelu, **u suprotnom će ponuda ponuđača biti odbačena.** Dokumenti trebaju biti ovjerene kopije originala.

Ovi ponuđači su dužni da dostave popunjenu **Izjavu** iz Priloga 12, potpisanu i ovjerenu pečatom ponuđača, kojom se obavezuju da će, ukoliko budu izabrani kao najpovoljniji ponuđač i da bi mogli pristupiti zaključenju ugovora, pribaviti važeća ovlaštenja za obavljanje djelatnosti građenja/izvođenja radova, izvođenja elektroinstalacija u elektroenergetici i djelatnosti projektovanja izdate od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH, koja ne posjeduju, te dostaviti njihove ovjerene kopije ugovornom organu, najkasnije 60 dana od dostave obavještenja o izboru najpovoljnijeg ponuđača. Navedena ovlaštenja je neophodno osigurati prije zaključenja ugovora i kao takva predstavljaju minimalan uslov da bi se pristupilo zaključenju ugovora. Ukoliko ponuđač u ostavljenom roku ne dostavi ugovornom organu gore navedena važeća ovlaštenja, 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.

## **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 61.500,00 KM** (riječima: Šezdesetjednihiljadapetstotina KM) ili u slučaju stranog ponuđača protivvrijednost u EUR obračunata po srednjem kursu Centralne banke BiH na dan izdavanja garancije i sa rokom važnosti, period važenja ponude plus trideset (30) dana.
- 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 jemstvenikom, s tim da se na mjesto vezivanja jemstvenika zalijepi naljepnica sa pečatom ponuđača. Ovako pripremljenu PVC košuljicu sa umetnutom garancijom za ozbiljnost ponude, uvezati u ponudu kao i ostale listove ponude. Garancija za ozbiljnost ponude se dostavlja u formi datoj u Prilogu 13 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 vršit će se u skladu sa odredbama **Pravilnika o formi garancije za ozbiljnost ponude i izvršenje ugovora** ("Službeni glasnik BiH" br. 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 (10 b).
- 43.2 Garancija za uredno izvršenje ugovora će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 14 tenderske dokumentacije.
- 43.3 Iznos garantnog depozita će biti plativ Ugovornom organu kao kompenzacija za bilo koji gubitak koji bi bio prouzrokovan ako Dobavljač ne uspije da izvrši svoje ugovorene obaveze.
- 43.4 Uslovi povrata ili zadržavanja garancije za uredno izvršenje ugovora vršiće se u skladu sa Pravilnikom o obliku garancije za ozbiljnost ponude i izvršenje ugovora ("Službeni glasnik BiH" br. 90/14), odnosno odredbama Zakona o obligacionim odnosima.

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

- 44.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji dužan je da nakon izvršene primopredaje objekta sa pribavljenom upotrebnom dozvolom, a prije uplate po okončanoj situaciji, dostavi Ugovornom organu bankovnu garanciju na iznos od 2 (dva) % ukupno ugovorene vrijednosti bez PDV-a, kao garanciju za otklanjanje grešaka u garantnom periodu, sa rokom važnosti, ponuđeni garantni period, plus 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 15 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.
- 45.2 Garancija za avansno plaćanje će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 16 tenderske dokumentacije.

#### **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 br. 66/16).
- 46.2 E – aukcija je način provođenja dijela postupka javne nabavke, koji uključuje:
- podnošenje novih cijena, izmijenjenih naniže,
- a odvija se nakon početne ocjene ponuda i omogućava njihovo rangiranje pomoću automatskih metoda ocjenjivanja u informacionom sistemu E – nabavke.
- 46.3 Ugovorni organ određuje početak i dužinu trajanja E – aukcije u sistemu E – nabavke. Za zakazivanje i početak E – aukcije referentno je vrijeme u sistemu E – nabavke. 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 E – nabavke o sljedećem:
- a) datumu i vremenu početka E – aukcije,
  - b) prethodno određenom trajanju E – aukcije;
  - c) broju postupka javne nabavke i broju lota, ukoliko je postupak podijeljen na lotove;
  - d) poziciji na rang listi u početnoj ocjeni ponuda;
  - e) ukupnom broju bodova u slučaju ekonomski najpovoljnije ponude;
  - f) da li se na ponudu primjenjuje preferencijalni tretman domaćeg.
- 46.5 Izmjenu vremena početka i dužine trajanja E – aukcije ugovorni organ može vršiti kroz sistem E – nabavke do momenta početka E – aukcije. Od momenta izmjene do novog početka E – aukcije mora proći minimalno 48 sati. Otkazivanje E – aukcije se može vršiti kroz sistem E – nabavke do momenta početka E – aukcije.
- 46.6 Svako snižavanje cijene ponude u slučaju najniže cijene, kao kriterijuma za dodjelu ugovora, je moguće u rasponu od 0,1 % do 10 % najniže početne cijene svih ponuda.
- 46.7 Sistem E – nabavke šalje obavještenje o završenoj E – aukciji. Ugovorni organ po završetku E – aukcije, u skladu sa članom 69. ZJN donosi odluku o prestanku postupka javne nabavke i obavještava ponuđače u skladu sa članom 71. ZJN.
- 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 3 stav (3) 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 Izmjena, otkazivanje ili ponovno zakazivanje E – aukcije će se vršiti u skladu sa odredbama članova 6. i 7. Pravilnika o uslovima i načinu korištenja E – aukcije.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**PRILOZI:**

Prilog 1 - Popis dokumentacije

Prilog 2 - Obrazac za ponudu

Prilog 3 - Obrazac za cijenu ponude

Prilog 4 - Obrazac povjerljivih informacija

Prilog 5 - Izjava o ispunjavanju uslova iz člana 45. ZJN

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

Prilog 7 - Izjava u skladu s članom 52. ZJN

Prilog 8 - Tehnički zahtjevi i specifikacije

Prilog 9 - Nacrt ugovora

Prilog 10 - Obrazac za rok realizacije ugovora

Prilog 11 - Obrazac za garantni period

Prilog 12 - Podaci o licencama / ovlaštenjima

Prilog 13 - Forma garancije za ozbiljnost ponude

Prilog 14 - Forma garancije za uredno izvršenje ugovora

Prilog 15 - Forma garancije za obezjeđenje u garantnom periodu

Prilog 16 - Forma garancije za avansno plaćanje

Prilog 17 – Projektni zadatak

Vlasništvo Elektroprivreda BiH - samo za uvid



**PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE**

*(Naziv dokumenta 1)*

*broj stranice ponude*

*(Naziv dokumenta 2)*

*broj stranice ponude*

*(Naziv dokumenta 3)*

*broj stranice ponude*

•  
•  
•

*(Naziv dokumenta n)*

*broj stranice ponude*

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*



**PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU**

Broj i naziv nabavke: JN-OP-1759/2020- Nabavka izgradnje TS 110/x kV Živinice

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

Broj ponude: \_\_\_\_\_; Datum: \_\_. \_\_. 2021. 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. Podgovarač 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	

*Misrod*

### IZJAVA PONUĐAČA

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

U postupku javne nabavke, koju ste pokrenuli objavom obavještenja broj \_\_\_\_\_ na Portalu javnih nabavki dana: \_\_\_\_\_ 2020. godine, dostavljamo ponudu i izjavljujemo sljedeće:

1. U skladu sa sadržajem i zahtjevima tenderske dokumentacije JN-OP-1759-6/2020, ovom izjavom prihvatamo njene odredbe u cijelosti, bez ikakvih rezervi ili ograničenja.
2. Ovom ponudom odgovaramo zahtjevima iz tenderske dokumentacije za nabavku Izgradnje TS 110/x kV Živinice, 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 (sa uračunatim PDV-om) je:</b>		

(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. U vezi ispunjavanja uslova za primjenu preferencijalnog tretmana domaćeg, izjavljujemo sljedeće:
  - a) Naša ponuda ISPUNJAVA uslove za primjenu preferencijalnog tretmana domaćeg, te u sastavu naše ponude dostavljamo zahtijevane dokaze navedene u tenderskoj dokumentaciji.
  - b) Naša ponuda NE ISPUNJAVA uslove za primjenu preferencijalnog tretmana domaćeg.

**(zaokružiti ono što je istinito, ako se ne zaokruži niti jedna opcija smatra se da ponuda ne ispunjava uslove za primjenu preferencijalnog tretmana domaćeg)**

5. Naša ponuda važi \_\_\_\_ dana ( \_\_\_\_\_ ), računajući od isteka roka za dostavljanje ponuda, tj. do: \_\_\_\_\_.

6. 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).**

*Misrod*



7. Garancija za ozbiljnost ponude je dostavljena u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije.
8. Rok za isporuku robe te izvršenje pratećih radova i usluga je \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) dana od dana obostranog potpisivanja ugovora.
9. Garantni rok na isporučenu robu te prateće radove je \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) mjeseci od dana primopredaje objekta sa pribavljenom upotrebnom dozvolom
10. 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 preduzeća:

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

*Misrod*



**PRILOG 3 - OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE**

NAZIV PONUĐAČA: \_\_\_\_\_

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

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

**1. PRIBAVLJANJE POTREBNIH SAGLASNOSTI I DOKUMENTACIJE**

Stavka	Tabela 1. Pribavljanje potrebne dokumentacije  Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez PDV-a)  (_____)*	Ukupna cijena (bez PDV-a)  (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.1	Pribavljanje potrebnih saglasnosti, dozvola i ostale dokumentacije, izvođenje potrebnih ispitivanja, mjerenja i pribavljanja elaborata neophodnih za dobijanje polaznih podataka za projektovanje, u skladu sa važećom zakonskom regulativom, zaključno sa dobijanjem Upotrebne dozvole	komplet	1		
UKUPNO BEZ PDV-a:					

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

*Misrod*





## 2. PROJEKTOVANJE

Stavka	Tabela 2. Projektovanje Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez PDV-a) (____)*	Ukupna cijena (bez PDV-a) (____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2.1	Idejni projekat Izgradnje TS 110/x kV Živinice	komplet	1		
2.2	Glavni i izvedbeni projekat Izgradnje TS 110/x kV Živinice	komplet	1		
2.3	Projekat izvedenog stanja Izgradnje TS 110/x kV Živinice sa svim neophodnim Protokolima završnih mjerenja i ispitivanja	komplet	1		
UKUPNO BEZ PDV-a:					

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

## TABELA 3. GRAĐEVINSKI DIO

Stavka	Tabela 3. Građevinski dio – Oprema i radovi Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez PDV-a) (____)*	Ukupna cijena (bez PDV-a) (____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
3.1	Vanjsko postrojenje	komplet	1		
3.2	Komandno – pogonska zgrada	komplet	1		
UKUPNO BEZ PDV:					

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

## TABELA 4. OPREMA

*Misund*



Stavka	Tabela 4. Oprema Opis	Zemlja porijekla	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv- a) (____)*	Ukupna cijena (bez pdv- a) (____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>4.1.</b>	<b>Prekidač 123 kV</b>					
4.1.1.	Tropolni prekidač 123 kV sa jednopolnim pokretanjem za vanjsku montažu		kom	2		
4.1.2.	Tropolni prekidač 123 kV sa trojnim pokretanjem za vanjsku montažu		kom	2		
<b>4.2.</b>	<b>Rastavljači 123 kV, 72,5 kV i 38 kV</b>					
4.2.1.	Tropolni rastavljač 123 kV sa trojnim pokretanjem za vanjsku montažu		kom	4		
4.2.2.	Tropolni rastavljač 123 kV sa noževima za uzemljenje sa trojnim pokretanjem za vanjsku montažu		kom	2		
4.2.3.	Jednopolni rastavljač - zemljospojnik 72,5 kV sa jednopolnim pokretanjem za vanjsku montažu		kom	2		
4.2.4.	Tropolni rastavljač 38 kV sa trojnim pokretanjem za vanjsku montažu		kom	4		
4.2.5.	Jednopolni rastavljač 38 kV sa jednopolnim pokretanjem za vanjsku montažu		kom	2		
<b>4.3.</b>	<b>Strujni i naponski mjerni transformatori 123 kV</b>					
4.3.1.	Strujni transformator 123 kV 2x150/1/1/1/1 A		kom	6		

Misrod



4.3.2.	Strujni transformator 123 kV 2x300/1/1/1/1 A		kom	6		
4.3.4.	Naponski mjerni transformator 123 kV induktivni		kom	5		
<b>4.4.</b>	<b>Metal oksidni odvodnici prenapona za mrežu 123 kV, 24 kV i 12 kV</b>					
4.4.1.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (faza/zemlja) za mrežu 123 kV		kom	6		
4.4.2.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (zvjezdište/zemlja) za mrežu 123 kV		kom	2		
4.4.3.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (faza/zemlja) za mrežu 24 kV		kom	6		
4.4.4.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (zvjezdište/zemlja) za mrežu 24 kV		kom	2		
4.4.5.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (faza/zemlja) za mrežu 12 kV		kom	6		
<b>4.5.</b>	<b>Otpornik za uzemljenje neutralne tačke energetskeg transformatora</b>					
4.5.1.	Otpornik za uzemljenje neutralne tačke energetskeg transformatora za nazivni napon 10 kV sa mogućnošću spajanja i na 20 kV nazivni napon - prespojivi		kom	1		
<b>4.6.</b>	<b>Potporni izolatori 123 kV i 38 kV</b>					

Misund



4.6.1.	Potporni izolator 123 kV za vanjsku montažu		komplet	1		
4.6.2.	Potporni izolator 38 kV za vanjsku montažu		komplet	1		
<b>4.7.</b>	<b>Provodnici i spojna oprema</b>					
4.7.1.	AlČe vodič 240/40 mm <sup>2</sup> i spojna oprema		komplet	1		
4.7.2.	Cijevni vodič E AlMgSi 0,5 100/88 mm i spojna oprema		komplet	1		
4.7.3.	Cijevni vodič E AlMgSi 0,5 70/60 mm i spojna oprema		komplet	1		
<b>4.8.</b>	<b>Postrojenje 24(12) kV za unutrašnju montažu</b>					
4.8.1.	Transformatorska ćelija 24(12) kV 2000 A za unutarnju montažu sa zaštitno upravljačkom jedinicom		kom	4		
4.8.2.	Odvodna ćelija 24(12) kV za unutarnju montažu sa zaštitno upravljačkom jedinicom		kom	15		
4.8.3.	Spojna ćelija 24(12) kV za unutrašnju montažu sa zaštitno upravljačkom jedinicom		kom	1		
4.8.4.	“Bus riser” ćelija sa mjernim poljem 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno upravljačkom jedinicom		kom	1		
4.8.5.	Mjerna ćelija 24(12) kV za unutarnju montažu sa zaštitno upravljačkom jedinicom		kom	1		
4.8.6.	Ćelija 24(12) kV za priključenje kućnog transformatora za unutarnju montažu sa zaštitno upravljačkom jedinicom		kom	1		



4.8.7.	Limeni trafo boks sa ugrađenim kućnim transformatorom 20(10)/0,4 kV za unutarnju montažu		kom	1		
4.8.8.	Spojni most 24 kV		kom	1		
<b>4.9.</b>	<b>Energetski kablovi 24 kV i 1 kV</b>					
4.9.1.	Energetski kabl - jednožilni 12/20 kV 1x400 mm <sup>2</sup>		komplet	1		
4.9.2.	Energetski kabl – jednožilni 12/20 kV 1x240 mm <sup>2</sup>		komplet	1		
4.9.3.	Energetski kabl – jednožilni 12/20 kV 1x50 mm <sup>2</sup>		komplet	1		
4.9.4.	Energetski kabl – četverožilni 0,6/1 kV 4x95 mm <sup>2</sup> Al		komplet	1		
<b>4.10.</b>	<b>Kablove završnice 24 kV i 1 kV</b>					
4.10.1.	Kabl završnica za jednožilni energetska kabl 12/20 kV 1x400 mm <sup>2</sup> za vanjsku i unutrašnju montažu		komplet	1		
4.10.2.	Kabl završnica za jednožilni energetska kabl 12/20 kV 1x240 mm <sup>2</sup> za vanjsku i unutrašnju montažu		komplet	1		
4.10.3.	Kabl završnica za jednožilni energetska kabl 12/20 kV 1x50 mm <sup>2</sup> za vanjsku i unutrašnju montažu		komplet	1		
4.10.4.	Kabl završnica za četverožilni energetska kabl 0,6/1 kV 4x95 mm <sup>2</sup> za unutrašnju montažu		komplet	1		
<b>4.11.</b>	<b>Kabl stopice</b>					
4.11.1.	Kabl stopica Cu - cijevna za bakarni vodič 400 mm <sup>2</sup>		komplet	1		
4.11.2.	Kabl stopica Cu - cijevna za bakarni vodič 240 mm <sup>2</sup>		komplet	1		

*Misund*



4.11.3.	Kabl stopica Cu - cijevna za bakarni vodič 50 mm <sup>2</sup>		komplet	1		
4.11.4.	Kabl stopica Al/Cu - cijevna za aluminijski vodič 95 mm <sup>2</sup>		komplet	1		
<b>4.12.</b>	<b>Spojni bakar</b>					
4.12.1.	Bakarna šina pravougaonog presjeka		komplet	1		
<b>4.13.</b>	<b>Oprema za zaštitu i upravljanje</b>					
4.13.1.	Ormar zaštite i upravljanja za tronamotajni energetski transformator 110/x kV		kom	2		
4.13.2.	Ormar zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV		kom			
4.13.3.	Ormarić mjernog polja 110 kV u vanjskom postrojenju		kom	1		
4.13.4.	Softveri za parametrisanje, konfiguraciju i monitoring - licencirani na korisnika Elektroprenos BiH		komplet	1		
<b>4.14.</b>	<b>Telekomunikacioni sistem</b>					
4.14.1.	Oprema TK sistema		komplet	1		
<b>4.15.</b>	<b>SCADA sistem</b>					
4.15.1.	Oprema SCADA sistema		komplet	1		
4.15.2.	Softveri za SCADA sistem - licencirani na korisnika Elektroprenos BiH		komplet	1		
<b>4.16.</b>	<b>Oprema obračunskog mjerenja</b>					
4.16.1.	Ormar obračunskog mjerenja sa brojilima		komplet	1		
4.16.2.	Softwer za parametrisanje		komplet	1		
<b>4.17.</b>	<b>Oprema pomoćnog napajanja</b>					
4.17.1.	Ormar za razvod pomoćnog napona 3x380/220 V 50 Hz		kom	1		

Misrod



4.17.2.	Ormar za razvod pomoćnog napona 220 V DC		kom	1		
4.17.3.	Akumulatorska baterija 220 V DC u dva paralelna niza po 100-120 Ah, 18x12 V sa opremljenim ormarima		kom	1		
4.17.4.	Ispravljač 230 V AC/220 V DC		kom	1		
4.17.5.	Invertor 220 V DC/230 V AC		kom	1		
<b>4.18.</b>	<b>Niskonaponski i kontrolni kablovi (paušalno)</b>		<b>komplet</b>	<b>1</b>		
<b>4.19.</b>	<b>Vanjska rasvjeta i priključak centrifuge</b>		<b>komplet</b>	<b>1</b>		
<b>4.20.</b>	<b>Uzemljenje i gromobranska zaštita</b>		<b>komplet</b>	<b>1</b>		
<b>4.21.</b>	<b>Pomoćni sistemi</b>					
4.21.1.	Sistem za dojavu požara		set	1		
4.21.2.	Oprema protivpožarne zaštite		komplet	1		
4.21.3.	Oprema zaštite na radu i natpisne pločice		komplet	1		
4.21.4.	Sistem za protuprovalnu perimetrijsku zaštitu		komplet	1		
UKUPNO BEZ PDV:						

\* - Valuta u kojoj se nudi cijena robe



TABELA 5. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI

Stavka	Tabela 5. Elektromontažni radovi Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv-a) (_____)*	Ukupna cijena (bez pdv-a) (_____)*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
5.1	Montaža energetskog transformatora T1, 110/x kV 20/20/14 MVA	komplet	1		
5.2	Montaža energetskog transformatora T2, 110/x kV 20/20/14 MVA	komplet	1		
5.3	Montaža primarne opreme u transformatorskim poljima energetskog transformatora T1 110/x kV 20/20/14 MVA: - Polje Trafo 1 110 kV - Polje Trafo 1 10(20) kV - Polje Trafo 1 10 kV	komplet	1		
5.4	Montaža primarne opreme u transformatorskim poljima energetskog transformatora T2 110/x kV 20/20/14 MVA: - Polje Trafo 2 110 kV - Polje Trafo 2 10(20) kV - Polje Trafo 2 10 kV	komplet	1		
5.5.	Montaža primarne opreme u DV poljima 110 kV (2 polja)	komplet	1		
5.6.	Montaža primarne opreme u MP 110 kV	komplet	1		
5.7.	Montaža primarne opreme za potrebe uzemljenja neutralne tačke 10(20) kV i 10 kV energetskih transformatora T1 i T2	komplet	1		
5.8.	Montaža postrojenja (12)24 kV za unutrašnju montažu	komplet	1		
5.9.	Montaža opreme sistema zaštite i upravljanja	komplet	1		
5.10.	Montaža ormarića MP 110 kV	komplet	1		
5.11.	Montaža opreme SCADA sistema				

Misund





		komplet	1		
5.12.	Montaža opreme TK sistema	komplet	1		
5.13.	Montaža opreme sistema obračunskog mjerenja	komplet	1		
5.14.	Montaža opreme za potrebe pomoćnog napajanja	komplet	1		
5.15.	Montaža sistema za dojavu požara i protuprovalnu perimetrijsku zaštitu	komplet	1		
5.16	Polaganje energetskih kablova, obrada krajeva i priključenje u skladu sa projektnom dokumentacijom	komplet	1		
5.17	Polaganje komandno-signalnih i optičkih kablova, obrada krajeva i njihovo priključenje prema projektnoj dokumentaciji	komplet	1		
5.18.	Montaža Sistema uzemljenja	komplet	1		
5.19.	Montaža vanjske rasvjete i gromobranskih zaštita TS	komplet	1		
UKUPNO BEZ PDV:					

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

Vlasništvo Elektroprivreda BiH - samo za uvid

*Misrod*

**TABELA 6. ISPITIVANJA**

Stavka	Tabela 6. Ispitivanja Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (bez pdv- a) (_____) *	Ukupna cijena (bez pdv- a) (_____) *
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
6.1	Elektroinstalacija i gromobranske zaštite (u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije)	komplet	1		
6.2	Uzemljenja (u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije)	komplet	1		
6.3	Funkcionalna i druga ispitivanja opreme, sistema i polja na objektu (u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije)	komplet	1		
6.4	Građevinskih materijala (u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije)	komplet	1		
6.5	Sistema vatrodjave (u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije)	komplet	1		
UKUPNO BEZ PDV:					

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

**TABELA 7. REKAPITULACIJA**

Stavka	Tabela 7. Rekapitulacija Opis	Ukupna cijena (bez PDV-a) (KM/EUR)
(1)	(2)	(3)
7.1	Pribavljanje potrebnih saglasnosti i dokumentacije	
7.2	Projektovanje	
7.3	Građevinski dio	
7.4	Oprema	
7.5	Elektromontažni radovi	
7.6	Ispitivanje	
UKUPNO BEZ PDV		
POPUST ( _____ %)		
PDV 17%		
UKUPNO SA POPUSTOM SA UKLJUČENIM PDV-om		

Napomena:

1. Cijene moraju biti jasno izražene u KM (domaći ponuđači) ili eur (strani ponuđači). Za svaku stavku u ponudi mora se navesti cijena (i jedinična i ukupna), u suprotnom ponuda će biti odbijena kao neprihvatljiva.
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** \_\_\_\_\_

*Misrod*



**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

Potpis i pečat Ponuđača:

\_\_\_\_\_

**Napomena:**

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

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

*Misrod*



**PRIOLOG 5 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 45. ZAKONA**

stav (1) tačka od a) do d) Zakona o javnim nabavkama BiH ("Službeni glasnik BiH" broj: 39/14)

Ja, nižepotpisani \_\_\_\_\_ (Ime i prezime), sa ličnom kartom broj: \_\_\_\_\_ izdatom od \_\_\_\_\_, u svojstvu predstavnika privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti \_\_\_\_\_ (Navedi 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-1759/2020- Nabavka izgradnje TS 110/x kV Živinice, a kojeg provodi ugovorni organ "Elektroprenos – Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a u skladu sa članom 45. stavovima (1) i (4) pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću

**IZJAVLJUJEM**

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

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

U navedenom smislu sam upoznat sa obavezom ponuđača da u slučaju dodjele ugovora dostavi dokumente iz člana 45. stav (2) tačke od a) do d) na zahtjev ugovornog organa i u roku kojeg odredi ugovorni organ shodno članu 72. stav (3) tačka a).

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

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

Mjesto i datum davanja izjave:

Izjavu dao:

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

*Misund*

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

st. (1) tačka c) i st. (4) Zakona o javnim nabavkama ("Službeni glasnik BiH" broj 39/14)

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-1759/2020- Nabavka izgradnje TS 110/x kV Živinice, a kojeg provodi ugovorni organ "Elektroprenos – Elektroprivreda BiH" a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a u skladu sa članom 47. stavovima (1) i (4) pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću

**IZJAVLJUJEM**

Dokumenti čije obične kopije dostavlja ponuđač \_\_\_\_\_ u navedenom postupku javne 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: \_\_\_\_\_

*Misund*



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

stav 2. Zakona o javnim nabavkama ("Službeni glasnik BiH" broj: 39/14)

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-1759/2020- Nabavka izgradnje TS 110/x kV Živinice, a kojeg provodi ugovorni organ "Elektroprenos – Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a u skladu sa članom 52. stav (2) 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: \_\_\_\_\_

*Misund*

## PRILOG 8 - TEHNIČKI ZAHTJEVI I SPECIFIKACIJE

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

Nabavka i usluge koje treba da izvrši Ponuđač obuhvataju slijedeće:

- Pribavljanje potrebne dokumentacije za potrebe izrade tehničke dokumentacije, izvođenja radova i puštanja u pogon u skladu sa zakonima i propisima FBiH;
- Izrada tehničke dokumentacije: Idejni projekat, Glavni projekat, Izvedbeni projekat, Projekat izvedenog stanja, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama;
- Isporuka opreme u obimu koji je definiran predmetnim tenderom;
- 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 Tuzla) na objektu u toku implementacije projekta;
- Garancija za uređaje i izvedene radove.

Dobavljač je dužan o svom trošku obezbijediti gradilišni priključak za napajanje objekta električnom energijom, kao i obezbijediti snabdijevanje vodom, kanalizaciju i druge instalacije, te snosi sve troškove potrošnje sve do primopredaje objekta.

Fizička i tehnička zaštita objekta za vrijeme trajanja radova do predaje objekta Naručiocu je u obavezi Dobavljača.

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 obezbijediti prema zahtjevu, kompletna, ispravno funkcionalno instalisana i mora odgovarati najstrožijim standardima inženjerskog projektovanja i izgradnje.

**Ponuđač je u obavezi da obezbijedi kompletne uređaje, čak i ako oprema ili usluge koje treba obezbijediti, nisu posebno navedeni u obimu radova.**

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

Da bi se osigurali uslovi za dobijanje što kvalitetnijih ponuda zainteresiranim ponuđačima biće omogućen zajednički obilazak lokacije na kojoj je previđena izgradnja objekta. Termin obilaska objekta naveden je u tački 10. ove tenderske dokumentacije.

**Dispozicija objekta i pristupnog puta u prilogu Projektnog zadatka data je orjentaciono. Prije početka faze projektovanja bit će određeno mjesto ulaska TS 110/x kV Živinice a Naručilac će odobriti njenu dispoziciju.**

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*



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

### **1. Zahtjevana dokumentacija**

#### **1. Izgradnja TS 110/x kV Živinice**

##### **1.1. Projektna dokumentacija:**

Ponuđač je obavezan da izradi kompletnu projektnu dokumentaciju za potrebe **izgradnje TS 110/x kV Živinice**:

- A. Idejni projekat za potrebe pribavljanja urbanističke saglasnosti
- B. Glavni projekat u skladu sa:
  - Projektnim zadatkom za izradu Glavnog projekta; Projektni zadatak za izradu Glavnog projekta je sastavni dio tenderske dokumentacije.
  - Urbanističkom saglasnošću i urbanističko – tehničkim uslovima iz iste;
  - Tehničkim zahtjevima navedenim u tenderskoj dokumentaciji;
- C. Izvedbeni projekat na osnovu revidovanog i odobrenog Glavnog projekta i odobrene odabrane opreme od strane Naručioca;
- D. Projekat izvedenog stanja;

uz poštivanje Zakona i propisa o građenju i projektovanju FBiH za ovu vrstu objekata.

Dobavljač ima obavezu da izvrši reviziju projektne dokumentacije Glavni i Izvedbeni projekat prema Članu 21. Zakona o gradnji Tuzlanskog kantona. Trošak iste snosi Dobavljač.

Predmetnoj reviziji projektne dokumentacije treba predhoditi interna revizija Glavnog i Izvedbenog projekta urađena od strane Naručioca.

Ukoliko je projektna organizacija zadužena za izradu projektne dokumentacije registrovana van BiH potrebno je da Dobavljač o svom trošku izvrši nostifikaciju dokumentacije u skladu sa Članom 27. Zakona o gradnji Tuzlanskog kantona.

Dobavljač ima obavezu izrade Izvedbenog projekta, na osnovu revidovanog i odobrenog Glavnog projekta i odobrene odabrane opreme od strane Naručioca, a u skladu sa uvjetima za građenje datim u odobrenju za građenje.

Dobavljač ima obavezu izrade i dostave projekta Izvedenog stanja Naručiocu.

##### **1.2. Dozvole i saglasnosti**

Dobavljač je obavezan da obezbjedi:

- Zahtjevano saglasnosti potrebne za pribavljanje urbanističke saglasnosti;
- Urbanističku saglasnost,
- Tehničku dokumentaciju navedenu u urbanističkoj saglasnosti definisanu urbanističko-tehničkim uslovima iste;
- Zahtjevano saglasnosti potrebne za pribavljanje odobrenja za građenje;

*Misund*



- Odobrenje za građenje;
- Svu potrebnu, zakonom definiranu dokumentaciju za prijavu gradilišta i izvođenje radova;
- Upotrebnu dozvolu.

### 1.3. Ostala dokumentacija

Dobavljač je obavezan da obezbijedi 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*) uz poziv za održavanje Internog tehničkog pregleda;
- Uputstva za transport, skladištenje, montažu i održavanje opreme dostavljena na jednom od službenih jezika BiH;
- Uputstvo za rad i eksploataciju objekta.

### 1.4. Greške u projektnoj dokumentaciji

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

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

### 1.5. Uputstvo za rad i eksploataciju objekta

Prije obavljanja tehničkog prijema objekta, Dobavljač mora dostaviti Naručiocu kopiju Uputstvo za rad i eksploataciju objekta.

Poslije provjere i prihvatanja od strane Naručioca, Dobavljač mora da obezbijedi 3 (tri) kopije Uputstva za rad i eksploataciju objekta.

Sadržina Uputstva mora da odgovara 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 cijelo Uputstvo.

Uputstva za rad moraju biti tačna i laka za razumijevanje i moraju sadržati redosljed 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 sadržati 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.

Kompletno uputstvo za rad i održavanje mora se predati i u elektronskoj formi.



Sva uputstva trebaju biti pisana na jednom od službenih jezika koji se koriste u Bosni i Hercegovini.

### **1.6. Projektna dokumentacija**

Projektna dokumentacija mora biti adekvatno označena, imati ispravan naslov, numerisanu i ovjerenu svaku stranicu.

Projekat izvedenog stanja (As - Built) za šeme djelovanja i vezivanja, parametar liste i drugo napraviti u tri primjerka u print formi i jedan primjerak u elektronskoj formi (.pdf format i dwg ili ekvivalentni editabilni format). Dokumentacija mora biti pregledna i sadržavati samo finalnu verziju svakog dokumenta.

Pri izradi projektne dokumentacije (glavni projekat, izvedbeni projekat, projekat izvedenog stanja) Ponuđač mora da koristi komercijalni PC kompatibilan softver (Word, Adobe Acrobat, AutoCAD i sl.)

Dobavljač mora obezbjediti izvještaje o funkcionalnom ispitivanju primarne i sekundarne opreme, izvještaje o podešenju i ispitivanju zaštitnih i upravljačkih jedinica i sve ostale izvještaje koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad. Izvještaje raditi u 3 (tri) kopije. Isporučiti konfiguracione fajlove izvedenog stanja (As – Built) svih zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih jedinica u tri primjerka na elektronskom mediju.

Dobavljač mora da obezbjedi kompletan set usvojenih izvještaja o rutinskim i funkcionalnim ispitivanjima i odgovarajuće ateste za ugrađenu opremu i materijale (3 seta).

## **2. Procedura odobrenja**

Prije otpočinjanja procedure sa Proizvođačima opreme, Dobavljač mora podnijeti Naručiocu opšte crteže sklopova, dovoljno crteža pod-sklopova, i detalje koji pokazuju da će svi djelovi 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.

Dobavljač mora obezbijediti 3 (tri) kopije finalno odobrenih crteža/dokumentacije u papirnom obliku. Ovi crteži moraju imati kolonu za reviziju označenu sa "Odobreno za Izgradnju" prema pismu br..... datum....., sa brojem revidiranog crteža, korektno ispravljenog.

### **2.1. Pregled i odobrenje dokumenata**

Dobavljač mora da pripremi i obezbijedi Naručiocu dokumente za odobrenje ili pregled kako je specificirano.

Tačne procedure odobrenja će se utvrditi na prvom sastanku o startu Projekta („Kick off Meeting“).

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

U roku od 14 (četrnaest) dana pošto je Naručilac primio dokument za koji se traži odobrenje, Naručilac mora da vrati jednu kopiju Dobavljača sa saglasnošću o odobrenju ili mora pismeno da obavijesti Ponuđača o neodobravanju kao i razlozima za to i izmjenama koje predlaže.

Ako Naručilac ne uspije da završi ovakvu aktivnost u toku 14 (četrnaest) dana, tada će se smatrati da je Naručilac odobrio pomenuti dokument.

Naručilac ne smije da odbaci nijedan 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.

Crteži označeni sa "Odobren" i "Odobren sa izmjenama" daju ovlaštenje Dobavljaču da nastavi sa Izgradnjom ili proizvodnjom opreme prema takvim crtežima sa korekcijama, ako ih ima, koje su na njima date. Odobreni crteži moraju biti dostupni prije nego što se oprema ispita u fabrici ili prije nego što otpočinu radovi postavljanja/Izgradnje na terenu.

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

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

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

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

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

### **3. Program, napredovanje radova i izvještavanje**

Tačne procedure će se utvrditi na prvom sastanku o startu Projekta („Kick off Meeting“).

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

Nakon obostranog potpisivanja ugovora, u što kraćem roku potrebno je održati sastanak o startu Projekta („Kick off Meeting“).

Sastanci u vezi sa realizacijom ugovora moraju biti održavani periodično, svakih 15 dana, radi kontrole statusa Projekta da bi se osiguralo ispunjavanje i korektna interpretacija specifikacija, pregledao projekat i održala opšta koordinacija između osoblja koje učestvuje u projektu Naručioca i Dobavljača.

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

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

#### **3.2. Planiranje radova**

*Misic*



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

### 3.3. Mjesečni izvještaj o radu

U mjesečnim intervalima najkasnije petog dana tekućeg meseca u toku trajanja Ugovora, Dobavljač mora da dostavi Naručiocu detaljan Izvještaj o radu.

Izvještaji moraju jasno i tačno da pokažu 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 Programa.

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

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

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

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

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

Utovar svake narudžbe i dijela narudžbe mora se navesti u Izvještaju o radu i dati datum do kojeg će oprema biti raspoloživa za utovar, procijenjeno vrijeme dolaska na teren i stvarni datum dolaska. Izvještaj o napredovanju montaže na objektu mora se voditi i uraditi tako da se jasno odvoje djelovi glavnih i pomoćnih građevinskih radova, mašinskih i električnih radova i svaka pozicija ovih radova se mora nadgledati i njen obim procentualno prikazati u odnosu na predviđeni datum završetka radova a u skladu sa usvojenim Dinamičkim planom realizacije ugovora.

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

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

Formu Izvještaja će usaglasiti Naručilac i Dobavljač na prvom sastanku o startu Projekta („Kick off Meeting“).

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*

## C. GRAĐEVINSKI DIO – OPREMA I RADOVI

### UVOD

Izrada projektne dokumentacije (idejni, glavni, izvedben i projekat izvedenog stanja) koja će obuhvatiti sve potrebne radove neophodne za izgradnju TS 110/x kV Živinice.

**Ponuđač je u obavezi da obezbijedi svu potrebnu opremu, radove i usluge neophodne za potpunu funkcionalnost novoizgrađene TS 110/x Živinice, čak i ako oprema, radovi ili usluge koje treba obezbijediti, nisu posebno navedeni u TD.**

### Opšte

Građevinski radovi će se izvoditi u skladu sa nacionalnim zakonima, standardima i propisima Bosne i Hercegovine, BAS 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 općinskim propisima. U slučaju da se Izvođaču dopusti da slijedi neke druge standarde, koji moraju biti ekvivalentni BAS i EN standardima, spisak tih standarda će biti naveden u njegovoj ponudi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Po završetku radova Izvođač će podnijeti zahtjev za upotrebnu dozvolu.

## Instalacije

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

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

## Obavještanje

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

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

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

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

## Dozvola za iskopavanje

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

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

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

## Radovi na zatrpavanju

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

## Jedinice mjere

Ovaj Ugovor se zasniva na upotrebi SI jedinica mjere.

## Postojeće instalacije

Sve instalacije zatečene tokom radova ostaće u istom položaju i pažljivo poduprte i zaštićene od oštećenja, da bi ostale u punoj upotrebi do završetka radova, ili dok više ne budu potrebne. Izvođač

je odgovoran da nabavi od relevantnih organa podatke o svim postojećim instalacijama. Troškove nadoknade štete snosiće Izvođač u skladu sa lokalnim propisima.

### **Gradilišna evidencija**

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

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

### **Nadzor**

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

### **Projekat izvedenog stanja i upotrebna dozvola**

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

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

### **C.1. IZGRADNJA TS 110/x kV ŽIVINICE**

U arhitektonsko-građevinskom smislu na izgradnji trefostanice će se izvoditi sljedeći radovi:

1. Izgradnja platoa (pripremni radovi, zemljani radovi, drenaže, odvodnja, transportne staze, ograda, temelji aparata, temelji transformatora, kablovski kanali, temelji nosača aparata, čelična konstrukcija nosača aparata, ...).
2. Izgradnja nove komandno-pogonske zgrade.
3. Svi ostali nespecificirani radovi a koji su neophodni za punu funkcionalnost TS.



## **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 noseće konstrukcije građevinskih objekata.

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

#### **2.1.3. Opterećenje opremom**

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

Dinamičke sile (gdje je primjenljivo).

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

Radnu težinu sa dinamičkim efektima.

#### **2.1.4. Opterećenje od vjetra**

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

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 EN 1998-1.

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

#### **2.1.6. Kombinacije opterećenja**

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

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

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

## ARMIRANO BETONSKE KONSTRUKCIJE

### 3.1 Opšte

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

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

Projekat i detalji betona za konstrukcije biće u skladu sa nomom BAS EN 206-1 uz naredna ograničenja/izuzetke:

1. Sav nadzemni beton izložen atmosferskim uticajima biće projektovan sa ograničenjem širine pukotina na 0,2 mm.
2. Projekat armirano betonskih konstrukcija za skladištenje tečnih ili gasovitih materija (kao što su temelji transformatora, uljna jama, septičke jame, itd.) biće u skladu sa BAS EN 206-1 uzimajući u spojnice biće u skladu sa BAS EN 206-1.

### 3.2. Zahtjevi u vezi materijala

Cement

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

Marke betona

Betonski radovi će se projektovati koristeći marke betona:

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

## Čelik za armiranje

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

Čelik za armiranje može biti:

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

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

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

## Ankerni zavrtnji

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

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

## KONSTRUKTIVNI ČELIK

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

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

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

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

### 4.1 Opšte

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

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

Za povezivanje čeličnih elemenata korišće se zavrtnji klase 5.6 ili zavrtnji nosećeg tipa klase 8.8, također u skladu sa BAS EN 10020 ili nekim drugim odobrenim standardima.

## ZEMLJANI RADОВI

Zemljani radovi vrše se mašinama za iskop ili ručnim alatom. Prije početka zemljanih radova mora se geodetski utvrditi kota 0,00 i ostale kote bitne za izvođenje te utvrditi da li ima podzemnih instalacija. U toku izvođenja radova naročito obratiti pažnju na osiguranje iskopa od zarušavanja i ugrožavanja ljudi i opreme. Iskopi se vrše prema projektnoj dokumentaciji koja mora biti usaglašena sa geološkim izvještajem. Geološki izvještaj sadrži uslove za temeljenje koji moraju biti potvrđeni na terenu. Nasipanje zemlje ili drugog materijala vršiti u slojevima sa nabijanjem do propisanog modula stišljivosti. Materijal, oprema i radovi moraju biti u skladu sa normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nisu navedene norme koriste se EN (Evropske norme).

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

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

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

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

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

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

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

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

## ZIDARSKI RADovi

Zid je skup zidnih elemenata položenih na projektom određen način povezanih malterom.

Tehnička svojstva zidova moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjeru i moraju biti specificirane u projektu zidane konstrukcije. Zidovi se izvode u skladu sa projektom zidane konstrukcije, odredbama „Pravilnik-u o tehničkim propisima za građevinske proizvode koji se ugrađuju u zidane konstrukcije“ i u svemu prema normi BAS EN 1996-1-1:2007

Zidni elementi moraju imati tehnička svojstva i druge zahtjeve određene normama BAS EN 771 te moraju imati dokumente o usklađenosti shodno odredbama „Pravilnika o certifikaciji građevinskih proizvoda, materijala i opreme koji su u upotrebi odnosno koji se ugrađuju“

Dokumentacija s kojom se isporučuje građevinski materijal mora sadržavati podatke kojim se osigurava sljedivost identifikacije građevinskog proizvoda i sertifikat o usklađenosti. Proizvođač i distributer zidnih elemenata te izvođač radova dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava zidnih elemenata u toku prevoza, pretovara, skladištenja i ugradnje prema uputama proizvođača.

Malter je mješavina jednog ili više anorganskih veziva, agregata, vode i po potrebi dodataka. Tehnička svojstva maltera moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjeru i moraju biti specificirane prema normi BAS EN 998-2. Za malter zadanog sastava koji se za jednostavnu građevinu izrađuje na gradilištu i čija je zahtjevana čvrstoća pri pritisku manja ili jednaka 5 N/mm<sup>2</sup> u Glavnom projektu se određuju omjeri pojedinih sastojaka. Upotrebljivost se smatra dokazanom ako je potvrđena usklađenost pojedinih sastojaka maltera. Za malter zadanog sastava za koji se u Glavnom projektu zahtjeva čvrstoća na pritisak veća od 5 N/mm<sup>2</sup> smije se primjenjivati sama malter proizveden u fabrici. Potvrđivanje usklađenosti tvornički proizvedenog maltera se provodi se prema normi BAS EN 998-2.

Nezavisno od vrste upotrebljenog materijala za zidanje kvalitet zida pored stabilnosti mora garantovati dobijanje čistih površina unutar i na fasadi mora ispunjavati i sljedeće:

Pravilan vez elemenata

Horizontalnost redova

Vertikalnost i prevolinijnost zidova

Vertikalan i prav položaj i ispravnost svih presjeka zidova i njihovih uglova

Kod zidanja šupljim elementima dozvoljava se postavljanje elemenata tako da su šupljine isključivo u vertikalnom i podužnom smjeru. Kod zidanja plino betonskim elementima ne dozvoljava se upotreba produžnih maltera. Koriste se ljepila gdje horizontalne i vertikalne ne smiju biti deblje od 3 mm.

## PROZORI I VRATA

Svojstva prozora i vrata za predviđene uvjete za uobičajene upotrebe građevine i predvidive uticaje okoliša na građevinu u njezinom projektiranom upotrebnom vijeku moraju se odrediti projektom osobito u vezi:

Otpornosti na opterećenjem vjetrom koje mora odgovarati predviđenom djelovanju vjetra.

Vodonepropusnosti koja mora odgovarati uticaju kiše pri predviđenom djelovanju vjetra.

Propusnosti zraka za prozore i vrata koje se ugrađuju u prostorima koje moraju ispunjavati uvjete izmjene zraka ili toplinskih gubitaka provjetranjem.

Prolasku toplote za prozore i vrata koji se ugrađuju između vanjskog prostora odnosno između prostorija koji imaju različitu unutarnju projektnu temperaturu.

Zvučne izolacije za prozore i vrata koji se između prostora sa različitim nivoima buke.

Otpornost na požar i propuštanje dima za prozore i vrata koji se ugrađuju između prostora koji pripadaju različitim požarnim sektorima.

*Misund*

Prozori i vrata smiju se ugrađivati u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane „Pravilnikom o tehničkim svojstvima za prozore i vrata“ donešenog od strane Federalnog ministarstva prostornog uređenja u januaru 2009. godine i ako imaju dokumente o usklađenosti shodno odredbama „Pravilnika o certifikaciji građevinskih proizvoda, materijala i opreme koji su u upotrebi odnosno koji se ugrađuju“.

## KROV

Izbor materijala i slojeva mora biti takav da obezbjeđuje osnovne funkcije krova:

Prostornu zaštitu

Zaštitu od atmosferilija i odvođenje istih

Zvučnu zaštitu

Protupožarnu zaštitu

Sigurnost u kretanju

Trajnost u korištenju

Krovne plohe moraju biti što jednostavnije, bez nepotrebnih udubina, izbočenje i slično.

Dozvoljeni su sve sistemi drvenih konstrukcija stim da budu racionalni i ekonomski opravdani. Nagibi krovnih ploha moraju odgovarati vrsti pokrova i odgovarajućim propisima. Stropna konstrukcija posljednje etaže mora imati termičku izolaciju. Prostor između stropne konstrukcije i pokrova mora se ventilirati tj. mora imati dovode zraka. Na strehama kosih krovova predvidjeti oluke i odvodne olučne cijevi. Za krovove nagiba većeg od 100 u područjima sa sniježnim padavinama obavezno predvidjeti snijegobrane.

U prostoru između stropne konstrukcije i krovnog pokrivača ne smiju završavati nikakvi ventilacioni kanali, dimnjaci i slično. Svi prodori kroz krovni pokrivač moraju biti izvedeni na tehnički ispravan način i zaštićeni od prodora atmosferilija.

Krovna konstrukcija izrađena o jelove/smrčeve građe, četverbridno rezana iz trupaca I klase, bez ispadajućih čvorova. Krovna konstrukcija mora biti izvedena u svemu prema projektu. Plohe krova moraju biti ravne bez progiba. Sljeme ravno bez talasa.. Krov treba u potpunosti da zaštiti objekat od atmosferskih uticaja te treba da bude otporan na dejstvo vjetrova i snijega.

Materijal, oprema i radovi moraju biti u skladu sa normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nisu navedene norme koriste se BAS EN i EN (Evropske norme).

## TOPLOTNA ZAŠTITA I FASADA

Projektovanje i izvođenje toplotne zaštite objekta uraditi u svemu prema odredbama „Pravilnika o tehničkim zahtjevima za toplotnu zaštitu objekta i racionalnu upotrebu energije“ donešenog od strane Federalnog ministarstva prostornog uređenja u julu 2009. godine i prema odredbama „Pravilnika o certifikaciji građevinskih proizvoda, materijala i opreme koji su u upotrebi odnosno koji se ugrađuju“.

Navedenim pravilnikom se slijede Direktive 2002/91/EC Evropskog Parlamenta o energetske svojstvima objekata kao i direktive 89/108/EEC koji se odnosi na građevinske proizvode koji se ugrađuju u objekte u svrhu ispunjavanja bitnog zahtjeva za uštedu energije i toplotnu zaštitu. Projektovanje i izvođenje toplotne zaštite provodi se prema BAS EN normama. Tehnički zahtjevi za racionalnu upotrebu energije i toplotnu zaštitu u objektima propisani su:

Najvećom dopuštenom godišnjom potrebnom toplotnom energijom po jedinici korisne površine objekta odnosno po jedinici zapremine

Najvećim dopuštenim koeficijentom transmisijskog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača grijanog dijela objekta  
Sprečavanjem pregrijavanja objekta zbog djelovanja sunčevog zračenja tokom ljeta  
Ograničenjima zrakopropusnosti omotača objekta  
Najvećim dopuštenim koeficijentom prolaza toplote omotača objekta  
Smanjenjem uticaja toplotnih mostova na omotaču objekta  
Najvećim dopuštenim kondezatom vodene pare unutar objekta

Završna fasadna obrada treba da garantuje potpunu zaštitu termoizolacije objekta. Dijelovi fasade u visini, od terena, minimalno 30 cm se zaštićuju od prskanja atmosferilijama materijalima koji su otporni na ove uticaje. (sokl objekta) Dijelovi zidova objekta koji su izloženi mehaničkim udarima treba zaštititi u visini minimalno 2 m.

Materijal, oprema i radovi moraju biti u skladu sa normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nisu navedene norme koriste se BAS i EN (Evropske norme).

### **TRANSPORTNE STAZE**

Transportne staze izvode se u skladu sa projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvaliteta. Ako u projektu nisu navedene koriste se BAS, EN ili EN norme. Za neke od radova potrebnih za rekonstrukciju puteva i staza opći uslovi navedeni su u Zemljanim radovima.

Izrada posteljice: Posteljica je završni sloj nasipa ili usjeka debljine do 50 cm zavisno od vrste materijala. Kote planuma posteljice mogu odstupiti od projektovanih za 3 cm. Poprečni i uzdužni nagibi moraju biti prema projektu. Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju određivanje zbijenosti posteljice u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti (Ms).

Površinsko odvodnjavanje: Oborinske vode koje se slijevaju ka platou i saobraćajnici potrebno je prihvatiti i odvesti do recipijenta. Odvodnja se može izvršiti drenažnim sistemima, kanalima, rigolima ili kanalizacionim sistemima.

Izrada ivičnjaka: Ivičnjaci se ugrađuju sa vanjske strane saobraćajnice s ciljem vizuelnog vođenja prometa i kontrolisana odvodnje sa saobraćajnice te zaštite rubova.

Seperator: Seperator su uređaji koji su konstruisani tako da omogućuju prihvat i protok oborinske vode uz zadržavanje štetnih efluenata. Na lokaciju seperatora mora biti omogućen pristup vozila za održavanje i servisiranje.

Nosivi sloj BNS: Bitumenizirani nosivi sloj izrađen je od mješavine kamenog materijala do 32 mm, kamenog brašna i bitumena kao veziva, proizveden i ugrađen u vrućem postupku.

Habajući sloj od asfaltbetona HS-AB: Bitumenizirani habajući sloj izrađen je od mješavine kamenog materijala, kamenog brašna i bitumena kao veziva, gdje je granulometrijski sastav kamene smjese sastavljen po načelu najgušće složenosti kamenog materijala, proizveden i ugrađen u vrućem postupku. Norme koje se moraju zadovoljiti EN 13108-1, EN 12697, EN 13043 i dr.

Projekat saobraćajnica uzet će u obzir karakteristike saobraćaja, posteljice, vodenog ogledala, tamponskog sloja, podloge, donjeg stroja i habajućeg sloja, hidrološke i klimatske uslove, itd., i imat će poprečni nagib min. 2 posto.

*Misund*

Minimalna širina pristupnih puteva iznositi će 2,5 m.

## **ODVOĐENJE ATMOSFERSKIH VODA**

Atmosferske vode sa krovova zgrada prikupljaće se kroz krovne oluke/cijevne odvođe i ispuštati će se u sistem kišne kanalizacije ili na drugo mjesto koje se definiše projektnom dokumentacijom. Ivičnjaci na putevima će biti takvi da omogućavaju oticanje atmosferskih voda i njihovo prikupljanje u kanalizacionom sistemu.

Odvođenje voda iz transformatorskih polja

U slučaju kvara transformatora, transformatorsko ulje iz rezervoara transformatora će se ispustiti u kadu transformatora (uljnu jamu) koja se nalazi ispod transformatora, a koja je spojena sa separatorom.

Odvođenje voda iz uljnih jama će se vršiti u kanalizacioni sistem sa prethodnim tretmanom otpadnih voda.

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

### **12.1 Građevinski dio ponude:**

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

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

- Izgradnja nove komandno pogonske zgrade
- Vanjsko postrojenje (plato, odvodnja, drenaže, transportne staze, temelji nosača aparata, temelji transformatora, kablovski kanali i tretman otpadnih voda, čelična konstrukcija nosača aparata, ...)

### **12.3 Proračuni i crteži**

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

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

### **12.4 Vodootpornost**

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



## 12.5 Ispitivanje podtla

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

## 12.6 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, itd.

## 12.7 Kablovski rovovi, kanali i prolazi

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

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

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

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

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

## TEMELJI

### 13.1 Opšte

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

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

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

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

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

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

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

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

### 13.3 Faktori sigurnosti

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

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

## RAŠČIŠĆAVANJE GRADILIŠTA, ISKOPAVANJE I ZEMLJANI RADOVI

### 14.1 Priprema gradilišta

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

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

#### **14.2 Uopšteno o iskopima**

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

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

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

#### **14.3 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.

#### **14.4 Iskopi**

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

#### **14.5 Nasipanje i ispuna**

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

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

#### **14.6 Sloj na dnu iskopa**

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

#### **14.7 Zaštita iskopa od vode**

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

*Mismond*

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

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

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

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

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

#### **14.9 Klizišta i slijeganje**

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

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

#### **14.10 Nabijanje**

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

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

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

#### **14.12 Nivoi i ujednačenost površine**

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

### **BETONSKI RADOVI**

#### **15.1 Opšte**

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

*Misund*

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

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

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

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

## 15.2 Ispitivanje – uopšteno

Metode ispitivanja će biti u skladu sa relevantnim BAS EN 12350 i BAS EN 12390 standardima ili nekim drugim odobrenim priznatim 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.

## 15.3 Cement

Cement će biti u skladu sa svim zahtjevima BAS EN 206-1 standardima i normi na koje je ta norma upućena.

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

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

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

## 15.4 Agregati

Agregati će biti tvrdi, trajni i čisti, i neće sadržavati nikakve nepoželjne materije u obliku ili količini koji negativno utiču na čvrstoću i trajnost betona bilo koje starosti. Nabavljat će se iz odobrenih izvora od strane Naručioca i biće u skladu sa normama BAS EN 12620:2004, EN 12620:2002., osim ukoliko je drugačije navedeno. Agregati će biti bilo od prirodnog agregata ili drobljenog kamena, bez prašine, i neće biti podložni reakciji na alkalije/silicijum-dioksid.

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

## 15.5 Voda

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

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

## 15.6 Gotov beton

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

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

Tehnička svojstva betona moraju ispunjavati opšte i posebne zahtjeve i moraju biti specificirani prema normi BAS EN 206-1. Uzimanje uzoraka, priprema ispitnih uzoraka i ispitivanje karakteristika svježeg betona provodi se prema normama BAS EN 12350, a ispitivanje očvrslog betona prema normama niza BAS EN 12390.

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

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

### 15.6.1. Projekat betona

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

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

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

*Misrod*

## 15.7 Čelik za armirani beton

Kvalitet i isporuka čelika

Čelična armatura bit će kao što slijedi:

- Neobložena rebrasta armatura visoke otpornosti na razvlačenje RA 400/500 karakteristične čvrstoće 400 N/mm<sup>2</sup> prema nizu normi EN 1080 i EN 10138 ili drugim odobrenim standardima/propisima.
- Armatura mreža (MAG 500/560 & MAR 500/560) imat će karakterističnu čvrstoću 500 N/mm<sup>2</sup> u skladu sa nizom normi EN 1080 i EN 10138 ili drugim odobrenim standardima/propisima
- Sve armaturene šipke bit će savijene u skladu sa BS EN standardima i drugim propisima koji su odobrni za tu vrstu radova.

Šipke prečnika 36 mm ili više generalno se neće koristiti.

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

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

Neće biti dozvoljeno zavarivanje armature bez pismene saglasnosti naručioca.

Savijanje i fiksiranje

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

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

Oplata

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

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

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

Sve spojnice na oplati, armatura, itd. bit će pregledani prije postavljanja betona da bi se obezbijedilo ispunjenje svih zahtjeva u vezi linije, nivoa i kvaliteta, navedenih u Specifikacijama. Vrijeme otpuštanja oplate bit će odgovornost Izvođača i prema odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima.

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

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

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

## SASTAV I ČVRSTOĆA BETONA

### 16.1 Opšte

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

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

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

MB30 – SVI KONSTRUKTIVNI RADOVI

MB20 – NEKI TEMELJI (POTREBNO ODOBRENJE NARUČIOCA)

MB15 – IZRAVNAVAJUĆI SLOJ

### 16.2 Probne mješavine

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

Naziv konkretne probne mješavine,

Granulacija agregata,

Težinski odnos svih komponenti betona,

Očekivani faktor zbijanja i slijeganja,

Detaljan opis predložene kontrole kvaliteta na gradilištu,

Detaljan opis predložene laboratorije za ispitivanja.



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

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

Ispitivanje će se vršiti u laboratoriji koju odobri Naručilac.

### 16.3 Postupak sa ispitnim kockama

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

Broj ispitnih kocki će biti kao što slijedi:

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

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

### 16.4 Promjene u materijalu ili proporcijama mješavine

Ni proporcije mješavine ni izvor isporuke materijala neće se mijenjati bez prethodnog odobrenja Naručioaca, 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.

### 16.5 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 Naručioaca beton ne ispuni precizirane zahtjeve u nekom drugom pogledu, smatrat će se da beton u dijelu radova iz kog je uzet uzorak nije u skladu sa specificiranim zahtjevima.

### 16.6 Proizvodnja i postavljanje betona

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

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

Slijeganje betona po BAS EN 12350-2:2003 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

### **16.7 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.

### **16.8 Ugradnja betona**

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

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

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

Beton se neće ugrađivati u stajaćoj ili tekućoj vodi.

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

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

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

### **16.9 Djelimično vezan materijal**

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

### **16.10 Vibriranje**

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

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

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

Neće biti dozvoljeno betoniranje na otvorenom tokom oluja, pljuskova ili obilnih sniježnih padavina. Tamo gdje postoji vjerovatnoća takvih vremenskih uslova, moraju se izvršiti pripreme za adekvatnu zaštitu materijala, mehanizacije i 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 također preduzeti.

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

### **16.12 Njega betona**

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

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

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

### **16.13 Završni sloj betona**

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

### **16.14 Prefabrikovan beton**

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

### **16.15 Finalna obrada betonskih površina**

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

*Misund*

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

## **RADOVI OD KONSTRUKTIVNOG ČELIKA**

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

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

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

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

### **17.1 Čelik**

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

Sav konstruktivni čelik će biti klase S 235 i S355 prema BAS EN 1020 ili ekvivalentnom priznatom standardu.

### **17.2 Zavrtnji, navrtke i podloške**

Crni zavrtnji ili zavrtnji nosećeg tipa bit će od čelika povišene čvrstoće S 460 M, oba u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima, koristiće se za povezivanje čeličnih elemenata. Ankerni zavrtnji će biti u skladu sa standardom ENv10113 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.

### **17.3 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.

*Misrod*

#### 17.4 Izrada i fabrikacija

Razmaci, sječenje, držanje, montaža, zavrtnje, varenje, mašinska obrada, obilježavanje i farbanje bit će 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.

#### 17.5 Veze

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

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

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

#### 17.6 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.

#### 17.7 Montaža

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

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

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

### PUTEVI

#### 18.1 Opšte

Nasipi, tamo gdje su formirani bilo zasjecanjem ili nasipanjem, imaće takve profile i stepene stabilizacije da će spriječiti njihovu deterioraciju i pri najnepovoljnijim vremenskim uslovima.

Ako je nivo nekog gradilišta ili površine izdignut nasipanjem, pojas minimalne širine 0,50 m (ako nije drugačije precizirano) van perimetra granice bit će doveden na nivo završenog gradilišta.

Takav pojas će biti sabijen kako je precizirano, a nasipi će biti u skladu sa gornjim stavom.

## 18.2 Ivičnjaci

Ivice asfaltnih puteva imat će ivičnjake. Ivičnjaci će biti u skladu sa standardima EN 206 i EN 12370 klase C30/37 ili drugim odobrenim standardima/propisima i napravljeni od prefabrikovanih vibriranih betonskih elemenata. Beton za ivičnjake imat će iste karakteristike kao beton za nearmirani i armirani beton a u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima.

## ASFALTNI PUTEVI

### 19.1 Posteljica i nasipi

Pristupni put i transportne staze izvode se u skladu sa projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvaliteta. Ako u projektu nisu navedene koriste se BAS EN ili EN norme.

Trasa puteva će, gdje je tako precizirano, biti očišćena od svih nepovoljnih i štetnih materija pre bilo kakvih zemljanih radova.

Posteljica i nasipi će se sastojati od uobičajenog granulisanog materijala čija struktura je pogodna za predviđenu namjenu i bez štetnih materija.

Materijal posteljice i nasipa (kvalitet, ispitivanje, itd.) bit će u skladu sa tehničkim zahtjevima odgovarajućim BAS (EN) standardom ili drugim odobrenim standardima i propisima. Posteljica će biti sabijena u skladu odgovarajućim BAS (EN) standardom ili drugim odobrenim standardima i propisima.

Materijal nasipa bit će nabijen u slojevima od 250 mm i bit će nabijan u skladu sa odgovarajućim BAS (EN) standardom ili drugim odobrenim standardima i propisima.

Standardni Proktor metod odgovarajućim BAS (EN) standardom ili drugim odobrenim standardima i propisima će se primeniti za utvrđivanje stepena kompaktnosti.

Nivoi, ujednačenost i poprečni nagib vršnog sloja posteljice (planuma) bit će u skladu sa vrijednostima datim u odgovarajućim BAS (EN) standardom ili drugim odobrenim standardima i propisima.

### 19.2 Materijal tamponskog sloja

Materijal tamponskog sloja će se sastojati od čistog, čvrstog, trajnog granuliranog materijala. Bit će bez sulfata i organskog zagađenja i trošnih ili mekih čestica.

Materijal tampon sloja bit će u potpunosti u skladu sa tehničkim zahtjevima odgovarajućeg BAS (EN) standardom ili drugim odobrenim standardima i propisima.

Materijali mogu biti prirodnog porijekla, prosijani i izmiješani, drobljeni i izmiješani ili kombinacija ovih mogućnosti. U svakom slučaju, nakon pripreme za polaganje bit će dobro granuliran sa maksimalnom veličinom zrna 80 mm.

### 19.3 Materijal donjeg stroja

Materijal donjeg stroja će se sastojati od čistog, čvrstog, trajnog granuliranog materijala. Bit će bez sulfata i organskih zagađivača i trošnih ili mekih čestica. Materijal donjeg stroja bit će u potpunosti u skladu sa tehničkim zahtjevima odgovarajućeg BAS (EN) standarda ili drugim odobrenim standardima i propisima. Materijali mogu biti prirodni, prosijani i izmiješani, drobljeni i izmiješani ili kombinacije. U svakom slučaju poslije pripreme za polaganje mora se dobro nabiti sa maksimalnom veličinom granulacije od 80 mm. Donji stroj će biti nabijen odobrenim uređajem

do gustine na suho koja neće biti manja od 98% nabijenosti u skladu sa modifikovanom Proktor metodom.

U pogledu ispitivanje gustine na suho, Izvođač će izvršiti ispitivanje u skladu sa odgovarajućim BAS (EN) standardom ili drugim odobrenim standardima i propisima.

Modul stišljivosti treba da bude  $M_s = 800 - 1000 \text{ daN/cm}^2$ , odnosno  $M_s = 80 - 100 \text{ MPa}$ .

Test nabijenosti donjeg stroja će se izvršiti po stopi od najmanje jednog testa na 200 m<sup>2</sup> nabijenog materijala.

#### 19.4 Ispitivanja tampon sloja i donjeg stroja

Prije nego što se započne bilo koja dionica puta i tokom njene rekonstrukcije, Izvođač će prema uputstvima Naručioca izvršiti ispitivanja i kontrolna ispitivanja radi utvrđivanja stepena nabijenosti u posteljici, tampon sloju i donjem stroju. Nijedan dio radova neće biti pokriven prije nego što ga odobri Naručilac.

Precizirani zahtjevi se moraju ostvariti u svakom narednom sloju. Provjera ispunjenosti zahtjeva u nižim slojevima nakon postavljanja viših slojeva neće se prihvatati, osim ako se uklone postojeće površine puta. Svako odstupanje od metoda rekonstrukcije u slojevima može biti dozvoljeno samo uz saglasnost Naručioca.

Rezultati kontrolnih ispitivanja bit će dnevno dostavljani Naručiocu.

Izvođač će biti odgovoran za troškove i izvršenje svih neophodnih testova za utvrđivanje postupka nabijanja i kasnijih kontrolnih testova koje zahtijeva Naručilac.

#### 19.5 Nosivi sloj (BNS)

Agregat će biti čvrst, čist, trajan drobljeni kamen ili šljunak i pjesak u skladu sa priznatim standardima i bit će nabavljen iz odobrenog izvora koji neće obuhvatati kamenolome koji sadrže znatne sadržaje istrošenih, raspadnutih ili izrazito ispucalih materijala. Izvođač će predložiti odgovarajući izvor ili izvore i nabaviti će se uzorke za specifična ispitivanja prije nego što se odobre aranžmani za nabavku agregata. Laboratorijska ispitivanja će se vršiti u redovnim vremenskim intervalima da bi se potvrdila podobnost agregata.

#### 19.6 Završni zaštitni sloj (Habajući sloj)

Srednji (vezivni) sloj od bitumenskog makadama održavat će se u čistom stanju i nezagađen sve dok ne bude pokriven habajućim slojem. Ako vezivni sloj postane zagađen, Izvođač će ga popraviti čišćenjem, a ako je to neizvodljivo, uklanjanjem tog sloja i njegovom zamjenom.

### ODVODNJAVANJE

#### 20.1 Odvodne cijevi

Podzemne odvodne cijevi i fitinzi za fekalnu i površinsku vodu bit će od PVC-a, nabavljene od odobrenog isporučioaca i bit će odobrene izrade prema zahtjevima EN 1610:1997 standardom ili drugim odobrenim standardima i propisima.

#### 20.2 Šahtovi i rezervoari za površinsko odvodnjavanje

Šahtovi i rezervoari za površinsko odvodnjavanje bit će izgrađeni sa narednim minimalnim zahtjevima:

*Misund*

Bazna ploča	Armirani beton minimalne debljine 150 mm.
Zidovi	Armirani beton ili blokovi minimalne debljine 150 mm .
Krovna ploča	Armirani beton minimalne debljine 150 mm.

Poklopci za šahtove i rezervoari za površinsko odvodnjavanje bit će od kovanog gvožđa odobrenog tipa u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima i propisima. Poklopci šahtova u pješačkim zonama bit će u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima i propisima, a za kolski pristup u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima i propisima.

### 20.3 Materijal za zatrpavanje rovova

Odobreni pogodni materijal iz iskopa će se koristiti za zatrpavanje i nasipat će se u slojevima ne debljim od 250 mm. Svaki sloj će se kvasiti kada je to neophodno i nabijati do minimalne nabijenosti od 95% u skladu sa standardnim protokolom. Ovaj materijal će biti bez smeća, kamenja i organskih ili drugih štetnih materijala.

Tokom zatrpavanja, vodit će se računa da se nanese sitnozrni materijal iz iskopa u prva dva sloja (debljine 500 mm). Izvođač će paziti da ne ošteti cjevovode tokom zatrpavanja.

### 20.4 Izrada odvodnje

Svi iskopi i podgrađivanje vršit će se u skladu sa ostalim odjeljcima ovih Specifikacija. Iskopi će se odvodnjavati kad je neophodno da bi se osiguralo izvršavanje radova u suhom.

Sve cijevi će biti pregledane od strane Naručioca prije njihovog polaganja, a oštećene cijevi će biti odbačene i uklonjene sa gradilišta.

Dno rovova za odvodne cijevi pregledat će Naručilac. Nakon davanja saglasnosti, bit će postavljena osnova za polaganje cijevi u skladu sa detaljima prikazanim na crtežima.

Cjevovode će ispitati i odobriti Naručilac prije početka zatrpavanja.

Cijevi će se zatrpavati do visine od 300 mm iznad vrha cijevi odobrenim sitnozrnim materijalom. Nasipanje će se vršiti ručno u slojevima od po 150 mm sa ručnim nabijanjem tako da se cijevi ne poremete. 300 mm iznad vrha cijevi zatrpavanje će biti u skladu sa ostalim odredbama ovih Specifikacija.

Cijevi ispod puteva bit će okružene sa 100 mm betona marke MB30.

### 20.5 Ispitivanje

Ispitivanje vododrživosti vršit će se punjenjem cijevi vodom pod pritiskom jednakim visini vode od 5 m, tokom jednog sata. Ovo će se vršiti parcijalno. Ispitivanje će se smatrati zadovoljavajućim ako ne dođe ni do kakvog gubitka vode, tj. ako nivo vode ostane isti tokom 15 minuta.

## KABLOVSKI KANALI U POSTROJENJU

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

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

*Mismond*



Pokrivači (poklopne ili pokrivne ploče) će biti od armiranog betona. Minimalna debljina će biti u zavisnosti od opterećenja. Neće se ostavljati zazoru veći od 3 mm između susjednih pokrivača. Pokrivne ploče će nasijedati pravilno i ujednačeno na zidove rova bez potrebe za podlogom ili podloškama. Gornja površina pokrivača će imati neklizajući betonski završni sloj. Podužni protivpožarni zidovi i poprečne protivpožarne pregrade zahtijevane kablovskim presekom, bit će od opeke ili armiranog betona.

## **KADA TRANSFORMATORA**

Kada transformatora bit će smještena na odgovarajuće mjesto u skladu sa elektro montažnim zahtjevima. Zidovi i ploče za zadržavanje ulja bit će ispod transformatora za slučaj kvara ili prosipanja ulja i bit će predviđen način prikupljanja i odvođenja ulja.

Unutar kade, po čitavoj površini, predvidjeti čeličnu rešetku oslonjenu na odgovarajuće čelične nosače ankerisane u zidove kade i temelje navoznih šina. Preko rešetke je potrebno postaviti sloj krupnog šljunka debljine 20-25 cm. Gornja kota šljunka treba da bude najmanje 5 cm ispod gornje kote temelja navoznih šina.

Kadu transformatora obraditi sa unutrašnje strane sredstvom otpornim na dejstvo naftnih derivata. Nivo vrha zidova baze bit će 20 cm iznad generalne kote razvodnog postrojenja, ukoliko drugačije ne zahtjeva Naručilac.

Za vode iz kade transformatora obavezno predvidjeti tretman otpadnih voda ugradnjom separatora mineralnih ulja-naftnih derivata odgovarajućeg kapaciteta.

## **TEHNIČKI OPIS RADOVA ZA TS 110/x kV Žirnice (za orijentaciju)**

### **23.1 Uvod**

Građevinski dio projektne dokumentacije u potpunosti prilagoditi elektromontažnim zahtjevima i elektromontažnom dijelu projektne dokumentacije pridržavajući se važeće zakonske regulative, važećih standarda i propisa. Sve visine prilagoditi uslovima na terenu vodeći računa u visinama stogodišnjih voda, odnosno ako je lokacija nove trafostanice sklona plavljenju predvidjeti izdizanje platoa i objekta komandno-pogonske zgrade.

### **23.2. Vanjsko postrojenje**

#### **23.2.1 Plato u vanjskom postrojenju**

Izvršiti izgradnju platoa na kojem će biti smješteno vanjsko postrojenje i nova komandno-pogonska zgrada. Osiguranje cijele površine platoa od djelovanja površinskih voda predvidjeti sa jednostranim padom od min. 1,5 %. Površinsku vodu sa platoa prihvataju odvodni kanali koji će biti povezani na postojeći kanalizacioni sistem ili na najbliži recipijent.

Cijelu površinu platoa sa kosinama usjeka potrebno je humunizirati i zatravniti. U cilju postizanja što bolje veze između nasutog materijala i postojećeg tla potrebno je prije izvršenja nasipa očistiti teren od humusa, šiblja i panjeva ili općenito od organskih materijala, koji mogu biti izloženi zapreminskim ili promjenama mehaničkih karakteristika usljed procesa raspadanja. Kod izrade cijele nove površine platoa završni sloj humunizirati i zasijati mješovitom travom.

### 23.2.2 Transportne staze

Planirati izgradnju transportnih staza u 110 vanjskom postrojenju. Transportne staze završno obraditi sa asfaltom debljine 6+4 cm te ih obrubiti sa betonskim ivičnjacima i rigolima za odvodnju oborinskih voda.

Na mjestima prolaska komandno-signalnih, mjernih i napojnih kablova ispod transportnih staza postaviti odgovarajuće cijevi koje će od mehaničkog opterećenja biti zaštićene slojem armiranog betona.

Transportne staze unutar trafostanice predviđene su za teška opterećenja s asfaltnim zastorom širine 5.00 i 3.00 m s potrebnim uzdužnim i poprečnim padovima. Za ceste i platoe bit će riješena odvodnja oborinskih voda te potrebna signalizacija.

Konstrukcija kolovoza sastoji se od tamponskog sloja šljunka, dva sloja asfaltnog nosivog zastora i habajućeg asfalta. Za određivanje dimenzija kolovozne konstrukcije relevantan je CBR index koji uzima u obzir mjerodavno saobraćajno opterećenje, klimatske i hidrološke uslove kao i odabrani materijal za kolovoznu konstrukciju.

Ukupna debljina konstrukcije puta treba biti u skladu sa proračunom, a izvodi se na sledeći način: Pošto se prethodno izvrše zemljani radovi, podtlo dovoljno nabije i posteljica isplanira i uvalja prema traženom profilu, vrši se proveravanje tačnosti izvedenih radova na posteljici. Dozvoljavaju se tolerancije  $\pm 2$  cm u odnosu na predviđene visinske kote, a sve neravnine se moraju ponovo isplanirati i uvaljati. Na isplaniranu postelnicu nanosi se sloj šljunka debljine oko 15 - 20 cm koji se isplanira i nabija vibro valjcima do potpune zbijenosti. Potom se nanosi novi sloj šljunka debljine oko 15 - 20 cm, iplanira i valja do potpune zbijenosti. U toku nabijanja šljunak se može po potrebi kvasiti vodom. Valjanje i nabijanje šljunka se smatra završnim kada valjak težine 8 - 10 t za sobom na šljunku ne ostavi ulegnute tragove. Po završenom nabijanju šljunka po cijeloj površini se prelazi 2 - 3 puta mirnim hodom valjka, čime se izravna površina i poveća kontaktnost šljunka na tragovima ivica ranijeg hoda valjka. Prije završenog mirnog hoda valjka po površini šljunka razastire se pijesak krupnoće 0,5 - 3 mm u debljini od 1 cm čime se obezbjeđi zatvaranje površinskih šupljina u izvaljanom šljunku. Po završenom valjanju šljunka, površine moraju odgovarati zahtjevanom profilu uzdužnom i poprečnim nagibima sa tolerancijom  $\pm 1$  cm. Prije nasipanja šljunka na postelnicu vrši se ispitivanje stišljivosti zemljišta u posteljici puta, a po završenom ugrađivanju i nabijanju šljunka u tamponu vrši se ispitivanje stišljivosti tamponskog sloja šljunka. Ispitivanje stišljivosti zemljišta ispod svih saobraćajnica (pristupni put, saobraćajne staze) vrši se odobrenim metodama, a posteljica ispod kolovoza (planum) mora da zadovolji modul stišljivosti  $M_s = (\Delta p / \Delta s) \times D = 20$  MPa.

Ovaj modul stišljivosti mora se postići u svim nasipima platoa gdje se zemljana masa ugrađuje u slojevima, a valja ježevima i valjcima, kao i u svim usjecima. Posteljica se obavezno valja. Istim postupkom vrši se ispitivanje, tamponskog sloja šljunka ispod kolovoza, a modul stišljivosti mora zadovoljiti  $M_s = 80$  MPa.

Ispod svih saobraćajnica mora se sa terena ukloniti humus, a potom vršiti valjanje posteljice i nasipanje. Ako je posteljica u usjeku, humus će se ukloniti prilikom širokog otkopa zemlje. Zemljišta sa koga je skinut humus, slojevi  $d = 20$  cm u nasipu i posteljica puta u usjeku, će se nabiti do potpune zbijenosti mašinskim putem, što se dokazuje zapisnikom o ispitivanju modula stišljivosti. Šljunak u podlozi kolovoza se sabija vibropločama i valjkom do potpune zbijenosti, što se takođe dokazuje zapisnikom o ispitivanju modula stišljivosti podloge. Pošto je šljunčana površina izvaljana, neće se dozvoliti nikakvo kretanje niti saobraćaj po istoj. Po završenim radovima na podlozi šljunka, pristupa se izradi nosive konstrukcije kolovoza na pristupnom putu. Nosiva konstrukcija kolovoza se izvodi od dva sloja odgovarajuće debljine (cca. 6+4 cm) u zbijenom stanju, od bitumenskog šljunka rađenog po vrućem postupku. Završni habajući sloj od

asfalt betona radi se debljine 4 cm sa tačnošću  $\pm 0,5$  cm, a u svemu prema EN 13108. EN 12698, EN13034 i dr.

### 23.2.3 Ograda

Izvršiti izgradnju potpuno nove vanjske ograde oko platoa trafostanica. Za ulaz u krug trafostanice izgraditi novu kliznu ulaznu kapiju, kao i kapiju za prolaz pješaka na kojoj će biti ugrađen interfon. Ogradu oko trafostanice predvidjeti kao pocinčanu visine 2,0 m, koja je fiksirana u betonsko coklo (parapet).

Vanjska ograda oko cijelog postrojenja predviđena je od tipskih elemenata industrijske ograde visine 2000 mm i osnovnog razmaka stubova cca 2750 mm. Stubovi su tipski od čeličnih cijevi koje se temelje u betonski parapet dubine 50-80 cm. Okviri ograde su od profiliranih čeličnih cijevi s ispunom od istegnuto metal. Na ulazu u trafostanicu izvode se kolna klizna vrata širine 500 cm i jednokrlna pješačka vrata širine 100 cm. Vanjska ograda treba biti povezana na vlastiti uzemljivač. Razdjelna ograda (unutarnja zaštitna ograda postrojenja kojom se ograđuje vanjsko postrojenje od prostora unutar vanjske ograde po kojem je dozvoljeno nesmetano kretanje) unutar postrojenja predviđena je također od tipskih elemenata kao i vanjska, ali visine 1200 mm. Sva ograda (vanjska i unutarnja) mora biti vruće pocinčana. Razdjelna (unutarnja) ograda mora biti povezana na glavni uzemljivač trafostanice.

### 23.2.4 Kablovski kanali

Za energetske i komandno-signalne kablove izgraditi kablovske kanale.

Potrebno je predvidjeti potreban broj kablovskih kanala i kablovskih trasa za vođenje kablova iz vanjskog postrojenja do komandno-pogonske zgrade, kao i između opreme međusobno. Kanali su predviđeni armirano-betonske monolitne izvedbe s armirano-betonskim poklopnim pločama te policama unutar kanala za razvrstavanje kablova. Minimalno svaki 5. poklopac mora imati ručke za manipulaciju. Također, potrebno je napraviti dovoljan broj betonskih kablovskih kanala za potrebe raspleta srednjenaponskih distributivnih kablova.

Planirati da se kablovski kanal za energetske kablove izvede uz novu zgradu postrojenja. Planirati da se iz ovog kanala izvrši uvođenje kablova u tehničku etažu postrojenja. Planirati da se kablovski kanali za komandno-signalne kablove izvedu u 110 kV postrojenju i da u njih budu položeni komandno-signalni kablovi sve do komandne zgrade. Planirati da se od postrojenja 10(20) kV izvede kablovski kanal za komandno-signalne kablove prema komandnoj zgradi. Planirati da kablovski kanali budu izgrađeni sa betonom minimalno marke MB 30. Planirati da u 110 kV postrojenju komandno-signalni kablovi dijelom budu položeni direktno u iskop. Na mjestima ukrštanja kablovskih kanala sa internim saobraćajnicama položiti cijevi za prolaz kablova ispod saobraćajnica koje će dodatno biti zaštićene slojem armiranog betona. Planirati da se svi kanali spoje da kanalizacionu sistem kako bi se iz njih odvodila voda.

### 23.2.5 Temelji transformatora

Izgraditi temelje transformatora na najpovoljnijoj lokaciji koja je definisana elektromontažnim zahtjevima. Statički proračun uraditi na osnovu statičkih i dinamičkih opterećenja dobijenih od proizvođača transformatora i ostalih opterećenja i usaglasiti sa karakteristikama tla iz geomehaničkog elaborata.

Planirati da novi temelji imaju dimenzije minimalno cca 8,0x5,0 m, a što će dodatno biti usklađeno sa dimenzijama transformatora. Nosivost temelja treba biti usklađena sa težinom transformatora

*Misic*

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

U sklopu temelja planirati i izgradnju protivpožarnog zida između transformatora T1 i T2 ukoliko se Glavnim projektom naloži takvo rješenje. Planirati u sklopu temelja šahtove sa ventilima za ispuštanje tečnosti iz kade. Voda iz šahta se može pustiti preko okruglog zasuna bez ugradbene garniture Ø 160 mm sa ključem za hidrant i pvc cijevi Ø 160 mm prema hvataču ulja i masti (separatoru). Šahtove međusobno povezati cijevima i odvesti zajedničku cijev kao odvod prema separatoru ulja.

Planirati ugradnju separatora ulja i revizionog šahta. Postrojenje hvatača ulja i masti locirati u krugu trafostanice u neposrednoj blizini temelja transformatora. Postrojenje će pročišćavati zamašćenu vodu koja izlazi iz korita temelja transformatora. Namjena postrojenja je da odvoji ulje i masnoću iz oborinskih voda nastalih mješanjem trafo ulja i voda u koritu transformatora. Izdvajanje ulja i masti iz vode vrši se da bi se spriječilo odvođenje istih na okolnu površinu terena ili gradsku oborinsku kanalizaciju. Hvatač ulja mora imati ugrađen koalescentni filter i automatski ventil. Separator povezati sa revizionim šahtom. Kapacitet separatora predvidjeti na osnovu podataka o količinama ulja koje treba da primi. Izvod iz revizionog šahta povezati na kanalizacioni odvod. Temelji transformatora u sklopu kojih je kada za prihvat ulja, separator ulja i revizioni šaht trebaju biti planirani tako da omogućе nesmetano odvođenje zauljene vode iz kade za prihvat ulja kroz separator ulja i revizioni šaht u kanalizacionu mrežu bez obzira na nivo podzemne vode. Nije prihvatljivo planirati da se navedeni zahtjev ispuni prepumpavanjem.

### 23.2.6 Temelji, portali i nosači aparata u vanjskom postrojenju

Izvršiti izgradnju svih neophodnih portala i temelja aparata u vanjskom postrojenju. Planirati da temelji portala i nosača aparata budu izrađeni od armiranog betona marke min. MB 30. Konstrukcije portala i nosača aparata povezati na uzemljivač. Predvidjeti da visina temelja iznad nivoa tla iznosi oko 200 cm.

Statički proračun i određivanje dimenzija pojedinih elemenata, izvršiti prema tehničkim propisima za noseće čelične konstrukcije. Temelji portala i nosača aparata su od armiranog betona marke min. MB 30. Temelje portala i nosača aparata sračunati prema podacima iz geomehaničkog elaborata.

Dispozicioni raspored, visine i tipove nosača aparata, usvojiti na osnovu podataka dobijenih od projektanta elektro dijela projekta, a sve usaglašeno sa idejnim projektom.

Nosači aparata su sa stubovima od čeličnih konstrukcija od vruće cinčanih profila i elementima od valjanih profila spojenih međusobno zavarivanjem ili zavrtnjima sa slobodno stojećim temeljima od betona MB 30. Temelje sračunati na osnovu karakteristika zemljišta iz geomehaničkog elaborata. Po potrebi neke nosače aparata raditi kao montažno - demontažne sa mogućnošću manjeg pomjeranja po vertikali – veza preko sidrenih vijaka.

Zaštita od korozije čelične konstrukcije nosača aparata i portala vrši se toplim cinčanjem, a radi se u svemu prema standardom ASTM A 123/89.

Čelik za izradu portala je: profile i limovi S235 i S 355 prema EN 10025. Vijčana oprema treba da je minimalno klase 5.8 u skladu sa ISO 898, DIN 7.990/89, DIN267/2, DIN555.

### 23.2.7 Stubovi gromobranske zaštite i rasvjete

Planirati ugradnju stubova gromobranske zaštite i rasvjete. Planirati da ugrađeni stubovi istovremeno obavljaju funkciju gromobranske zaštite i vanjske rasvjete. Planirati da temelji stubova budu izrađeni od armiranog betona sa betonom marke min. MB 30. Planirani stubovi gromobranske zaštite zajedno sa gromobranskom zaštitom na dalekovodnim portalima moraju u potpunosti štititi vanjsko postrojenje od atmosferskih pražnjenja u skladu sa tehničkim propisima. Planirati da se konstrukcija stubova gromobranske zaštite poveže na uzemljivač.

### 24. Komandno-pogonska zgrada

Izvršiti izgradnju nove komandno-pogonske zgrade na lokaciji koja će najbolje zadovoljavati potrebe elektromontažnog dijela projektne dokumentacije. Arhitektonski projekat komandne zgrade izraditi na osnovu zahtjeva elektro-montažnog dijela projekta, a sve u skladu sa važećim tehničkim propisima i normativima. Planirati da površina osnove nove komandne zgrade bude cca 28,0x10,0 m. Planirati novu komandno-pogonsku zgradu kao objekat sa dvije etaže (P+1). Planirati da konstruktivni sistem zgrade bude skeletni koji se oslanja na temeljne grede i temeljne trake. Krov objekta projektovati kao dvovodni, a pokrivač od lima (čelični lim, pocinčan i plastificiran). Ispod krova planirati ugradnju termoizolirajućeg sloja debljine minimalno 10 cm od kamene vune, gustine min. 120 kg/m<sup>3</sup>. Oluci (horizontalni i vertikalni) su od aluminijumskog lima d = 0,55 – 0,60 mm. Dovod sanitarne vode obezbijediti sa najbliže vodovodne cijevi u skladu sa zahtjevima komunalnog preduzeća u čijoj nadležnosti je vodovod. Za ugradnju vodomjera predvidjeti izgradnju vodomjernog šahta. Za odvodnju fekalne vode izgraditi septičku jamu sa tri komore ili je priključiti na kanalizacioni sistem ukoliko postoji.

Dubina fundiranja određena je na osnovu Elaborata o geomehaničkom ispitivanju tla koji će služiti kao podloga za izradu projektne dokumentacije. Zidove zidati giter blokom. Zidove i plafone sa unutrašnje strane malterisati produžnim malterom uz predhodno špricanje rijetkim cementnim malterom. Unutrašnji zidovi se boje poludisperzivnim bojama, a na spoljašnjem dijelu zidova izraditi DEMIT fasadu debljine d = 10 cm. U temeljima i temeljnim zidovima ostaviti otvore za prolaz kablova. Planirati da prizemni dio objekta bude tehnička etaža visine cca 2,0 m i da bude podijeljena u dvije zasebne prostorije. Jedna prostorija će služiti za smještaj alata i oprema, a druga prostorija će biti kablovski prostor. Planirati da tehnička etaža ima odgovarajuću hidroizolaciju. Planirati zasebna ulazna vrata u obje prostorije i dovoljan broj prozora. Planirati da gornja etaža služi za smještaj opreme. Planirati da visina prostorija na gornjoj etaži bude cca 3,3 m. Na gornjoj etaži planirati izgradnju komandne prostorija, prostorije za AKU bateriju i telekomunikacije, kuhinje, mokrog čvora i hodnika sa stepeništem. Planirati ugradnju aluminijske bravarije sa termoprekidom. Planirati da stakla na aluminijskoj bravariji budu niskoemisiona (low-E) sa ispunom od argona i da imaju zaštitu od prekomjernog prodora sunčevog zračenja (stopsol). Prozorske klupice sa spoljne strane su takođe od aluminijumskog lima u boji kao i osnovna bravarija, a sa unutrašnje strane su od kamena. Planirati ugradnju spoljnih i unutrašnjih vrata takvih da omoguće nesmetan unos opreme u prostorije. Planirati da komandna prostorija i prostorija za smještaj AKU baterije ima dovoljan broj otvora u podnoj ploči da se omogući priključenje kablova u ugrađenu opremu.

Dimenzije i tlocrt sa dimenzijama Komande zgrade bit će definisan Glavnim projektom a baziran na potrebama funkcionalnosti objekta.

Nova komandno-pogonska zgrada treba biti opremljena elektro i mašinskim instalacijama u skladu sa zahtjevima iz projektnog zadatka a koji će biti predmet odobrenja kroz Glavni projekat.



**C.2. OKVIRNI PREDMJER RADOVA ZA IZGRADNJU TS 110/x kV ŽIVINICE (za orijentaciju)**

Redni broj	Opis radova	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena bez PDV-a	Ukupna cijena bez PDV-a valuta
	<b>I. Vanjsko postrojenje</b>				
	Radove u vanjskom postrojenju izvršiti na osnovu elektro-montažnog dijela projektne dokumentacije, projektnog zadatka i tehničkih specifikacija. Sve navedene količine su okvirne. Stvarne količine i svi neophodni radovi će biti definisani i prikazani u projektnoj dokumentaciji.				
1.	Snimanje, obilježavanje i raščišćavanje lokacije budućeg kruga trafostanice. Jedinična obračunska mjera m <sup>2</sup> .	pauš.	1,00		
2.	Izgradnja pristupnog puta i transportnih staza u vanjskom postrojenju. U cijenu uračunati sve radove izgradnji transportnih staza u skladu s projektnim zadatkom i tehničkim specifikacijama.	pauš.	1,00		
3.	Izgradnja pocinčane ograde oko platoa trafostanice sa ulaznom i pješačkom kapijom u skladu sa projektnim zadatkom i tehničkim specifikacijama.	pauš.	1,00		
4.	Izgradnja kablovski kanala. U cijenu uračunati sve radove neophodne za izgradnju kablovskih kanala u skladu sa projektnim zadatkom i tehničkim specifikacijama. Dužinu kablovskih kanala prilagoditi zahtjevima elektro-montažnog dijela projektne dokumentacije.	pauš.	1,00		
5.	Izgradnja temelja transformatora i protiv požarnog zida	pauš.	1,00		

*Misund*



	(u ovisnosti o rješenju iz Glavnog projekta). Temelje transformatora izgraditi u skladu zahtjevima iz projektnog zadatka i tehničkim specifikacijama. Posebnu pažnju obratiti na spajanje kada transformatora sa separatorom.				
6.	Izgradnja novih temelja portal i nosača aparata u vanjskom postrojenju u skladu sa projektnim zadatkom, tehničkim specifikacijama i potrebama elektro-montažnog djela projektne dokumentacije. U cijenu uračunati i čelične konstrukcije portal i nosača aparata, kao i sve neophodne radove.	pauš.	1,00		
7.	Izgradnja novih stubova gromobranske zaštite i rasvijete u skladu se projektnim zadatkom i tehničkim specifikacijama. U cijenu uračunati izgradnju temelja, potrebnu čeličnu konstrukciju kao i sve neophodne radove.	pauš.	1,00		
	<b>II. Komandno-pogonska zgrada</b>				
	Izgradnju nove zgrade izvršiti na osnovu elektro-montažnog dijela projektne dokumentacije, projektnog zadatka i tehničkih specifikacija. Stvarne količine i svi neophodni radovi će biti definisani i prikazani u projektnoj dokumentaciji.				
1.	Obilježavanje i raščišćavanje lokacije budućeg objekta sa skidanjem prvog sloja zemlje i zatečenog materijala. Jedinična obračunska mjera m <sup>2</sup> .	m2	280,00		
2.	Mašinski iskop zemljanog materijala za temelje objekta u zemljištu III I IV kategorije sa utovarom iskopanog materijala, prevozom i istresanjem u krugu gradilišta.	m3	120,80		

Misrod



3.	Zatrpavanje probranim materijalom iz iskopa oko temelja nakon betoniranja u slojevima do 25 cm sa nabijanjem do određenog modula stišljivosti.	m3	54,00		
4.	Nabavka materijala, izrada, doprema i ugradnja armiranog betona MB 30 u temelje samce i temeljne grede. U cijenu uključena oplata.	m3	40,00		
5.	Nabavka materijala, izrada, doprema i ugradnja armiranog betona MB 30 u podnu ploču debljine 12-15 cm na koti ±0,00 m, ploču tehničke etaže na koti +2,55 m i stropnu ploču. U cijenu uključena oplata.	m3	81,60		
6.	Nabavka materijala, izrada, doprema i ugradnja armiranog betona MB 30 u stubove, uključujući glatku oplatu.	m3	16,50		
7.	Nabavka materijala, izrada, doprema i ugradnja armiranog betona MB 30 u grede, horizontalne serklaže i nadvoje, uključujući glatku oplatu.	m3	42,00		
8.	Nabavka materijala, izrada, doprema i ugradnja armiranog betona MB 30 u stepenište na ulazu u objekat, uključujući oplatu.	m3	8,00		
9.	Nabavka materijala, transport na gradilište, betoniranje AB trotoara debljine cca 10 cm, beton klase C25/30, širine 1,00 m sa izradom rubne grede dimenzija 15x20 cm, uključujući oplatu i izradu dilatacija u trotoaru na 2,0 m.	m3	11,20		
10.	Nabavka, doprema, priprema, prenos i ugradnja rebraste armature RA 400/500.	kg	7520,00		
11.	Nabavka, doprema, priprema, prenos i ugradnja zavarenih armaturnih mreža MA 500/560.	kg	11280,00		
12.	Nabavka potrebnog materijala, doprema i zidanje zidova šupljim	m3	114,00		

Misrod





	opečnim blokovima u produžnom cementnom malteru omjera 1:3:9. Zidovi debljine 25 cm.				
13.	Nabavka potrebnog materijala, doprema i zidanje zidova opečnim blokovima u produžnom cementnom malteru omjera 1:3:9. Zidovi debljine 10 cm.	m2	214,00		
14.	Nabavka materijala, doprema, unutrašnje grubo i fino malterisanje zidova od opečnih blokova, u produžnom cementnom malteru omjera 1:3:9 sa prethodnim nabacivanjem cementnog šprica i potrebnom skelom.	m2	590,00		
15.	Nabavka materijala, doprema, grubo i fino malterisanje vanjskih zidova od opečnih blokova u produžnom cementnom malteru omjera 1:3:9 sa prethodnim nabacivanjem cementnog šprica i potrebnom fasadnom skelom.	m2	571,00		
16.	Nabavka potrebnog materijala, doprema, malterisanje i bojenje unutrašnjih zidova tehničke etaže fasadexom u boji po izboru investitora.	m2	135,00		
17.	Nabavka materijala, doprema i izrada cementnog estriha debljine 5 cm, kao podloge za polaganje završnog sloja poda. Cementni estrih ojačan metalnim pocinčanim rabić pletivom. Malter završno zaglađen, pripremljen za polaganje završnog sloja podne obloge.	m2	200,00		
18.	Nabavka materijala, doprema i polaganje termoizolacije - kamene vune, debljine 10 cm, preko PVC folije, preko stropne ploče. Preko termoizolacije se postavlja paropropusna, vodonepropusna folija.	m2	276,00		



19.	Nabavka materijala, transport, iznošenje i ugradnja kompletne krovne drvene građe od jele ili smrče, potpuno suhe i obrađene bez čvorova, I klase, u dvovodni krov - dvostruka stolica. Prije ugradnje drvenu nosivu građu zaštititi dvoslojnim premazom-impregnacija za drvo kao zaštita od vanjskih uticaja i insekata.U cijenu uračunato pokivanje letvom u dva pravca i polaganje krovne ljepenke.	m2	280,00		
20.	Nabavka materijala, transport, iznošenje i pokivanje krova daskom debljine 24mm. Daske zaštititi premazom za drvo.	m2	280,00		
21.	Nabavka, doprema i ugradnja krovnog rebrastog lima debljine 0,6 mm. U cijenu je uključeno opšivanje sljemena, uvala, grbina i sav sitni materijal koji je potreban za ugradnju, te snjegobrani.	m2	404,00		
22.	Nabavka materijala, transport, izrada i montaža bravarije (prozori, vrata, žaluzine, prozorske klupice, stepenišna ograda, nadstrešnica i td.) komandne zgrade od aluminijskih eloksiranih profila. Bravarija je opremljena potrebnim pokrivnim lajsnama, kutijastim ramovima i okovima: baglamama, kvakama, kvalitetnom usadnom cilindričnom bravom sa tri ključa i ostalim potrebnim elementima. Završna obrada vrata u boji po izboru Naručioca. Za izradu pozicije prekontrolisati zidarske mjere otvora na mjestu ugradnje vrata. Prije naručivanja bravarije Izvođač će izraditi uzorke bravarije i fittinga i predati Naručiocu na saglasnost.	pauš.	1,00		
23.	Izrada, doprema i montaža horizontalnih oluka ø100 mm od	m'	65,00		

*Misund*



	alumijskog lima debljine 0,60 mm sa svim pripadajućim elementima.				
24.	Izrada, doprema i montaža vertikalnih oluka ø100mm od alumijskog lima debljine 0,60 mm sa svim pripadajućim elementima.	m'	28,00		
25.	Nabavka, dovoz i ugradnja podnih protukliznih keramičkih pločica položenih u sloj cementnog maltera, sa nagibom 0,5% prema podnom slivniku, u sanitarijama i vanjskom stepeništu. Nakon polaganja pločica popuniti fuge odgovarajućom masom.	m2	68,00		
26.	Nabavka, dovoz i ugradnja zidnih glaziranih keramičkih pločica visine 180 cm, u odgovarajućem ljepilu otpornom na vlagu. U cijenu uključena rubna PVC lajsna i fugovanje.	m2	34,00		
27.	Nabavka materijala, transport i polaganje Vinflex podne obloge debljine 2 mm preko cementnog estriha. Cijenom obuhvaćeno izravnavanje podloge, ugaone lajsne i vezni materijal.	m2	182,00		
28.	Nabavka materijala, doprema i obrada unutrašnjih zidova gletovanjem i bojenjem poludisperzivnom bojom sa dva premaza i svim potrebnim pregradnjama. U cijenu uračunata skela.	m2	485,00		
29.	Nabavka doprema i ugradnja materijala za termoizolacionu fasadu izrađenu od ekstrudiranog stiropora debljine 10 cm, sa akrilnim malterom preko staklene mrežice utisnute u građevinsko ljepilo. Završni sloj fasade u boji po izboru projektanta. U cijenu uračunata skela.	m2	571,00		
30.	Nabavka, dovoz i ugradnja trokomorne septičke jame. U	pauš.	1,00		

Misund



	cijenu uračunati sve radove kako bi se septička jama dovela u funkcionalano stanje.				
31.	Izgradnja vodomjernog šahta. U cijenu uračunati sve radove i materijal neophodan za priključenje objekta na sistem vodosnabdijevanja.	pauš.	1,00		
32.	Nabavka i ugradnja vodovodnih i kanalizacionih instalacija.	pauš.	1,00		
33.	Nabavka, dovoz i ugradnja kancelarijskon namještaja prilagođenog za komandnu prostoriju.	pauš.	1,00		
34.	Ostali radovi za koje se iskaže potreba, a koji nisu specificirani u projektnom zadatku i tehničkim specifikacijama.	pauš.	1,00		

REKAPITULACIJA	
Opis	Ukupna cijena Valuta ____
I. Vanjsko postrojenje	
II. Komandno-pogonska zgrada	
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a :	
POPUST : ( ____ %):	
IZNOS SA ODOBRENIM POPUSTOM BEZ PDV-a:	
IZNOS PDV-a (17%):	
IZNOS PONUDE SA PDV-om:	

**Napomena:**

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

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

Predvidjeti i sve ostale nspecificirane radove, neophodne za punu funkcionalnost trafostanice, bez dodatnog troška za Naručitelja.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*

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

### **Opće**

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

### **1. IZGRADNJA TS 110/x kV Živinice**

Predmet ovog postupka javne nabavke je pribavljanje svih potrebnih saglasnosti i dozvola, izrada neophodne tehničke dokumentacije, nabavka opreme i radova za izgradnju TS 110/x kV Živinice.

TS 110/x kV Živinice nakon izgradnje će imati dva kompletno opremljena transformatorska polja 110 kV, dva dalekovodna polja, predviđenim prostorom za izgradnju jednog polja (Rezervno polje) i jednim čeonim mjernim poljem te SN postrojenje sa zrakom izolvanim-metalom oklopljenim ćelijama.

Upravljanje TS 110/x kV Živinice će se obavljati iz kompetno opremljene Komende u sklopu Komandno-pogonske zgrade.

Oprema ZiU, Obračunskog mjerenja i ostalih ormara vlastite postrošenje i sva druga neophodna oprema za punu funkcionalnost Trafo stanice će biti smještena u Komandno-pogonskoj zgradi a kako to odredi Glavni projekat.

Povezivanje SN postrojenja i transformatora 110/x kV koji će biti smješteni u vanjskom 110 kV postrojenju, osigurati će se odgovarajućim kablovima poleženim u kablovske kanale i cijevi.

Povezivanje VN i SN postrojenja komando signalnim kablovima sa novim Komandom zgradom osigurati će se polaganjem odgovarajućih kablova kroz kablovske kanale.

Vlasništvo Elektroprivreda BiH - samo za uvid

*Misrod*

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

U daljnjem tekstu biti će navedene količine i zahtjevane karakteristike opreme koju je potrebno isporučiti, ugraditi, ispitati i pustiti u pogon na lokaciji planiranoj za izgradnju TS 110/x kV Živinice.

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

### **D.1.1 ENERGETSKI TRANSFORMATORI**

Energetski transformatori za ugradnju u TS 110/x kV Živinice nisu predmet ove javne nabavke, jer se nabavljaju po drugom postupku. Predviđena je nabavka dva ET 110/10(20)/10 kV snage 20/20/14 MVA. Projektne podloge energetskih transformatora koji se nabavljaju po drugom postupku biti će dostavljene za izradu Glavnog projekta Izgradnje TS 110/x kV Živinice. Dobavljač će obaviti montažu nabavljenih energetskih transformatora u TS Živinice, te njihovo puštanje u rad. Tokom montaže biće obezbjeđen specijalista od strane Dobavljača energetskih transformatora koji će dat potvrdu da su energetski transformatori korektno montirani. Kod puštanja u pogon biće obezbjeđeno prisustvo specijaliste Dobavljača energetskih transformatora.

#### Zahtjevi za montažne radove:

- Transformatori moraju biti postavljeni na svoje pozicije u transformatorskom polju i opremljeni sa svim dijelovima koji su transportirani odvojeno;
- Transformatori moraju biti ispunjeni suhim i prečišćenim uljem koje će isporučiti proizvođač te isto treba biti ispitano poslije toga;
- Sve površine na transformatoru očistiti od ulja i prašine i popraviti boju tamo gdje je potrebno prije nego što se transformator pusti pod napon;
- Odgovarajuća pozornost će biti posvećena zatezanju vijaka kako bi se dobio dobar električni kontakt između komponenti;
- Transformator treba biti prikladno učvršćen na tračnicama pomoću uređaja za blokiranje kotača.

#### Ispitivanja prije puštanja u pogon:

- Nakon ugradnje energetskih transformatora na terenu se provode sljedeća mjerenja i ispitivanja:
- Mjerenja C i tanδ na 110 kV provodnim izolatorima nakon rutinskih/tipskih/specijalnih testova.
- Mjerenje struje magnetiziranja
- Mjerenje otpora izolacije namotaja
- Mjerenje prijenosnog omjera transformatora za sve položaje regulacijske sklopke
- Mjerenje otpornosti namotaja pri istosmjernoj struji
- Električka i kemijska ispitivanja ulja
- Provjera gasova rastvorenih u ulju
- Provjera alarma, isključnih i upravljačkih krugova
- Provjera povezanosti uzemljenja
- Naponska ispitivanja za sve krugove niskog napona
- Ispitivanja na strujnim transformatorima postavljenim na provodne izolatore:
  - o Mjerenje otpora i tereta na sekundarnom



- Ispitivanja prijenosnog omjera,
  - Test polarizacije,
  - Test izolacije,
  - Provjera sa injekcijom struje na primarnom i sekundarnom namotu,
  - Provjera krivulje magnetiziranja
- Provjera ispravnosti rada sustava za hlađenje

Napomena:

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

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

## **D.1.2. PRIMARNA OPREMA VANJSKE MONTAŽE - POSTROJENJE 123 kV, 24 kV i 12 kV**

### **D.1.2.1 Sabirnice 110 kV**

Predviđeno 110 kV postrojenje je postrojenje sa jednim sistemom sabirnica izvedbe od materijala AlMgSi0,5F22 vanjskog promjera 100 mm, unutarnjeg promjera 88 mm. Sabirnice se montiraju na potporne izolatore 110 kV, koji su montirani na čelične nosače u tri (3) raspona (prva faza izgradnje) u dužini od po 8,0 m. Učvršćenje sabirnica na potporne izolatore biće izvedeno odgovarajućim stezaljkama po sistemu: fiksni spoj, klizno-elastični spoj, fiksni spoj,.... klizno-elastični spoj. Spojna oprema za klizno-elastični spoj potreban za sabirnice nije precizno specificirana i ovisi o zahtjevima Proizvođača sabirnica čiji proizvod ponudi Dobavljač i rješenjima iz Glavnog projekta. Potrebno isporučiti 9 komada dužine 8.0 metara (broj i dužina sabirnica su dati za orijetaciju)

#### **D.1.2.1.1 Tehnički detalji**

Sabirnice cijevne izvedbe od materijala AlMgSi0,5F22

<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudeno</b>
<b>Proizvođač</b>		
<b>Tip</b>		
Primjenjivi standard	IEC	
a/ Podaci o sustavu:	AlMgSi0,5F22	
1. vanjski promjer	100 mm	
2. unutarnji promjer	88 mm	
b/ Radni uvjeti:	DIN 1747	
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. nakupljanje leda	klasa: 10 class: 10	





Jedinična dužina	8,0 m	
Nazivna struja	2685A	
Količina	9 kom	
zatezna čvrstoća	220N/mm2	
granica elastičnosti:	160N/mm2 220N/mm2	
el.specifična vodljivost	(min) 26 S/m	

Napomena:

Dužina sabirnica može biti promijenjena na više ukoliko to zahtijeva projektantsko rješenje. Ukoliko proračuni u Glavnom projektu ukažu na potrebu za ugradnjom sabirnica većeg promjera od naznačenog u tabeli. Dobavljač je dužan o svom trošku isporučiti sabirnice većeg promjera čije ostale karakteristike prate kvalitetet i zahtjeve ponuđenih.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*

### D.1.2.2. PREKIDAČ 123 kV

#### 1. Tehnički detalji

<b>Stavka 1. Trofazni jednopolni SF6 prekidač za vanjsku montažu sa tri mehanizma za pokretanje</b>		
<b>Proizvođač</b> <b>Manufacturer</b>		
<b>Tip</b> <b>Type</b>		
<b>Količina</b>	<b>2 kom</b>	
<b>Tehnička specifikacija</b> <b>Technical specifications</b>	<b>Zahtjevane karakteristike</b> <b>Required characteristics</b>	<b>Ponudene karakteristike</b> <b>Offered characteristics</b>
Primjenjivi standard Applicable standards	IEC 62271-100	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b> <b>a/ Particulars of system:</b>		
1. najveći napon 1. highest voltage	123 kV	
2. frekvencija 2. frequency	50 Hz	
3. broj faza 3. number of phases	3	
4. uzemljenje zvjezdišta 4. neutral earthing	direktno direct	
<b>b/ Radni uslovi:</b> <b>b/ Service conditions:</b>		
1. min. temperatura okoline 1. min. ambient air temperature	-25°C	
2. max. temperatura okoline 2. max. ambient air temperature	40 °C	
3. solarno zračenje 3. solar radiation	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina 4. altitude	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha 5. ambient air pollution	III- velika	
6. vlažnost 6. humidity	80 %	
7. max. brzina vjetrova 7. maximum wind speed	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike prekidača:</b> <b>c/ Characteristic of circuit-breaker:</b>		
1. standard 1. standard	IEC 62271-100	



2. broj polova 2. number of poles	3	
3. medijum za gašenje luka 3. interrupting medium	SF <sub>6</sub>	
4. temperatura okoline, klasa: 4. ambient air temperature, class:	"-25 °C spoljašnja" "-25 °C outdoor"	
5. nazivni napon 5. rated voltage	123 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: 6. rated insulation level: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs) -rated lighting impulse withstand voltage (1,2/50 μs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min) -rated power frequency withstand voltage (50 Hz/1 min)	550 kV  230 kV	
7. nazivna frekvencija 7. rated frequency	50 Hz	
8. nazivna struja 8. rated normal current	≥2 000 A	
9. nazivna prekidna struja kratkog spoja 9. rated short-circuit breaking current	≥31,5 kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja 10. rated peak withstand current:	min. 2,5xI <sub>th</sub>	
11. faktor prvog pola 11. first-pole-to-clear factor	1,5	
12. nazivni slijed operacija 12. rated operated sequence	O-0,3s-CO-3min-CO	
13. nazivno trajanje kratkog spoja 13. rated duration of short circuit	3 s	
14. vrijeme isklopa 14. break time	≤60 ms	
15. vrijeme uklopa 15. closing time	≤ 140 ms	
15. maksimalno vrijeme trajanja luka 16. max. arc duration	≤ 35 ms	
17. princip prekida 17. principle interrupting	(spontano) samo oduvavanje luka SF <sub>6</sub> selfblasting SF <sub>6</sub>	
18. ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja 18. restriking performance during capacitive current switching	kl. C1: mala vjerovatnoća cl. C1: low probability	
19. učestanost mehaničkih operacija 19. frequency of mechanical operations	klasa M2 class M2	

Misrod



20. materijal izolatora 20. material for insulator	Polimerni kompozitni IEC 61462 ili porcelan C130, IEC 60672-3 Polymer composite IEC61462 or porcelain C130, IEC 60672-3	
21. strujna staza (stepen zagađenja): 21. creepage distance (pollution degree)	≥25 mm/kV	
22. VN priključci (terminali) 22. HV terminal plates	aluminijumski ravni (DIN opcija za rupe) aluminium flat (DIN variant for hole)	
23. sile naprezanja na priključcima: 23. tension force at terminals: -statičko (static)  -statičko + dinamičko (static + dynamic)	≥ 1500 N  ≥ 3000 N	
24. vanjska kontrola SF6 gasa (temperaturno kompenzovano) 24. external SF6 gas monitoring (temperature-compensated)	1 senzor gustine po polu 1 density switch per pole	
25. rastojanje između faza 25. phase distance	1700-2000 mm	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:</b> <b>d/ Characteristic of the operating mechanism of circuit breaker:</b>		
1. broj pogonskih mehanizama 1. number of operation mechanism	3	
2. radni metod 2. method of operation	motorno opružni pogon male snage low energy motor charged spring operating mechanism	
3. nazivni napon napajanja motora 3. rated supply voltage	220 V DC	
4. broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata 4. number and type of spare auxiliary switches	12 NO+12 NC	
5. automatsko ponovno uključivanje pogodno za: 5. auto re-closing suitable for:	1+3 pola 1+3 pole	
6. nazivni napon pomoćnih krugova 6. rated supply voltage:	220 V DC	
7. upravljački naponi: 7. control voltage:	220 V DC	

Misrod



-dvopolna komanda za uklop prekidača -double-pole command for switch on CB -jednopolna komanda za isklon prekidača -single-pole command for switch off CB	da / yes da/ yes	
8. broj kalemova za isklon 8. number of releases for tripping:	2	
9. broj kalemova za uklop 9. number of releases for closing:	1	
10. indikator pozicije 10. position indicator	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni directly driven indicator and auxiliary contacts	
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara: e/ Characteristic of the control cubicle:</b>		
1. nivo zaštite upravljačkog ormara 1. protection level of control cubicle	IP 54	
2. zaštita od korozije 2. protection against corrosion	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nerđajućeg čelika aluminum alloy sheets or stainless steel sheet	
3. grijač sa termostatom: 3. heater with thermostat:	230 V, 50 Hz	
4. ormar lokalnog upravljanja 4. Local Control Cabinet	ožičen wired	
<b>f/ Uz prekidač neophodno isporučiti: f/ CB is necessary to deliver with:</b>		
- SF <sub>6</sub> gas sa opremom za punjenje - SF <sub>6</sub> gas with equipment for refill	IEC 60376	
- nosiva čelična konstrukcija za prekidač i materijal potreban za montažu. <i>Za svaki pol prekidača predvidjeti zasebnu nosivu čeličnu konstrukciju.</i> - steel supporting structure for CBs and necessary assembly materials	Toplocinčana, min. zaštita 70 μm  Hot dip galvanized, min. 70 μm	

**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**

*Misrod*



<b>Stavka 2. Trofazni trolpolni SF6 prekidač za vanjsku montažu sa jednim mehanizmom za pokretanje</b>		
<b>Proizvođač Manufacturer</b>		
<b>Tip Type</b>		
<b>Količina</b>	<b>2 kom</b>	
Tehnička specifikacija Technical specifications	Zahtjevane karakteristike Required characteristics	Ponudene karakteristike Offered characteristics
Primjenjivi standard Applicable standards	IEC 62271-100	
<b>a/ Podaci o sistemu: a/ Particulars of system:</b>		
1. najveći napon 1. highest voltage	123 kV	
2. frekvencija 2. frequency	50 Hz	
3. broj faza 3. number of phases	3	
4. uzemljenje zvjezdišta 4. neutral earthing	direktno direct	
<b>b/ Radni uslovi: b/ Service conditions:</b>		
1. min. temperatura okoline 1. min. ambient air temperature	-25°C	
2. max. temperatura okoline 2. max. ambient air temperature	40 °C	
3. solarno zračenje 3. solar radiation	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina 4. altitude	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha 5. ambient air pollution	III- velika	
6. vlažnost 6. humidity	80 %	
7. max. brzina vjetra 7. maximum wind speed	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike prekidača: c/ Characteristic of circuit-breaker:</b>		
1. standard 1. standard	IEC 62271-100	
2. broj polova 2. number of poles	3	
3. medijum za gašenje luka 3. interrupting medium	SF <sub>6</sub>	



4. temperatura okoline, klasa: 4. ambient air temperature, class:	"-25 °C spoljašnja" "-25 °C outdoor"	
5. nazivni napon 5. rated voltage	123 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: 6. rated insulation level: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 µs) -rated lighting impulse withstand voltage (1,2/50 µs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min) -rated power frequency withstand voltage (50 Hz/1 min)	550 kV  230 kV	
7. nazivna frekvencija 7. rated frequency	50 Hz	
8. nazivna struja 8. rated normal current	≥2 000 A	
9. nazivna prekidna struja kratkog spoja 9. rated short-circuit breaking current	≥31,5 kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja 10. rated peak withstand current:	min. 2,5xI <sub>th</sub>	
11. faktor prvog pola 11. first-pole-to-clear factor	1,5	
12. nazivni slijed operacija 12. rated operated sequence	O-0,3s-CO-3min-CO	
13. nazivno trajanje kratkog spoja 13. rated duration of short circuit	3 s	
14. vrijeme isklopa 14. break time	≤60 ms	
15. vrijeme uklopa 15. closing time	≤ 140 ms	
16. maksimalno vrijeme trajanja luka 16. max. arc duration	≤ 35 ms	
17. princip prekida 17. principle interruptering	(spontano) samo oduvavanje luka SF <sub>6</sub> selfblasting SF <sub>6</sub>	
18. ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja 18. restrike performance during capacitive current switching	kl. C1: mala vjerovatnoća cl. C1: low probability	
19. učestanost mehaničkih operacija 19. frequency of mechanical operations	klasa M2 class M2	
20. materijal izolatora 20. material for insulator	Polimerni kompozitni IEC 61462 ili porcelan C130, IEC 60672-3	



	Polymer composite IEC61462 or porcelain C130, IEC 60672-3	
21. strujna staza (stepen zagađenja): 21. creepage distance (pollution degree)	≥25 mm/kV	
22. VN priključci (terminali) 22. HV terminal plates	aluminijumski ravni (DIN opcija za rupe) aluminium flat (DIN variant for hole)	
23. sile naprezanja na priključcima: 23. tension force at terminals: -statičko (static)	≥ 1500 N	
-statičko + dinamičko (static + dynamic)	≥ 3000 N	
24. vanjska kontrola SF6 gasa (temperaturno kompenzovano) 24. external SF6 gas monitoring (temperature-compensated)	1 senzor gustine 1 density switch	
25. rastojanje između faza 25. phase distance	1700-2000 mm	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:</b> <b>d/ Characteristic of the operating mechanism of circuit breaker:</b>		
1. broj pogonskih mehanizama 1. number of operation mechanism	1	
2. radni metod 2. method of operation	motorno opružni pogon male snage low energy motor charged spring operating mechanism	
3. nazivni napon napajanja motora 3. rated supply voltage	220 V DC	
4. broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata 4. number and type of spare auxiliary switches	12 NO+12 NC	
5. automatsko ponovno uključivanje pogodno za: 5. auto re-closing suitable for:	3 pola 3 pole	
6. nazivni napon pomoćnih krugova 6. rated supply voltage:	220 V DC	
7. upravljački naponi: 7. control voltage: -dvopolna komanda za uklop prekidača -double-pole command for switch on CB -jednopolna komanda za isklon prekidača -single-pole command for switch off CB	220 V DC  da / yes da/ yes	

Misrod





8. broj kalemova za isklup 8. number of releases for tripping:	2	
9. broj kalemova za uklop 9. number of releases for closing:	1	
10. indikator pozicije 10. position indicator	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni directly driven indicator and auxiliary contacts	
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara: e/ Characteristic of the control cubicle:</b>		
1. nivo zaštite upravljačkog ormara 1. protection level of control cubicle	IP 54	
2. zaštita od korozije 2. protection against corrosion	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika aluminum alloy sheets or stainless steel sheet	
3. grijač sa termostatom: 3. heater with thermostat:	230 V, 50 Hz	
4. ormar lokalnog upravljanja 4. Local Control Cabinet	ožičen wired	
<b>f/ Uz prekidač neophodno isporučiti: f/ CB is necessary to deliver with:</b>		
- SF <sub>6</sub> gas sa opremom za punjenje - SF <sub>6</sub> gas with equipment for refill	IEC 60376	
- nosiva čelična konstrukcija za prekidač i materijal potreban za montažu. <i>Za svaki pol prekidača predvidjeti zasebnu nosivu čeličnu konstrukciju.</i>  - steel supporting structure for CBs and necessary assembly materials	Toplocinčana, min. zaštita 70 μm  Hot dip galvanized, min. 70 μm	

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

*Misrod*

## 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 uslovima standarda BAS/IEC 62271 i drugih BAS ili IEC standarda relevantnih za predmet nabavke.

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

#### 2.2 Izvedba i sigurnosni zahtjevi

Prekidači 123 kV 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 pretjeranog 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.

Prekidač 123 kV 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.** 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).

*Misund*



**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 voodootpornim 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 ponuđeni tip prekidača Ponuđač će dostaviti Naručiocu na odobrenje tri kopije sljedećih dokumenata (na jednom od službenih jezika BiH):

- Mjerna skica prekidača sa detaljima temeljenja,
- Mjerna skica pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara,
- Mjerna skica natpisne pločice,
- Nacrt dijelova i detalja,
- Nacrti za montažu sa dimenzijama,
- Planovi i uputstva za montažu i održavanje.

Ponuđač će dostaviti, za pregled i komentare od strane Naručioca, detaljne nacрте u skladu sa planom dogovorenim između dobavljača i kupca. Nacrti moraju biti sa izračunima, kao dokazom prikladnosti izvedbe. Ponuđač 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 nacрта, Naručilac će vratiti kopiju Ponuđaču sa sljedećim pečatom i / ili komentarima:

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

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

"Revidovati". U ovom slučaju Ponuđač će odmah početi traženu reviziju, ali nije dozvoljeno nastaviti sa proizvodnjom. Međutim, Ponuđaču je dopušteno nabaviti sve standardne komponente, koje neće biti promjenjene nakon revizije.

U roku od deset (10) dana od dana primitka, Ponuđač 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 Ponuđača 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 Ponuđača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na službenom jeziku. Softver koji će Ponuđač koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiocem.

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

Elektroprijenos 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 službenom jeziku u BiH i jedan (1) primjerak u digitalnom formatu. Uputstvo će biti dovoljno detaljno da se omogući montaža, demontaža, održavanje i prilagodba opreme i njenih dijelova.

**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 nacrti i dokumenata pripremljenih od strane dobavljača,
- g) Popis rezervnih dijelova, uključujući i dijelove komponenti, sa dobavljačevim nazivom i serijskim brojem,
- h) Preporučeni rezervni dijelovi za malu i veliku reviziju i period nakon kojeg se iste obavljaju.

**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.** Aparati koje ponudi Ponuđač moraju imati urađene tipske ateste u skladu sa najnovijim izdanjem IEC Standarda relevantnog za predmet nabavke.

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane akreditiranog laboratorija/ispitne institucije – akreditacija u skladu sa ISO/IEC 17025 izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće. Akreditaciju laboratorije/ispitne institucije.

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

Izuzetno, protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip aparata mogu biti stariji od deset godina samo u slučaju da na ponuđenoj opremi nema konstruktivnih izmjena i da je sadržaj provedenih tipskih ispitivanja identičan zahtjevima važećeg IEC standarda. Ponuđač je obavezan dostaviti i Izjavu proizvođača prekidača kojom potvrđuje predhodno navedeno.

## **2.7 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 opreme i sam prikupi sve neophodne informacije.

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

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

##### 3.2.2. Nazivne vrijednosti opreme

Nazivni napon sistema	123 kV
Nazivni podnosivi napon osnovne učestanosti (50Hz/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	50 Hz
Uzemljenje sistema	Direktno

#### 3.3 123 kV Prekidač

##### 3.3.1. Nazivne vrijednosti i karakteristrike

Prekidač (isporučen zajedno sa čeličnim nosačima prekidača – za svaki pol predvidjeti zaseban nosač) će ispunjavati sve zahtjeve koje su ovdje navedeni i biće u skladu sa standardom IEC 62271-100.

Prekidač će biti izolovan sa SF<sub>6</sub> gasom niskog pritiska, sa spontanim samooduvavanjem (selfblasting) luka, sa izolovanim kućištem, za vanjsku montažu. Prekidač je specificiran sa jednopolnim pogonskim mehanizmom (jednopolni prekidač).

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

Prekidač mora izvršiti:

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

Prekidač je tipa za spoljašnju ugradnju i treba biti tako izveden da omogućava jednostavnu montažu i demontažu sa mjesta ugradnje. Prekidač će ispunjavati sve zahtjeve koji su ovdje navedeni bez da se mehanički napreže, da SF<sub>6</sub> gas curi ili drugih vidova ponašanja koji mogu da ugroze njegov 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 IEC standardu. Glavni prekidački dijelovi (između kojih dolazi do pojave luka) biće dostupni za pregled i održavanje sa minimumom demontaže i rastavljanja prekidača. Kontakti će biti podesivi kako bi dozvoli trošenje i lako i brzo zamjenjivi.

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

Bakarna ploča za uzemljenje treba imati spojnicu (klemu) pogodnu za prihvat uzemljiivačkog užeta presjeka 50-95 mm<sup>2</sup>. Ormari pogona moraju imati spojnice za uzemljenje.

#### 3.3.2.2 Pogonski mehanizam

Tražen je prekidač sa motorno opružnim pogonskim mehanizmom. Drugi tipovi pogonskih mehanizama nisu prihvatljivi. Za 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.

Pogonski mehanizam 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 opremljeni sa svim potrebnim graničnim prekidačima (krajnjeg hoda), sklopticima, 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.

Prekidač treba biti opremljen sa relejima za zaštitu od ponovnog uključivanja (anti-pumping).

Prekidač treba biti pripremljen za daljinsko uključivanje i isključivanje. Prekidač će biti mehanički i električno "trip – free", izuzev u slučaju ručnog rada za ispitivanje i podešavanje, da bi se osigurao isklop 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 šule ne ugrozi rad druge. Svaki isključni krug kod jednopolnog prekidača biće pogodan za jednofazni i trofazni isklop.

Jednopolni prekidač biće opremljen sa zaštitom od nesklada polova sa podesivim vremenom starta i pogodan 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 isklop 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 prekidača za svaku fazu ("otvoreno" ili "zatvoreno") mora biti direktno i nedvojbeno vizualno prepoznatljiva. Mehanički indikator treba biti vidljiv kroz prozorčić na pogonskom mehanizmu. Prekidač treba biti opremljen brojačem operacija u krugu uklopa.

### 3.3.2.3 Upravljački ormari

Prekidač može imati glavni upravljački ormar ili upravljački pogon (upravljački dio i pogon u zajedničkom ormaru), montiran na srednjem polu za jednopolnu izvedbu prekidača. 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. Ormar treba imati odgovarajuće sredstvo za zaključavanje (ključ).

U glavnom upravljačkom ormaru prekidača za ostvarivanje upravljačkih funkcija potrebno ugraditi:

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

- Tasteri ili druga odgovarajuća sredstva za isklop i uklop prekidača.

Sve preklopke moraju imati signale pozicije radi daljinske signalizacije.

Ormar treba biti napravljen od limova aluminijumskih legura ili od nehrđajućih limova.

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

Predvidjeti veze i pripadajuće konektore za povezivanje pogonskih mehanizama sa glavnim upravljačkim ormarom.



Glavni upravljački ormar biće opremljen sa priključcima za DC pomoćni napon (Upravljanje, Isklop1, Isklop2, napajanje motora) i AC pomoćni napon (napajanje grijača, osvjetljenja i utičnice).

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 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 Naručioaca.

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

#### 3.3.2.4 Pomoćni kontakti

Prekidač će biti opremljen 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 SF<sub>6</sub> prekidača imaće manometar za indikaciju pritiska SF<sub>6</sub> gasa i nadzor pritiska za jednopolnu izvedbu prekidača. 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 sadržaće sljedeće funkcije:

-Signal alarma za nizak pritisak SF<sub>6</sub> gasa,

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

-Blokada 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 SF<sub>6</sub> gasa opada.

Zasebni kontakti biće predviđeni za svaki kontrolni i isključni krug.

Radi ekoloških i pogonskih razloga kod VN prekidača svaka zasebna gasna zona mora biti opremljena manometrom za indikaciju SF<sub>6</sub> gasa, bez obzira na način upravljanja u vrstu pogona. Bez obzira na jednopolni ili trolpolno upravljanje, ako se radi o tri gasne zone treba isporučiti jedan manometar za indikaciju SF<sub>6</sub> gasa po polu, odnosno tri manometra za indikaciju SF<sub>6</sub> gasa po prekidaču, a ako se radi o jednoj gasnoj zoni dovoljan je jedan manometar za indikaciju SF<sub>6</sub> gasa po prekidaču.

#### 3.3.2.6 Upravljački krugovi:

-Napon napajanja upravljačkih krugova 220 V DC

-Jedan krug uklopa za tri faze

-Dva nezavisna kruga isklopa (za jednopolnu izvedbu prekidača 3x jednofazna isklopna kruga)

-Dvopolna komanda uklopa, jednopolna komanda isklopa



- Krugovi uklopa i glavnog isklopa povezani na isti napon, drugi krug isklopa povezan na zaseban napon
  - Lokalna komanda uklop/isklop sa glavnog upravljačkog ormara
  - Preklopka lokalno/daljinski (L/R)
  - Poseban priključak za komandu daljinskog isklopa (prije preklopke L/R) od komande daljinskog nužnog isklopa (isklop djelovanjem zaštite) (poslije L/R preklopke), tj. položaj "lokalno", L/R preklopke blokiraće daljinski isklop ali neće blokirati daljinski nužni isklop
  - Brojač radnih operacija u krugu uklopa
  - Funkcija zaštite od ponovnog uključanja (anti-pumping funkcija)
- SF<sub>6</sub> tlačna sklopka opremljena sa tri kontakta:
- jedan za signalizaciju
  - jedan za blokadu uklopa i blokadu/nužni isklop glavnog isklonog kruga
  - jedan za blokadu/nužni isklop drugog isklonog kruga
- Mogućnost za izbor između blokiranja i nužnog isklopa pri padu pritiska SF<sub>6</sub> gasa korištenjem jednostavnih kratkih veza (kratkospojnika) u oba isklonna kruga
  - Blokadu komande uklopa u slučaju da opruge nisu nabijene
  - Mora postojati NC kontakt, sa jednim krajem spojenim na špulu isklopa i drugim krajem vezanim za priključnu lajsnu da bi se ostavila mogućnost rada kontrole isključnih krugova u isklopljenom stanju prekidača (za sve špule isklopa)
  - Otpornici 33 kΩ, 5W, povezani na priključnu lajsnu, kao priprema za korištenje pri ispitivanju isključnih krugova u isklopljenom stanju prekidača (za sve špule isklopa – šest za jednopolnu izvedbu prekidača i dve za tropolnu izvedbu prekidača)
  - Isklop pri neskladu polova

### 3.3.2.7 Krug motornog pogona

Napon napajanja motora pogonskog mehanizma je 220 VDC.

### 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 SF<sub>6</sub> gasa (nivo alarma)
- 2x signal pad/ispravan pritisak SF<sub>6</sub> gasa (prelazni NO/NC "change-over " kontakt) (nivo blokade glavnog isključnog kruga)
- 2x signal pad/ispravan pritisak SF<sub>6</sub> gasa (prelazni NO/NC "change-over " kontakt) (nivo blokade drugog isključnog kruga)
- 2x signal opruge nabijene/nisu nabijene (prelazni NO/NC "change-over " kontakt)
- signal isklopa zbog nesklada polova
- signal isklopa 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 IEC 61462 ili od porcelana klasa C130 – veza IEC 60672.

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 SF<sub>6</sub> gasom**

SF<sub>6</sub> gas za punjenje prekidača i jedan set opreme za punjenje biće isporučen od strane Doblavljača. Isporučka SF<sub>6</sub> gasa izvršiće se u specijalnim zapečaćenim bocama. Doblavljač će dostaviti dodatnu količinu SF<sub>6</sub> gasa za isporučeni prekidač (33% SF<sub>6</sub> gasa potrebnog za prvo punjenje) koja će biti isporučena na definisano mjesto isporuke zajedno sa SF<sub>6</sub> gasom za prvo punjenje. Isporučen SF<sub>6</sub> gas biće u specijalnim bocama sa maksimalnom količinom SF<sub>6</sub> gasa od 20 do 25 kg.

SF<sub>6</sub> gas biće u skladu sa svim zahtjevima IEC publikacije br. 60376 “Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride”.

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

### **3.3.2.11 Pomoćna napajanja**

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

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

Pomoćni AC napon biće 230 V AC, 50 Hz.

### **3.3.2.12 Natpisne pločice i označavanje**

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

Natpisna ploča biće istaknuta 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.

Natpisna pločica će sadržavati sve informacije navedene u odgovarajućoj IEC publikaciji.

## **3.4 Fabrička montaža, pregled i ispitivanja**

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

### **3.4.1. Tipski testovi**

Uz ponudu dostaviti protokole o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip prekidača i pogona prema važećem IEC 62271-100 standardu, ne starije od deset godina:

*Misic*



- **Dielektrična tipska ispitivanja**
- **Mjerenje otpora glavnih strujnih krugova**
- **Ispitivanje porasta temperature**
- **Kratkospojna ispitivanja podnosivom strujom**
- **Ispitivanje pomoćnih i upravljačkih krugova**
- **Test mehaničkih operacija**
- **Provjera uklopne i isklompne moći**

Dozvoljeno je uz Ponudu dostaviti sažetak protokola tipskih ispitivanja za ponuđeni tip prekidača i pogona uz uslov da Ponuđač ima obavezu dostave kompletnih protokola tipskih ispitivanja na zahtjev Naručioca, a u svrhu utvrđivanja stvarne kvalitete opreme koja se nudi. Ako Ponuđač ne dostavi tražene protokole ponuda će se smatrati nepotpunom i kao takva će biti odbacena.

Sažetak protokola tipskih ispitivanja treba minimalno sadržavati sljedeće:

- Naziv proizvođača
- Tip prekidača i tip pogona
- Mjerna skica aparata koji je predmet tipskog ispitivanja
- Vrsta tipskog ispitivanja
- Naziv Laboratorije u kojoj je izvedeno tipsko ispitivanje
- Datum obavljanja ispitivanja
- Uspješnost provedenog ispitivanja

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane akreditiranog laboratorija/ispitne institucije. Akreditacija treba biti u skladu sa ISO/IEC 17025 i izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće. Istu dostaviti uz ponudu, na uvid.

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

Izuzetno, dostavljeni protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip aparata mogu biti stariji od deset godina samo u slučaju da na ponuđenoj opremi nema konstruktivnih izmjena i da je sadržaj provedenih tipskih ispitivanja identičan zahtjevima važećeg IEC standarda. Ponuđač je obavezan dostaviti i Izjavu proizvođača prekidača kojom potvrđuje predhodno navedeno.

Dostaviti tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja koji će za ponuđeni tip prekidača u sljedećoj formi:

BAS/IEC 62271-100 Naziv testa	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela

### 3.4.2. Rutinska ispitivanja

Prekidač će u fabrici biti kompletno sastavljen, ožičen, podešen i testiran. 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 IEC 62271-100 Tačka 7. *Rutine test*. Dobavljač je dužan izvršiti najmanje sledeće rutinske testove:

- **7.2 Dielectric test on main cicrcut**
- **7.3 Dielectric test on auxiliary and control cicuits**
- **7.4 Tigtness test**
- **7.5. Design and visual checks**

- **7.101. Mechanical operating test**

Svi testovi, uključujući i ponovljene testove izvršene na odbijenoj jedinici nakon modifikacije i prepravke kao dokaz da odgovaraju zahtjevima ove Tehničke specifikacije, biće izvršeni o trošku Dobavljača.

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

**3.4.3. Fabričko prijemno ispitivanje**

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

**3.4.4. Instalacija, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad**

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad 123 kV prekidača biće izvršena od strane specijalista iz fabrike proizvođača ili certifikovanog osoblja od strane proizvođača predmetnih prekidača uz izradu Zapisnika o puštanju u rad.

**3.4.5. Obuke**

**3.4.5.1. Obuka na mjestu ugradnje**

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

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

**4. Dokumentacija koja se podnosi zajedno sa ponudom**

Dobavljač je obavezan zajedno sa ponudom da dostavi:

- Popunjene tabele Tačka D.1.2.2. Prekidači 123 kV
  - a) 1. Tehnički detalji Stavka 1. Trofazni jednopolni SF6 prekidač za vanjsku montažu
  - b) 1. Tehnički detalji Stavka 2. Trofazni trolpolni SF6 prekidač za vanjsku montažusve potpisano i ovjereno;

Za ponuđeni tip prekidača Ponuda treba da sadrži sljedeću tehničku dokumentaciju:

- Mjerna skica prekidača sa detaljima temeljenja,
- Mjerna skica pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara,
- Mjerna skica natpisne pločice,
- Katalošku ili drugu dokumentaciju ponuđenih tipova prekidača;
- Tipske testove u skladu sa tačkom 3.4.1. Tipski testovi
- Dokument proizvođača prekidača ili izolatora (koji se ugrađuju u prekidač) kojim se potvrđuje zahtjevani kvalitet izolatora predviđenih za ugradnju u aparat, porcelan C 130 u skladu sa IEC 60672-3 ili polimer u skladu sa IEC 62231

**5. Dokumentacija koja se dostavlja zajedno sa robom, za ponuđeni tip prekidača:**

Sljedeća tehnička dokumentacija treba biti isporučena zajedno sa robom:

- Mjerna skica prekidača sa detaljima temeljenja,

*Misic*



- Mjerna skica pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara,
- Mjerna skica natpisne pločice,
- Šeme djelovanja, šeme vezivanja i listu opeme;
- Uputstva za pakiranje, transport, skladištenje i montažu na jednom od službenih jezika u BiH;
- Uputstvo za održavanje na na jednom od službenih jezika u BiH;
- Dokumentaciju proizvođača izolatora o zahtjevanom kvalitetu izolatora, porcelan C 130 u skladu sa IEC 60672-3 ili polimer u skladu sa IEC 62231
- Certifikat o završnom ispitivanju prekidača u fabrici proizvođača, Rutinski testovi u skladu sa tačkom 3.4.2. Rutinska ispitivanja.;
- Druga standardna proizvođačka dokumentacija.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**D.1.2.3. RASTAVLJAČI 123 kV, 72,5 kV i 36 kV**

**1. Tehnički detalji**

<b>Stavka 1. Tropolni, 123 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; sa polovima montiranim u paralelu; za vanjsku montažu.</b>		
<b>Item 1. Three pole; 123 kV; 1250 A; two column central break rotary disconnectors; with poles in parallel; outdoor.</b>		
<b>Proizvođač</b> <b>Manufacturer</b>		
<b>Tip</b> <b>Type</b>		
<b>Količina</b>	<b>4 kom</b>	
Tehnička specifikacija Technical specifications	Zahtjevane karakteristike Required characteristics	Ponudene karakteristike Offered characteristics
Primjenjivi standard Applicable standards	IEC 62271-102	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b> <b>a/ Particulars of system:</b>		
1. najveći napon 1. highest voltage	123 kV	
2. frekvencija 2. frequency	50 Hz	
3. broj faza 3. number of phases	3	
<b>b/ Radni uslovi:</b> <b>b/ Service conditions:</b>		
1. min. temperatura okoline 1. min. ambient air temperature	-25°C	
2. max. temperatura okoline 2. max. ambient air temperature	40 °C	
3. solarno zračenje 3. solar radiation	< 1000 W/m2	
4. nadmorska visina 4. altitude	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha 5. ambient air pollution	III- velika III-heavy	
6. vlažnost 6. humidity	80 %	
7. max. brzina vjetra 7. maximum wind speed	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike rastavljača:</b> <b>c/ Characteristics of the disconnecter:</b>		
1. standard 1. standard	IEC 62271-102	



2. broj polova 2. number of poles	3	
3. temperatura okoline, klasa: 3. ambient air temperature, class:	"-25 °C spoljašnja" "-25 °C outdoor"	
4. nakupljanje leda 4. ice coating	klasa: 10 class: 10	
5. nazivni napon 5. rated voltage	123 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: 6. rated insulation level: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 $\mu$ s) -rated lighting impulse withstand voltage (1,2/50 $\mu$ s) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min) -rated power frequency withstand voltage (50 Hz/1 min)	550 kV  230 kV	
7. nazivna frekvencija 7. rated frequency	50 Hz	
8. nazivna struja 8. rated normal current	$\geq 1250$ A	
9. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s 9. rated short-time withstand current, 1s	$\geq 31,5$ kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja 10. rated peak withstand current:	min. $2,5 \times I_{th}$	
11. trajanje kratkog spoja 11. duration of short circuit	1s	
12. klasa mehaničke izdržljivosti 12. classification for mechanical endurance	klasa M0 class M0	
13. strujna staza (stepen zagađenja) 13. creepage distance (pollution degree)	$\geq 25$ mm/kV	
14. materijal izolatora 14. material for insulator	Polimerni kompozitni IEC62231 ili porcelan C130, IEC 60672-3 Polymer composite IEC62231 or porcelain C130, IEC 60672-3	
15. prekidna sila izolatora 15. breaking insulator force	$\geq 6000$ N	
16. sile naprezanja na priključcima: 16. tension force at terminals: -statičko -static	$\geq 1500$ N  $\geq 3000$ N	

Misrod



-statičko + dinamičko -static + dynamic		
17. VN priključci (terminali) 17. HV terminal plates	Vertikalni okrugli Al priključak / Cu posrebreni sa najmanje 20 µm debljine / Horizontalni ravni priključak Vertical Round Al connector / Cu silvered at least 20 µm thick / Horizontal flat connector	
18. osno rastojanje faza 18. distance between phase	2000 mm	
19. zaštita od korozije čeličnih dijelova 19. protection against corrosion of steel parts	toplocinčano >70 µm debljina hot dip galvanization >70 µm thickness	
20. nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma 20. protection level housing of control cubicle and operating mechanism	IP 54	
21. električna blokada 21. electricall interlocking:	-elektromagnetna brava 220 V DC -electromagnetic 220 V DC	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma: d/ Characteristic of the operating mechanism:</b>		
1. broj mehanizama 1. number of operation mechanism	1	
2. radni metod 2. method of operation	motorni pogon motor operated	
3. nazivni napon napajanja motora 3. rated supply voltage	220 V DC	
4. broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata 4. number and type of spare auxiliary switches	8 NO + 8 NC	
5. nazivni napon pomoćnih krugova (electromotor) 5. rated supply voltage (electromotor voltage):	220 V DC	
6. upravljački napon: 6. control voltage: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača - double-pole command for switch on and switch off disconnecter	220 V DC  da / yes	

*Misrod*





7. indikator pozicije 7. position indicator	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni directly driven indicator and auxiliary contacts	
8. kućište pogonskog mehanizma 8. housing of the operating mechanism	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika aluminum alloy sheets or stainless steel sheets	
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara: e/ Characteristic of the control cubicle:</b>		
1. kućište upravljačkog ormara 1. housing of the control cubicle	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika aluminum alloy sheets or stainless steel sheets	
2. napon grijača 2. heater voltage:	230 V AC	
3. Upravljački ormar 3. Control Cabinet	Ožičen Wired	

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

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*



<b>Stavka 2. Tropolni, 123 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; sa polovima montiranim u paralelu; za vanjsku montažu, sa noževima za uzemljenje</b> <b>Item 2. Three pole; 123 kV; 1250 A; two column center break rotary disconnectors; outdoor; with poles in parallel; with earthing switch</b>		
<b>Proizvođač</b> <b>Manufacturer</b>		
<b>Tip</b> <b>Type</b>		
<b>Količina</b>	<b>2 kom</b>	
Tehnička specifikacija Technical specifications	Zahtjevane karakteristike Required characteristics	Ponudene karakteristike Offered characteristics
Primjenjivi standard Applicable standards	IEC 62271-102	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b> <b>a/ Particulars of system:</b>		
1. najveći napon 1. highest voltage	123 kV	
2. frekvencija 2. frequency	50 Hz	
3. broj faza 3. number of phases	3	
<b>b/ Radni uslovi:</b> <b>b/ Service conditions:</b>		
1. min. temperatura okoline 1. min. ambient air temperature	-25°C	
2. max. temperatura okoline 2. max. ambient air temperature	40 °C	
3. solarno zračenje 3. solar radiation	< 1000 W/m2	
4. nadmorska visina 4. altitude	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha 5. ambient air pollution	III- velika III-heavy	
6. vlažnost 6. humidity	80 %	
7. max. brzina vjetrova 7. maximum wind speed	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike rastavljača:</b> <b>c/ Characteristics of the disconnectors:</b>		
1. standard 1. standard	IEC 62271-102	
2. broj polova 2. number of poles	3	



3. temperatura okoline, klasa: 3. ambient air temperature, class:	"-25 °C spoljašnja" "-25 °C outdoor"	
4. nakupljanje leda 4. ice coating	klasa: 10 class: 10	
5. nazivni napon 5. rated voltage	123 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: 6. rated insulation level: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs) -rated lighting impulse withstand voltage (1,2/50 μs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min) -rated power frequency withstand voltage (50 Hz/1 min)	550 kV  230 kV	
7. nazivna frekvencija 7. rated frequency	50 Hz	
8. nazivna struja 8. rated normal current	≥1250 A	
9. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s 9. rated short-time withstand current, 1s	≥31,5 kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja 10. rated peak withstand current:	2,5xIth	
11. trajanje kratkog spoja 11. duration of short circuit	1s	
12. klasa mehaničke izdržljivosti 12. classification for mechanical endurance	klasa M0 class M0	
13. strujna staza (stepen zagađenja) 13. creepage distance (pollution degree)	≥25 mm/kV	
14. materijal izolatora 14. material for insulator	Polimerni kompozitni IEC62231 ili porcelan C130, IEC 60672-3 Polymer composite IEC62231 or porcelain C130, IEC 60672-3	
15. prekidna sila izolatora 15. breaking insulator force	≥ 6000 N	
16. sile naprezanja na priključcima: 16. tension force at terminals: -statičko (static) -statičko + dinamičko (static + dynamic)	≥ 1500 N ≥ 3000 N	
17. VN priključci (terminali) 17. HV terminal plates	Vertikalni okrugli Al priključak / Cu posrebreni sa	

Misrod



	najmanje 20 µm debljine / Horizontalni ravni priključak Vertical Round Al connector / Cu silvered at least 20 µm thick / Horizontal flat connector	
18. osno rastojanje faza 18. distance between phase	2000 mm	
19. zaštita od korozije čeličnih dijelova 19. protection against corrosion of steel parts	toplocinčano >70 µm debljina hot dip galvanization >70 µm thickness	
20. nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma 20. protection level housing of control cubicle and operating mechanism	IP 54	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma: d/ Characteristic of the operating mechanism:</b>		
1. broj mehanizama 1. number of operation mechanism	-1 za glavne noževe -1 for main blades -1 za noževe za uzem. 1 for earthing switch	
2. radni metod 2. method of operation	-motorni pogon za glavne noževe; -motor operated for main blades -ručni pogon za noževe za uzemljenje -manual operated for earthing switch	
3. nazivni napon napajanja motora 3. rated supply voltage	220 V DC	
4. broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata za glavne noževe 4. number and type of spare auxiliary switches for main blades	8 NO + 8 NC ožičen/wired	
5. pomoćni NO/NC kontakti za nož za uzemljenje 5. auxiliary switch with NO/NC contacts for earthing switch	6 NO /6 NC ožičeni 6 NO / 6 NC wired	
6. nazivni napon pomoćnih krugova (electromotor) 6. rated supply voltage /electromotor voltage):	220 V DC	

Misrod



7. upravljački napon: 7. control voltage: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača - double-pole command for switch on and switch off disconnecter	220 V DC  da / yes	
8. mehanička blokada 8. mechanical interlocking:	-Između glavnih noževa i noževa za uzemljenje -between earthing and the main blades	
9. električna blokada 9. electricall interlocking:	-elektromagnetna brava 220 V DC -electromagnetic 220 V DC	
10. indikator pozicije 10. position indicator	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni directly driven indicator and auxiliary contacts	
11. kućište pogonskog mehanizma 11. housing of the operating mechanism	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika aluminum alloy sheets or stainless steel sheets	
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara: e/ Characteristic of the control cubicle:</b>		
1. kućište upravljačkog ormara 1. housing of the control cubicle	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika aluminum alloy sheets or stainless steel sheets	
2. napon grijača 2. heater voltage:	230 V AC	
3. Upravljački ormar 3. Control Cabinet	Ožičen Wired	

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

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

*Misrod*



<b>Stavka 3. Jednokoloni, 72,5 kV, zemljospojnik sa vertikalnim rastavljanjem za vanjsku montažu.</b> <b>Item 3. Single column; 72,5 kV, earthing switch, vertical side break, outdoor.</b>		
<b>Proizvođač</b> <b>Manufacturer</b>		
<b>Tip</b> <b>Type</b>		
<b>Količina</b>	<b>2 kom</b>	
<b>Tehnička specifikacija</b> Technical specifications	<b>Zahtjevane karakteristike</b> Required characteristics	<b>Ponudene karakteristike</b> Offered characteristics
Primjenjivi standard Applicable standards	IEC 62271-102	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b> a/ Particulars of system:		
1. najveći napon 1. highest voltage	123 kV	
2. frekvencija 2. frequency	50 Hz	
3. broj faza 3. number of phases	1	
<b>b/ Radni uslovi:</b> b/ Service conditions:		
1. min. temperatura okoline 1. min. ambient air temperature	-25°C	
2. max. temperatura okoline 2. max. ambient air temperature	40 °C	
3. solarno zračenje 3. solar radiation	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina 4. altitude	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha 5. ambient air pollution	III- velika III-heavy	
6. vlažnost 6. humidity	80 %	
7. max. brzina vjetrova 7. maximum wind speed	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike rastavljača:</b> c/ Characteristics of the disconnecter:		
1. standard 1. standard	IEC 62271-102	
2. broj polova 2. number of poles	1	
3. temperatura okoline, klasa: 3. ambient air temperature, class:	"-25 °C spoljašnja" "-25 °C outdoor"	



4. nakupljanje leda 4. ice coating	klasa: 10 class: 10	
5. nazivni napon 5. rated voltage	72,5 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: 6. rated insulation level: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 $\mu$ s) -rated lighting impulse withstand voltage (1,2/50 $\mu$ s) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min) -rated power frequency withstand voltage (50 Hz/1 min)	325 kV  140 kV	
7. nazivna frekvencija 7. rated frequency	50 Hz	
8. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s 8. rated short-time withstand current, 1s	$\geq 31,5$ kA	
9. nazivna udarna podnosiva struja 9. rated peak withstand current:	$2,5 \times I_{th}$	
10. trajanje kratkog spoja 10. duration of short circuit	1 s	
11. klasa mehaničke izdržljivosti 11. classification for mechanical endurance	klasa M0 class M0	
12. strujna staza (stepen zagađenja) 12. creepage distance (pollution degree)	$\geq 25$ mm/kV	
13. materijal izolatora 13. material for insulator	Polimerni kompozitni IEC 62231 ili porcelan C130, IEC 60672-3 Polymer composite IEC 62231 or porcelain C130, IEC 60672-3	
14. prekidna sila izolatora 14. breaking insulator force	$\geq 4000$ N	
15. sila naprezanja na priključcima: 15. tension force at terminals:	$\geq 600$ N	
16. VN priključci (terminali)  16. HV terminal plates	Vertikalni okrugli Al priključak / Cu posrebreni sa najmanje 20 $\mu$ m debljine / Horizontalni ravni priključak Vertical Round Al connector / Cu	

Misrod



	silvered at least 20 $\mu\text{m}$ thick / Horizontal flat connector	
18. zaštita od korozije čeličnih dijelova 18. protection against corrosion of steel parts	toplocinčano >70 $\mu\text{m}$ debljina hot dip galvanization >70 $\mu\text{m}$ thickness	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma:</b> d/ Characteristic of the operating mechanism:		
1. broj mehanizama 1. number of operation mechanism	1	
2. signalna sklopka 2. signal switch	1	
3. radni metod 3. method of operation	ručni pogon manual operated	
4. broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata 4. number and type of spare auxiliary switches	2 NO + 2 NC	
5. nazivni napon pomoćnih krugova 5. rated supply voltage:	220 V DC	
6. indikator pozicije 6. position indicator	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni directly driven indicator and auxiliary contacts	
7. blokada 7. blockade	mehanička (npr. katanac) mechanical (i.e. padlock)	

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

*Misrod*





<b>Stavka 4. Tropolni 38 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem, za vanjsku montažu, sa noževima za uzemljenje.</b>		
<b>Item 4 Three pole, 38 kV, 1250 A, two column center break rotary disconnectors, outdoor, with poles in parallel, with earthing switch.</b>		
<b>Proizvođač</b> Manufacturer		
<b>Tip</b> Type		
<b>Količina</b>	<b>4 kom</b>	
<b>Tehnička specifikacija</b> Technical specifications	<b>Zahtjevane karakteristike</b> Required characteristics	<b>Ponudene karakteristike</b> Offered characteristics
Primjenjivi standard Applicable standards	IEC 62271-102	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b> a/ Particulars of system:		
1. najveći napon 1. highest voltage	38 kV	
2. frekvencija 2. frequency	50 Hz	
3. broj faza 3. number of phases	3	
<b>b/ Radni uslovi:</b> b/ Service conditions:		
1. min. temperatura okoline 1. min. ambient air temperature	-25 °C	
2. max. temperatura okoline 2. max. ambient air temperature	40 °C	
3. solarno zračenje 3. solar radiation	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina 4. altitude	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha 5. ambient air pollution	III- velika III-heavy	
6. vlažnost 6. humidity	80 %	
7. max. brzina vjetra 7. maximum wind speed	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike rastavljača:</b> c/ Characteristics of the disconnectors:		
1. standard 1. standard	IEC 62271-102	
2. broj polova 2. number of poles	3	



3. temperatura okoline, klasa: 3. ambient air temperature, class:	"-25 °C spoljašnja" "-25 °C outdoor"	
4. nakupljanje leda 4. ice coating	klasa: 10 class: 10	
5. nazivni napon 5. rated voltage	36 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: 6. rated insulation level: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 $\mu$ s) -rated lighting impulse withstand voltage (1,2/50 $\mu$ s) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min) -rated power frequency withstand voltage (50 Hz/1 min)	170 kV  70 kV	
7. nazivna frekvencija 7. rated frequency	50 Hz	
8. nazivna struja 8. rated normal current	$\geq 1250 \text{ A}$	
9. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1 s 9. rated short-time withstand current, 1 s	$\geq 25 \text{ kA}$	
10. nazivna udarna podnosiva struja 10. rated peak withstand current:	$2,5 \times I_{th}$	
11. trajanje kratkog spoja 11. duration of short circuit	1 s	
12. strujna staza (stepen zagađenja) 12. creepage distance (pollution degree)	$\geq 25 \text{ mm/kV}$	
13. materijal izolatora 13. material for insulator	Polimerni kompozitni IEC 62231 ili porcelan C130, IEC 60672-3 Polymer composite IEC 62231 or porcelain C130, IEC 60672-3	
14. prekidna sila izolatora 14. breaking insulator force	$\geq 4000 \text{ N}$	
15. sile naprezanja na priključcima: 15. tension force at terminals: -statičko -static -statičko + dinamičko -static + dynamic	$\geq 600 \text{ N}$  $\geq 1200 \text{ N}$	
16. VN priključci (terminali) 16. HV terminal plates	Horizontalni ravni priključak ili vertikalni okrugli Cu	



	Horizontal flat connector or vertical Round Cu	
17. zaštita od korozije čeličnih dijelova 17. protection against corrosion of steel parts	toplocinčano >70 µm debljina hot dip galvanization >70 µm thickness	
18. nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma 18. protection level housing of control cubicle and operating mechanism	IP 54	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma:</b> d/ Characteristic of the operating mechanism:		
1. broj mehanizama 1. number of operation mechanism	1 za glavne noževe / 1 za noževe za uzemljenje 1 for main blades / 1 for earthing switch	
2. radni metod 2. method of operation	ručni pogon za glavne noževe i noževe za uzemljenje; -manual operated for main blades and earthing switch	
3. Signalna sklopka: broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata za glavne noževe 3. number and type of spare auxiliary switches for main blades	8 NO + 8 NC / 6 NO + NC	
4. nazivni napon pomoćnih krugova 4. rated supply voltage:	220 V DC	
5. električna blokada 5. electricall interlocking:	-elektromagnetna brava 220 V DC -electromagnetic 220 V DC	
6. upravljački napon: 6. control voltage: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača - double-pole command for switch on and switch off disconnecter	220 V DC	
7. indikator pozicije 7. position indicator	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni directly driven indicator and auxiliary contacts	

*Misrod*



8. kućište pogonskog mehanizma 8. housing of the operating mechanism	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika aluminum alloy sheets or stainless steel sheets	
9. mehanička blokada	- između glavnih noževa i noževa za uzemljenje - between earthing and the main blades	
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara:</b> e/ Characteristic of the control cubicle:		
1. kućište upravljačkog ormara 1. housing of the control cubicle	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika aluminum alloy sheets or stainless steel sheets	
2. napon grijača 2. heater voltage:	230 V AC	
3. Upravljački ormar 3. Control Cabinet	Ožičen Wired	

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

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_



<b>Stavka 5 Jednopolni, 38 kV, 400 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; za vanjsku montažu.</b> <b>Item 5 One pole, 38 kV, 400 A, two column center break rotary disconnectors, outdoor,</b>		
<b>Proizvođač</b> <i>Manufacturer</i>		
<b>Tip</b> <i>Type</i>		
<b>Količina</b>	<b>2 kom</b>	
<b>Tehnička specifikacija</b> <i>Technical specifications</i>	<b>Zahtjevane karakteristike</b> <i>Required characteristics</i>	<b>Ponudene karakteristike</b> <i>Offered characteristics</i>
Primjenjivi standard <i>Applicable standards</i>	IEC 62271-102	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b> <i>a/ Particulars of system:</i>		
1. najveći napon <i>1. highest voltage</i>	38 kV	
2. frekvencija <i>2. frequency</i>	50 Hz	
3. broj faza <i>3. number of phases</i>		
<b>b/ Radni uslovi:</b> <i>b/ Service conditions:</i>		
1. min. temperatura okoline <i>1. min. ambient air temperature</i>	-25 °C	
2. max. temperatura okoline <i>2. max. ambient air temperature</i>	40 °C	
3. solarno zračenje <i>3. solar radiation</i>	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina <i>4. altitude</i>	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha <i>5. ambient air pollution</i>	III- velika <i>III-heavy</i>	
6. vlažnost <i>6. humidity</i>	80 %	
7. max. brzina vjetra <i>7. maximum wind speed</i>	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike rastavljača:</b> <i>c/ Characteristics of the disconnectors:</i>		
1. standard <i>1. standard</i>	IEC 62271-102	
2. broj polova <i>2. number of poles</i>	1	
3. temperatura okoline, klasa: <i>3. ambient air temperature, class:</i>	"-25 °C spoljašnja" <i>"-25 °C outdoor"</i>	



4. nakupljanje leda 4. <i>ice coating</i>	klasa: 10 <i>class: 10</i>	
5. nazivni napon 5. <i>rated voltage</i>	36 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: 6. <i>rated insulation level:</i> - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 $\mu$ s) - <i>rated lightning impulse withstand voltage (1,2/50 <math>\mu</math>s)</i> - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min) - <i>rated power frequency withstand voltage (50 Hz/1 min)</i>	170 kV  70 kV	
7. nazivna frekvencija 7. <i>rated frequency</i>	50 Hz	
8. nazivna struja 8. <i>rated normal current</i>	$\geq 400$ A	
9. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1 s 9. <i>rated short-time withstand current, 1 s</i>	$\geq 25$ kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja 10. <i>rated peak withstand current:</i>	$2,5 \times I_{th}$	
11. trajanje kratkog spoja 11. <i>duration of short circuit</i>	1 s	
12. strujna staza (stepen zagađenja) 12. <i>creepage distance (pollution degree)</i>	$\geq 25$ mm/kV	
13. materijal izolatora 13. <i>material for insulator</i>	Polimerni kompozitni IEC 62231 ili porcelan C130, IEC 60672-3 <i>Polymer composite IEC 62231 or porcelain C130, IEC 60672-3</i>	
14. prekidna sila izolatora 14. <i>breaking insulator force</i>	$\geq 4000$ N	
15. sile naprezanja na priključcima: 15. <i>tension force at terminals:</i> -statičko - <i>static</i> -statičko + dinamičko - <i>static + dynamic</i>	$\geq 600$ N  $\geq 1200$ N	
16. VN priključci (terminali)  16. <i>HV terminal plates</i>	Horizontalni ravni priključak ili vertikalni okrugli Cu <i>Horizontal flat connector or vertical Round Cu</i>	

Misrod



17. zaštita od korozije čeličnih dijelova <i>17. protection against corrosion of steel parts</i>	toplocinčano >70 µm debljina <i>hot dip galvanization</i> >70 µm thickness	
18. nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma <i>18. protection level housing of control cubicle and operating mechanism</i>	IP 54	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma:</b> <i>d/ Characteristic of the operating mechanism:</i>		
1. broj mehanizama <i>1. number of operation mechanism</i>	1 za glavne noževe <i>1 for main blades</i>	
2. radni metod <i>2. method of operation</i>	ručni pogon za glavne noževe; <i>-manual operated for main blades</i>	
3. Signalna sklopka: broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata za glavne noževe <i>number and type of spare auxiliary switches for main blades</i>	8 NO + 8 NC	
4. nazivni napon pomoćnih krugova <i>4. rated supply voltage:</i>	220 V DC	
5. električna blokada <i>5. electricall interlocking:</i>	-elektromagnetna brava 220 V DC <i>-electromagnetic 220 V DC</i>	
6. upravljački napon: 6. control voltage: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača <i>- double-pole command for switch on and switch off disconnecter</i>	220 V DC	
7. indikator pozicije <i>7. position indicator</i>	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni <i>directly driven indicator and auxiliary contacts</i>	
8. kućište pogonskog mehanizma <i>8. housing of the operating mechanism</i>	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika <i>aluminum alloy sheets or stainless steel sheets</i>	
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara:</b> <i>e/ Characteristic of the control cubicle:</i>		

Misund



1. kućište upravljačkog ormara <i>1. housing of the control cubicle</i>	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika <i>aluminum alloy sheets or stainless steel sheets</i>	
2. napon grijača <i>2. heater voltage:</i>	230 V AC	
3. Upravljački ormar <i>3. Control Cabinet</i>	Ožičen <i>Wired</i>	

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

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

*Misrod*



## 2. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

### OPŠTI USLOVI

#### 2.1 Poštivanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane ponuđača moraju biti u skladu sa odgovarajućim uslovima sljedećeg standarda:

*International Electrotechnical Commission (IEC).*

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

#### 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 mjestu ugradnje.

Svi teški dijelovi moraju biti opremljeni prikladnim sredstvima za vezivanje ili rukovanje tokom transporta, instalacije i održavanja, kao što su uške za podizanje, očkasti zavrtnj 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 voodopornim 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 Nacrta i publikacije – tok aktivnosti po potpisu Ugovora**

**2.4.1.** Detaljni nacrti: za tipove ponuđenih rastavljača ponuđač će dostaviti Dobavljaču na odobrenje tri kopije sljedećih dokumenata (na jednom od službenih jezika BiH):

- a) Mjerna skica rastavljača sa detaljima temeljenja,
- b) Mjerna skica pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara,
- c) Mjerna skica natpisne pločice,
- d) Šeme vezivanja, šeme djelovanja koje pokazuju sve priključke
- e) Nacrta glavnih komponenti,
- f) Nacrta za montažu sa dimenzijama,
- g) Planovi i uputstva za montažu i održavanje.

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

- a) "Odobreno". U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju robe .
- b) "Odobreno sa komentarima". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe u skladu sa komentarima Naručioca, te ažurirati nacрте u skladu sa istima. Dobavljač će tada poslati Naručiocu, pet originalnih nacrta 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 nacrta. 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 nacrta 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.

Nacrta i dokumenti Dobavljača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na službenom jeziku.

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

Elektroprivreda BiH a.d. BANJA LUKA

Ugovor br. \_\_\_\_\_

Stavka ( ime i tip uređaja )

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

**2.5.1.** Biće dostavljene tri (3) kopije uputstva na službenom jeziku u BiH i jedan (1) primjerak u digitalnom formatu. Uputstvo će biti dovoljno detaljno da se omogućiti montaža, demontaža, održavanje i prilagodba opreme i njenih dijelova.

**2.5.2.** Uputstva moraju najmanje sadržavati sljedeće dijelove:

- a) Opšti opis opreme,

*Misic*



- b) Uputstva za rad,
- c) Uputstva za montažu i testiranje,
- d) Učestalost i postupke za redovni pregled i preventivno održavanje,
- e) Učestalost i postupke za izvanredne i planske preglede,
- f) Popis svih nacrti i dokumenata pripremljenih od strane dobavljača,
- g) Popis rezervnih dijelova, uključujući i dijelove komponenti, sa Proizvođačevim 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 informacija dobivenih tokom montaže i probnog rada, Dobavljač će izvršiti potrebne izmjene i dostaviti tri kopije revidovanih dijelova (na papiru i u digitalnom formatu) bez dodatnih troškova za kupca.

## **2.6 Ispitivanja**

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

### **2.6.1. Tipaska ispitivanja**

Aparati koje ponudi Ponuđač moraju imati urađene tipске ateste u skladu sa najnovijim izdanjem IEC Standarda relevantnog za predmet nabavke.

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane akreditiranog laboratorija/ispitne institucije – akreditacija u skladu sa ISO/IEC 17025 izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće. Akreditaciju laboratorije/ispitne institucije.

Ukoliko su tipaska ispitivanja izvedena prije osnivanja nacionalnog akreditacijskog tijela, i nije se mogla izvršiti akreditacija tijela koje je vršilo ispitivanja priznaju se i ispitivanja obavljena od strane neakreditovane institucije. Ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka.

Izuzetno, protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip aparata mogu biti stariji od deset godina samo u slučaju da na ponuđenoj opremi nema konstruktivnih izmjena i da je sadržaj provedenih tipskih ispitivanja identičan zahtjevima važećeg IEC standarda. Ponuđač je obavezan dostaviti i Izjavu proizvođača prekidača kojom potvrđuje predhodno navedeno.

## **2.7 Saradnja sa drugim stranama**

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

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

## **3. VN I SN RASTAVLJAČI – DETALJNI ZAHTJEVI**

### **3.1 Opšte**

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

### 3.2 Opšti tehnički podaci

#### 3.2.1. Radni uslovi

Postrojenja rade u sljedeći klimatskim uslovima:

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

#### 3.2.2. Nazivne vrijednosti opreme

Nazivni napon sistema	123 kV	123 kV (neutralna tačka)	36 kV
Nazivni podnosivi napon osnovne učestanosti (50Hz/1 min) 230 kV rms	230 kV	140 kV	70 kV
Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	550 kV	325 kV	170 kV
Nazivna podnosiva struja kratkog spoja	≥31,5 kA	≥31,5 kA	≥25 kA
Učestanost sistema	50 Hz	50 Hz	50 Hz
Uzemljenje sistema	Direktno	Direktno	Izolovano/ uzemljeno preko niskoomskog otpornika

### 3.3 Rastavljač i rastavljač sa noževima za uzemljenje 123 kV

#### 3.3.1. Nazivne vrijednosti i karakteristike

Rastavljači trebaju biti za vanjsku montažu, rotacioni, sa dva stuba i središnjim rastavljanjem, Rastavljači su troplone izvedbe sa motornim pogonskim mehanizmom glavnih noževa. Rastavljač sa noževima za uzemljenje treba imati noževe za uzemljenje sa ručnim pogonom. **Rastavljač i rastavljač sa noževima za uzemljenje biće sa polovima u paraleli.**

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

- Nazivni napon 123 kV rms
- Nazivna učestanost 50 Hz
- Nazivna struja ≥1250 A rms
- Nazivna prekidna struja kratkog spoja (1s) ≥31,5 kA rms
- Nazivno trajanje kratkog spoja 1 s

*Misund*



- Jednominutni podnosivi napon industrijske učestanosti 230 kV rms
- Udarni podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50  $\mu$ s) 550 kV peak
- Tip VN priključka Vertikalni okrugli za Al priključak/ Cu posrebrjeni sa najmanje 20  $\mu$ m debljine
- Rastojanje između faza 2000 mm
- Materijal izolatora Kompozit ili porcelan

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

### **3.4 Rastavljač u zvjezdištu transformatora 123 kV (zemljospojnik) sa vertikalnim rastavljanjem**

#### **3.4.1. Nazivne vrijednosti i karakteristike**

Rastavljač (zemljospojnik) treba biti za vanjsku montažu, jednokoloni, sa vertikalnim rastavljanjem. Dizajn, nazivne vrijednosti i karakteristike rastavljača, biće kako je niže navedeno:

- Nazivni napon 72,5 kV rms
- Nazivna učestanost 50 Hz
- Nazivna prekidna struja kratko spoja (1s)  $\geq 31,5$  kA rms
- Nazivno trajanje kratkog spoja 1 s
- Jednominutni podnosivi napon industrijske učestanosti 140 kV rms
- Udarni podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50  $\mu$ s) 325 kV peak
- Tip VN priključka: Vertikalni okrugli Al priključak / Cu posrebrjeni sa najmanje 20  $\mu$ m debljine
- Materijal izolatora: Kompozit ili porcelan

Rastavljači moraju imati mogućnost rastavljanja i sastavljanja struja sabirnica (bus-transfer current) od 1250 A pri naponu (bus-transfer voltage) od 100 V, pri operaciji promjene sistema sabirnica.

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

### **3.5 SN rastavljači**

#### **3.5.1. Nazivne vrijednosti i karakteristike trolnog rastavljača 36 kV**

Rastavljač treba biti za vanjsku montažu, rotacioni, sa dva stuba i središnjim rastavljanjem, trolne izvedbe sa ručnim pogonskim mehanizmom glavnih noževa.

**Rastavljač će biti sa polovima u paraleli.**

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

- Nazivni napon 38 kV rms
- Nazivna učestanost 50 Hz
- Nazivna struja  $\geq 2000$  A rms
- Nazivna prekidna struja kratkog 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 priključak ili vertikalni okrugli Cu
  
- Materijal izolatora Kompozit ili porcelan

Rastavljači moraju imati mogućnost rastavljanja i sastavljanja struja sabirnica (bus-transfer current) od 2000 A pri naponu (bus-transfer voltage) od 100 V, pri operaciji promjene sistema sabirnica.

### 3.5.2. Nazivne vrijednosti i karakteristike jednopolnog rastavljača

Rastavljač treba biti za vanjsku montažu, rotacioni, sa dva stuba i središnjim rastavljanjem, jednopolne izvedbe sa ručnim pogonskim mehanizmom glavnih noževa.

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

- Nazivni napon 38 kV rms
- Nazivna učestanost 50 Hz
- Nazivna struja  $\geq 400$  A rms
- Nazivna prekidna struja kratkog 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 priključak ili vertikalni okrugli Cu
  
- Materijal izolatora Kompozit ili porcelan

Rastavljači moraju imati mogućnost rastavljanja i sastavljanja struja sabirnica (bus-transfer current) od 400 A pri naponu (bus-transfer voltage) od 100 V, pri operaciji promjene sistema sabirnica.

## 3.6 Detaljni zahtjevi

### 3.6.1. Opšte

Rastavljači trebaju biti u skladu sa zahtjevima iz IEC publikacije br. 62271-102 za rastavljače i rastavljače sa noževima za uzemljenje za naizmjeničnu struju.

Rastavljači i pogonski mehanizmi biće opremljeni sa čeličnim nosačima i potrebnom vijčanom robom za montažu na čeličnu konstrukciju. 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 VN priključak izveden u skladu sa zahtjevom definiranim u poglavlju 1. Tehnički detalji.

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

podnjeti 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, samocentrirajući sa velikim pritiskom kontakata i posrebneni. 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 zavrtanjima za spajanje noževa za uzemljenje sa zemljom. Kontakti noža biće iste izvedbe i kvalitete kao u glavni kontakti rastavljača gore opisani.

### 3.6.2. Pogonski mehanizam

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

Mehanizam će imati mogućnost nužnog ručnog pogona rastavljača i noževa za uzemljenje korištenjem uzemljene poluge koja će normalno biti odvojena od mehanizma. Upravljački krugovi biće automatski isključeni kada se stavi poluga za ručnu manipulaciju. U slučaju da su rastavljač ili nož za uzemljenje blokirani, zbog uklopnog stanja nekog aparata (interlocking), biće nemoguće da se stavi poluga za ručnu manipulaciju i ručno pokrene rastavljač ili nož za uzemljenje.

U toku procesa odobrenja proizvodne dokumentacije bit će definisana broj okretaja pogonskog mehanizma potrebnog za otvaranje i zatvaranje rastavljača.

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

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. Postojeće također i električna blokada koja će sprečavati start motora u slučaju pokušaja istovremene operacije svakog rastavljača i njegovih noževa za uzemljenje.

### 3.6.3. Upravljački ormar

Svaki rastavljač može imati upravljački 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. Upravljački ormari za rastavljač i rastavljač sa noževima za uzemljenje imaju odgovarajuće brave i ključeve koji će koristiti za oba ormara.

Sljedeće upravljačke funkcije biće ugrađene u upravljačke ormare 123 kV rastavljača:

1. Preklopka sa dvije pozicije za izbor lokalno – daljinsko upravljanje. Izbor lokalnog upravljanja blokirati će upravljanje rastavljača iz bilo koje daljinske komande. U tom slučaju samo lokalna komanda je moguća. Izbor pozicije "daljinsko", blokirati će lokalno upravljanje i dozvoliti daljinsku komandu.
2. Tasteri ili druga odgovarajuća sredstva za otvaranje ili zatvaranje rastavljača.

Sve preklopke moraju imati signale pozicije radi daljinske signalizacije.

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

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

Upravljački ormar za rastavljač 123 kV biće opremljen sa priključcima za DC pomoćni napon (upravljanje i napajanje motora) i AC pomoćni napon (napajanje grijača, osvjetljenja i utičnice).

Ormar za trolni/jednopolni rastavljač 36 kV biće opremljen sa priključcima za DC pomoćni napon (signalizacija položaja, električna blokada) i AC pomoćni napon (napajanje grijača, osvjetljenje i utičnica).

Sva ožičenja koja idu od rastavljača trebaju biti u skladu sa odgovarajućim standardima IEC 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 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 prihvatanje pet kablovskih plašteva 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 rastavljač, 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.

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

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

#### 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 za rastavljače 123 kV je 220 V DC. napajanje motora pogonskog mehanizma se vrši odvojeno od napajanja upravljačkih kurgova
- 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
- najmanje osam NO kontakata
- najmanje osam NC kontakata
- signal ispada automata pomoćnog napajanja u ormaru,
- signal lokalno/daljinski (prelazni "change-over" kontakt)
- signal nema/ima napona napajanja motornog pogona (prelazni "change-over" kontakt)

### 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 IEC 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 priključnih vodiča 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 IEC 60672-3, a zahtjevi za polimerni kompozitni izolator trebaju biti u skladu sa IEC 62231.

### 3.6.9. Pomoćna napajanja

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

Pomoćni AC napon biće 230 V AC, 50 Hz.

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

Motori za pogon rastavljača 123 kV su 220 V DC, 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.

*Mismond*

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

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

### **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**

Ponuđač je obavezan sa ponudom dostaviti sledeće protokole o provedenim tipiskim ispitivanjima za ponuđeni tip rastavljača, u skladu sa odgovarajućim IEC 62271-102 standardom, ne starije od deset (10) godina:

- *Dielektrična ispitivanja opreme,*
- *Test radio interferencije,*
- *Mjerenje otpora strujnih krugova,*
- *Ispitivanje porasta temperature,*
- *Kratkospojna ispitivanja strujnih krugova,*
- *Verifikacija stepena zaštite.*

Dozvoljeno je uz Ponudu dostaviti sažetak protokola tipiskih ispitivanja za ponuđeni tip rastavljača i pogona uz uslov da Ponuđač ima obavezu dostave kompletnih protokola tipiskih ispitivanja na zahtjev Naručioca, a u svrhu utvrđivanja stvarne kvalitete opreme koja se nudi. Ako Ponuđač ne dostavi tražene protokole ponuda će se smatrati nepotpunom i kao takva će biti odbačena.

Sažetak protokola tipiskih ispitivanja treba minimalno sadržavati sljedeće:

- Naziv proizvođača
- Tip rastavljača i tip pogona
- Mjerna skica aparata koji je predmet tipskog ispitivanja
- Vrsta tipskog ispitivanja
- Naziv Laboratorije u kojoj je izvedeno tipsko ispitivanje
- Datum obavljanja ispitivanja
- Uspješnost provedenog ispitivanja

Protokoli tipiskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane akreditiranog laboratorija/ispitne institucije – akreditacija u skladu sa ISO/IEC 17025 izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće. Akreditaciju laboratorije/ispitne institucije dostaviti uz ponudu, na uvid.

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

Izuzetno, dostavljeni protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip aparata mogu biti stariji od deset godina samo u slučaju da na ponuđenoj opremi nema konstruktivnih izmjena i da je sadržaj provedenih tipskih ispitivanja identičan zahtjevima važećeg IEC standarda. Ponuđač je obavezan uz ponudu dostaviti Izjavu proizvođača opreme kojom se potvrđuje predhodno navedeno.

Dostaviti tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja koji će za ponuđeni tip rastavljača u sljedećoj formi:

Standard, naziv testa i broj stavke	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela

### 3.8.2. Rutinska ispitivanja

VN i SN rastavljači će u fabrici biti kompletno sastavljeni, ožičeni, podešeni i testirani. Nakon sastavljanja, biće ispitan rad u simuliranim radnim uslovima da bi se obezbjedilo ispravno funkcionisanje opreme, uključujući blokade specificirane u ovoj tehničkoj specifikaciji i tačnost ožičenja.

Ispitivanja trebaju biti u skladu sa standardom IEC 62271-100. 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 svim VN i SN rastavljačima u skladu sa navedenim IEC standardom.

### 3.8.3. Fabričko prijemno ispitivanje

Predstavnici Naručioca prisustvovaće fabričkom prijemnom ispitivanju (ponovljeno rutinsko ispitivanje) VN i SN rastavljača, o svom trošku (put i smještaj).

Formalni poziv za prisustvovanje testiranju, uključujući i predloženu listu testova i procedure ispitivanja moraju se dostaviti najmanje tri sedmice prije početka fabričkog ispitivanja. Lista testova i procedura su predmet odobravanja od strane Naručioca.

## 3.9 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 Naručiću dostaviti detaljan program obuke najmanje jedan mjesec prije početka obuke. Ovaj program obuke podliježe odobrenju od strane Naručioca.

## 4. Dokumentacija koja se podnosi zajedno sa ponudom

Dobavljač je obavezan zajedno sa ponudom da dostavi:

- Popunjene tabele 1. Tehnički detalji:
  - a) Stavka 1. Tropolni, 123 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem sa polovima montiranim u paralelu; za vanjsku montažu;
  - b) Stavka 2. Tropolni, 123 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; sa polovima montiranim u paralelu; za vanjsku montažu, sa noževima za uzemljenje;
  - c) Stavka 3. Jednokoloni, 72,5 kV, zemljospojnik sa vertikalnim rastavljanjem za vanjsku montažu;
  - d) Stavka 4. Tropolni 36 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem, za vanjsku montažu, sa noževima za uzemljenje
  - e) Stavka 5 Jednopolni, 36 kV, 400 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; za vanjsku montažu;
- sve potpisano i ovjereno;
- Mjerna skica rastavljača sa detaljima temeljenja
- Mjerna skica pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara

*Misic*

- Mjerna skica natpisne pločice
- Tehničku dokumentaciju rastavljača i pogonskog mehanizma zajedno sa opisom rada
- Tipski testovi u skladu sa zahtjevima navedenim u tačkama 3.8.1. Tipski testovi.
- Dokument proizvođača rastavljača ili peoizvođača izolatora koji se ugrađuje rastavljač kojom se potvrđuje zahtjevani kvalitet izolatora predviđenih za ugradnju, porcelan C 130 u skladu sa IEC 60672-3 ili polimer u skladu sa IEC 62231.

#### **5. Dokumentacija koja se dostavlja zajedno sa robom**

Sljedeća tehnička dokumentacija treba biti isporučena zajedno sa robom:

- Mjerna skica rastavljača sa detaljima temeljenja
- Mjerna skica pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara
- Mjerna skica natpisne pločice
- Šeme djelovanja, šeme vezivanja i lista opeme
- Uputstva za pakovanje, transport, montažu. Održavanje i skladištenje na jednom od službenih jezika u BiH
- Dokument proizvođača izolatora o zahtjevanom kvalitetu izolatora, porcelan C 130 u skladu sa IEC 60672-3 ili polimer u skladu sa IEC 62231
- Certifikat o završnom ispitivanju rastavljača u fabrici proizvođača u skladu sa Tačkom 3.8.2. Rutinska ispitivanja
- Ostala standardna dokumentacija proizvođača.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

### D.1.2.4. STRUJNI I NAPONSKI MJERNI TRANSFORMATORI 123 kV

#### 1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Stavka 1.1 – 123 kV Strujni mjerni transformator 2x150/1/1/1/1 A/A		6 komada
1. Proizvođač		
2. Tip		
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
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)	2x150/1/1/1/1 A	
10. Broj sekundarnih jezgara	4	
11. Prenosni odnos I jezgra	2x150/1 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	5 VA	
12. Prenosni odnos II jezgra	2x150/1 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 III jezgra	2x150/1 A	
13.1. Klasa tačnosti III jezgra	5P30	
13.2. Nazivna trajna termička struja Icth	1,2 In	
13.3. Nazivna snaga	30 VA	



14. Prenosni odnos <b>IV</b> jezgra	2x150/1 A	
14.1. Klasa tačnosti <b>IV</b> jezgra	5P30	
14.2. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 In	
14.3. Nazivna snaga	30 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.	2,5x $I_{th}$	
17. Statička podnosiva sila na primarnom priključku $F_r$	$\geq 3000$ N	
18. Ukupna masa	-	
19. Visokonaponski priključci	ravni za A1 priključnu stezaljku	
20. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 70 $\mu$ m debljine	
21. Step en zagađenja	veliki	
22. Minimalna klizna staza	25 mm/kV	
23. Izolator	porcelan C 130 (IEC 60672-3) /polimer kompozitni (IEC 61462)	
24. Klimatski uvjeti		
24.1. Temperatura	od - 25°C do 40°C	
24.2. Maksimalna brzina vjetrova	34 m/s	
24.3. Nadmorska visina	< 1000 m	
25. Primjenjeni standardi	IEC 61869-1 i IEC 61869-2	
26. Izvedba	Inverzni tip (jezgra u gornjem djelu transformatora)	

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

**Potpis i pečat Ponuđača**

---

*Misrod*



Stavka 1.2. 123 kV Strujni mjerni transformator 2x300/1/1/1/1 A/A		6 kom	
1. Proizvođač			
2. Tip			
Tehničke karakteristike		Zahtijevane karakteristike	Ponuđeno
3. Izolacioni medij		Papir/ ulje	
4. Montaža		vanjska	
5. Nazivni izolacioni nivo		123 kV	
6. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min)		230 kV	
7. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)		550 kV	
8. Nazivna frekvencija		50 Hz	
9. Prenosni odnos (primarno prespojiv)		2x300/1/1/1/1 A	
10. Broj sekundarnih jezgara		4	
11. Prenosni odnos I 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		5 VA	
12. Prenosni odnos II 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 III jezgra		2x300/1 A	
13.1. Klasa tačnosti III jezgra		5P30	
13.2. Nazivna trajna termička struja Icth		1,2 In	



13.3. Nazivna snaga	30 VA	
14. Prenosni odnos <b>IV</b> jezgra	2x300/1 A	
14.1. Klasa tačnosti <b>IV</b> jezgra	5P30	
14.2. Nazivna trajna termička struja $I_{cth}$	1,2 $I_n$	
14.3. Nazivna snaga	30 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.	$\geq 78,75$ kA	
17. Statička podnosiva sila na primarnom priključku $F_r$	$\geq 3000$ N	
18. Ukupna masa	-	
19. Visokonaponski priključci	ravni za Al priključnu stezaljku	
20. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 70 $\mu$ m debljine	
21. Step en zagađenja	veliki	
22. Minimalna klizna staza	25 mm/kV	
23. Izolator	porcelan (C 130) / polimer	
24. Klimatski uslovi		
24.1. Temperatura	od $-25^{\circ}\text{C}$ do $40^{\circ}\text{C}$	
24.2. Maksimalna brzina vjetrova	34 m/s	
24.3. Nadmorska visina	< 1000 m	
25. Primjenjeni standardi	IEC 61869-1 i IEC 61869-2	

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

**Potpis i pečat Ponuđača**

---

*Misrod*





Stavka 1.3. 123 kV Induktivni naponski mjerni transformator 110/√3/0,1/√3/0,1/√3/0,1/√3 kV		5 kom
1. Proizvođač		
2. Tip		
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
3. Izolacioni medij	Papir/ulje	
4. Montaža	vanjska	
5. Izvedba transformatora	induktivni	
6. Nazivni izolacioni nivo	123 kV	
7. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50Hz/1min)	230 kV	
8. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	550 kV	
9. Nazivna frekvencija	50 Hz	
10. Nazivni prenosni odnos	110/√3/0,1/√3/0,1/√3 kV	
11. Broj sekundarnih namotaja	3	
12. Prenosni odnos I sekundarnog namotaja	110/√3/0,1/√3 kV	
12.1. Klasa tačnosti I sekundarnog namotaja	0,2	
12.2. Nazivna snaga	10 VA	
13. Prenosni odnos II sekundarnog namotaja	110/√3/0,1/√3 kV	
13.1. Klasa tačnosti II sekundarnog namotaja	0,5	
13.2. Nazivna snaga	30 VA	
14. Prenosni odnos III sekundarnog namotaja	110/√3/0,1/√3 kV	
14.1. Klasa tačnosti III sekundarnog namotaja	0,5/3P	
14.2. Nazivna snaga	50 VA	
15. Granična termička snaga	≥ 1000 VA za 0,1/√3 kV	
16. Nazivni faktor napona Fv	1,5/30 s	
17. Dozvoljena statička sila na VN priključku Fr	≥ 1000 N	
18. Ukupna masa		
19. Visokonaponski priključci	ravni priključak / svornjak Ø 30 prilagođeni za Al klemu	



20. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 70 µm debljine	
21. Stepen zagađenja	veliki	
22. Minimalna klizna staza	25 mm/kV	
23. Izolator	porcelan (C 130) / polimer	
24. Klimatski uslovi	/	/
24.1. Temperatura okoline	od – 25°C do 40°C	
24.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
24.3. Nadmorska visina	< 1000 m	
25. Primjenjeni standardi	IEC 61869-1 i IEC 61869-3	

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

*Misrad*

## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

### 2.1 Usklađenost sa važećim standardima

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

### 2.2 Dizajn

Mjerni transformatori trebaju biti savremenog dizajna sa homogenim izolacionim sistemom. Osnovna izolacija transformatora mora biti od 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). Dio transformatora može biti punjen i zncima kvarca.

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 omogućе pogon u očekivanim uvjetima i osiguraju dugu i sigurnu eksploataciju.

Sva oprema treba biti proizvedena prema standardnim metričnim jedinicama.

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

### 2.3 Pakovanje i transport

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

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

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

### 2.4 Ispitivanja

Ispitivanja mjernih transformatora će se obavljati u skladu sa važećim IEC standardima a sve u cilju potvrde da je ponuđeni aparati ispunjavaju zahtjeve iz Tehničkih specifikacija .

#### **2.4.1. Tipiski testovi i specijalni testovi**

Tipiski i specijalni testovi za ponuđeni mjerni transformator trebaju biti urađeni u skladu sa IEC 61869-1 i 61869-2 i 61869-3 standardima.

- a) *ispitivanje zagrijavanja;*
- b) *ispitivanje udarnim naponom;*
- c) *ispitivanje podnosivim naponom industrijske frekvencije na kiši;*
- e) *ispitivanje kratkotrajnim strujama;*

- f) određivanje pogreške;  
i specijali test:  
a) mehaničko ispitivanje.**

Dozvoljeno je uz Ponudu dostaviti sažetak traženih protokola tipskih ispitivanja za ponuđeni tip mjernog transformatora i pogona uz uslov da Ponuđač ima obavezu dostave kompletnih protokola tipskih ispitivanja na zahtjev Naručioca, a u svrhu utvrđivanja stvarne kvalitete opreme koja se nudi. Ako Ponuđač ne dostavi tražene protokole ponuda će se smatrati nepotpunom i kao takva će biti odbačena.

Sažetak protokola tipskih ispitivanja treba minimalno sadržavati sljedeće:

- Naziv proizvođača
- Tip mjernog transformatora
- Mjerna skica aparata koji je predmet tipskog ispitivanja
- Vrsta tipskog ispitivanja
- Naziv Laboratorije u kojoj je izvedeno tipsko ispitivanje
- Datum obavljanja ispitivanja
- Uspješnost provedenog ispitivanja

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane akreditiranog laboratorija/ispitne institucije – akreditacija u skladu sa ISO/IEC 17025 izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće. Akreditaciju laboratorije/ispitne institucije dostaviti uz ponudu, na uvid.

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

Izuzetno, dostavljeni protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip aparata mogu biti stariji od deset godina samo u slučaju da na ponuđenoj opremi nema konstruktivnih izmjena i da je sadržaj provedenih tipskih ispitivanja identičan zahtjevima važećeg IEC standarda. Ponuđač je obavezan uz ponudu dostaviti Izjavu proizvođača opreme kojom se potvrđuje predhodno navedeno.

Dostaviti tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja koji će za ponuđeni tip mjernog transformatora u sljedećoj formi:

Standard, naziv i poglavlje testa	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela

#### 2.4.2. Rutinska ispitivanja

Mjerni transformatori će u fabrici biti kompletno sastavljeni, podešeni i testirani. Nakon sastavljanja biće ispitani da bi se obezbjedilo ispravno funkcionisanje aparata.

Rutinska ispitivanja koja trebaju biti obavljena na svakom od isporučenom strujnom mjernom transformatoru a u skladu sa standardom IEC 61869-1 i 61869-2. su sledeća:

- ispitivanje izolacije naponom mrežne frekvencije (***Power-frequency voltage withstand test on primary terminals 7.3.1***)
- mjerjenje faktora dielektričkih gubitaka (***Measurement of capacitance and dielectric dissipation factor 7.4.3***)
- mjerjenje parcijalnih izbijanja (***Partial discharge measusament 7.3.2.***)
- ispitivanje izolacije induciranim naponom (***Interturn overvoltage test 7.3.204.***)
- određivanje pogreške (***Test for accuracy 7.3.5***)

- f) snimanje krive magnetiziranja ( *Test for rated knee point e.m.f. and exciting current at rated knee point e.m.f. 7.2.203*)
- g) ispitivanje nepropusnosti pri temperaturi okoline ( *Enclosure tightest at ambiente temperature 7.3.7.*)
- h) polaritet ispitivan prema oznakama ( *Verification of markings 7.3.6*)

Rutinska ispitivanja koja trebaju biti obavljena na svakom isporučenom induktivnom naponskom mjernom transformatoru a u skladu sa standardom IEC 61869-1 i 61869-2 i 61869-3:

- a) ispitivanje izolacije naponom mrežne frekvencije ( *Power-frequency voltage withstand test on primary terminals 7.3.1*)
- b) mjerenje parcijalnih izbijanja ( *Partial discharge measusament 7.3.2.*)
- c) određivanje pogreške ( *Test for accuracy 7.3.5*)
- d) ispitivanje izolacije stranim izmjeničnim naponom ( *Power frequency withstand test 7.3.3. i 7.3.4*)
- e) polaritet ispitivan prema oznakama ( *Verification of markings 7.3.6*)
- f) mjerenje faktora dielektričkih gubitaka ( *Measurement of capacitance and dielectric dissipation factor 7.4.3* )
- g) ispitivanje nepropusnosti pri temperaturi okoline ( *Enclosure tightest at ambiente temperature 7.3.7.*)

Svi testovi ovdje navedeni, uključujući i ponovljene testove izvršene i na odbijenim jedinicama nakon modifikacije i prepravke kao dokaz da odgovaraju zahtjevima ove Tehničke specifikacije, biće izvršeni o trošku Dobavljača.

Naručilac zadržava pravo da, i ako nisu navedena u tekstu, o trošku Dobavljača zatraži i sva druga potrebna Rutinska ili Specijalna ispitivanja definisana važećim IEC standardima za mjene transformatore da bi se utvrdilo da oprema radi ispravno i ima odgovarajuće performanse.

#### 2.4.3. Fabričko prijemno ispitivanje

Predstavnici Naručioca prisustvovali fabričkom prijemnom ispitivanju (ponovljeno rutinsko ispitivanje) mjenih transformatora, o svom trošku (put i smještaj).

Formalni poziv za prisustvovanje testiranju, uključujući i predloženu listu testova i procedure ispitivanja moraju se dostaviti najmanje tri sedmice prije početka fabričkog ispitivanja. Lista testova i procedura su predmet odobravanja od strane Naručioca.

#### 2.4.4. Ispitivanje nakon ugradnje a prije energiziranja

Ispitne metode i neophodna ispitivanja na mjestu ugradnje a prije energiziranja preporučuje proizvođač aparata za svaki od ponuđenih tipova mjernih transformatora. Naručilac zadržava pravo da odluči koja će od preporučenih ispitivanja obaviti Dobavljač nakon montaže a prije energiziranja i tome ga je dužan obavjesti u procesu isporuke aparata. Za svaki tip mjernog transformatora neophodno je da Proizvođač uz isporuku aparata dostavi i sledeće podatke:

- Kriva promjene otpora izolacije i  $\text{tg } \delta$  u funkciji temperature.
- Preporuku za granične vrijednosti otopljenih plinova u transformatorskom ulju za kromotografiju;
- Kriterij za procjenu stanja izolacije na osnovu rezultata mjerenja otpora izolacije kapaciteta i  $\text{tg } \delta$



Ukoliko Proizvođen ne propuruči mjerenje otpora iziolacije mjenih transformatora nakon montaže Dobavljač je dužan da ga obavi prije enegiziranja pri čemu će se kao kriterij za procjenu stanja izolacije koristiti dokumentacija Proizvođača.

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

- **Popunjene, potpisane i ovjerene tabele tehničke specifikacije D.1.2.3. Strujni i naponski mjerni transformatori 123kV, 1. Tehnička specifikacija**
  - a) **Stavka 1.1 – 123 kV Strujni mjerni transformator 2x150/1/1/1/1 A/A**
  - b) **Stavka 1.2. 123 kV Strujni mjerni transformator 2x300/1/1/1/1 A/A**
  - c) **Stavka 1.3. 123 kV Induktivni naponski mjerni transformator**
- **Za ponuđeni tip mjernog transformatora dostaviti sledeće crteže:**
  - a) **mjernu skicu aparata**
  - b) **mjernu skicu sekundarne priključne kutije**
  - c) **mjernu skicu natpisne tablice aparata**
- **Kataloška dokumentacija za ponuđeni tip mjernih transformatora**
- **Dokument kojim proizvođač mjernih transformatora dokazuje kriterijume o zahtjevanoj kvaliteti izolacionog ulja**
- **Dokument kojim se potvrđuje zahtjevani kvalitet materijala za porcelanski/polimerni izolator.**
- **Za ponuđeni mjenih transformator potrebno je dostaviti tipske testove, u skladu sa tačkom 2.4.1. Tipiski i specijalni testovi:**
- **Certifikat o odobrenju tipa za ponuđene mjerne transformatore ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 1.(3)),**
- **Izjava da će dobavljač o svom trošku obaviti prvu verifikaciju mjerila ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a),**

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

- Dobavljač Kupcu na pregled i ovjeru dostavlja u četiri primjerka sljedeću dokumentaciju: mjerna skica za ponuđeni tip strujnog transformatora, mjerna skica sekundarne priključne kutije i mjerna skica za natpisnu tablicu aparata;
- Kupac ima obavezu da u roku od 15 dana od primitka iste dokumentaciju dostavi dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:
  - o "Odobreno"
  - o "Odobreno sa komentarima" dobavljač ima obavezu da uskladi nacrt-e u skladu sa komentarima Kupca. Ispravljene mjerne skice dostavlja na ovjeru.
  - o "Revidovati" U ovom slučaju dobavljač će odmah početi traženu reviziju. U roku od 5 dana od dana primitka, dobavljač će ponovno dostaviti Kupcu revidovane dokumente na ovjeru.
- Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s IEC standardima i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:  
Elektroprijenos BiH.a.d. BANJALUKA  
brojUgovora  
Stavka (ime i tip uređaja)
- 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 Naručioaca istim.

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

Uz isporuku opreme dostaviti dva seta dokumentacije:

- Za ponuđeni tip mjernog transformatora dostaviti mjernu skicu aparata, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu za natpisne tablice aparata.
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje aparata (na jednom od službenih jezika BiH).
- Kriva promjene otpora izolacije i  $tg \delta$  u funkciji temperature.
- Preporuku za granične vrijednosti otopljenih plinova u transformatorskom ulju za kromotografiju;
- Kriterij za procjenu stanja izolacije na osnovu rezultata mjerenja otpora izolacije kapaciteta i  $tg \delta$
- Spisak i uputva za metode ispitivanja na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača sa preporukama;
- Izvještaj laboratorije kojim se potvrđuje zahtjevana kvaliteta izolacionog ulja;
- Potvrdu o kvalitetu materijala za zahtjevani kvalitet porcelanskog izolatora/Potvrda o kvaliteti materijala za zahtjevani kvalitet polimernog izolatora.
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima mjernih transformatora i skladu sa 2.4.2. Rutinska ispitivanja;
- Certifikat o prvoj verifikaciji mjerila;
- Ostala standardna dokumentacija proizvođača.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

### D.1.2.5. ODVODNICI PRENAPONA ZA MREŽU 123 kV, 24 kV i 12 kV

#### 1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

<b>Stavka 1.1. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu faza- zemlja (primar)</b>		
<b>1. Proizvođač</b>		
<b>2. Tip</b>		
<b>3. Količina</b>	<b>6 kom</b>	
<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
4. Izvedba	metalni oksid	
5. Standard	IEC 60099-4:2006 IEC 60099-5:2013	
6. Mjesto ugradnje:	faza-zemlja	
7. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	110 / 123 kV	
8. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	550 kV	
9. Koeficijent zaštite $K_p = \text{LIWL} / \text{Ures}$	$\geq 1.25$	
10. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 1 sec.	104,5 kV	
11. Nazivni napon (Ur)	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenjem odabira Ur i Uc od strane Naručioca"	
12. Stalni radni napon (Uc)		
13. Nazivna frekvencija	50 Hz	
14. Nazivna struja pražnjenja	10 kA	
15. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5	klasa 2	
16. Energetska sposobnost (jedan impuls)	$\geq 3,8 \text{ kJ/kV Ur}$	
17. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu\text{s}$	$\geq 500 \text{ A}$	
18. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu\text{s}$	100 kA vršno	
19. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 40 \text{ kA}$	
20. Mehanička snaga:		
20.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 1000 \text{ Nm}$	
20.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 1500 \text{ Nm}$	
21. Kućište	polimer	
22. VN priključak	ravni priključak prilagođen za Al priključnu stezaljku	
23. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija $> 100 \mu\text{m}$ debljine	





24. Opremljen je sa brojačem prorade	da	
25. Izolaciono postolje za odvodnik	da	
26. Klimatski uvjeti		
26.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
26.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
26.3. Nadmorska visina	≤ 1000 m	
27. Način montaže	vertikalno	
28. Stepen zagađenja	veliko	
29. Minimalna klizna staza (Um)	≥ 25 mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 110 kV direktno uzemljeno.		

<b>Stavka 1.2. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu zvezdište- zemlja (zvezdište primara)</b>		
<b>1. Proizvođač</b>		
<b>2. Tip</b>		
<b>3. Količina</b>	<b>2 kom</b>	
<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
4. Izvedba	metalni oksid	
5. Standard	IEC 60099-4:2006 IEC 60099-5:2013	
6. Mjesto ugradnje:	zvezdište-zemlja	
7. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	110 / 123 kV	
8. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	550 kV	
9. Koeficijent zaštite $K_p = LIWL/U_{res}$	≥ 1.25	
10. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 sec.	61,5 kV	
11. Nazivni napon (Ur)	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenjem odabira Ur i Uc od strane Naručioca"	
12. Stalni radni napon (Uc)		
13. Nazivna frekvencija	50 Hz	
14. Nazivna struja pražnjenja	10 kA	
15. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5	klasa 2	
16. Energetska sposobnost (dva impulsa)	≥ 3,8 kJ/kV Ur	
17. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 μs	≥ 500 A	
18. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 μs	100 kA vršno	
19. Sposobnost oslobađanja pritiska	≥ 40 kA	
20. Mehanička snaga:		
20.1. Maksimalni dozvoljeni moment savijanja	≥ 1000 Nm	

Misund



20.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 1600$ Nm	
21. Kućište	polimer	
22. VN priključak	ravni priključak prilagođen za Al priključnu stezaljku	
23. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
24. Opremljen je sa brojačem prorade	da	
25. Izolaciono postolje za odvodnik	da	
26. Klimatski uvjeti		
26.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
26.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
26.3. Nadmorska visina	$\leq 1000$ m	
27. Način montaže	vertikalno	
28. Step en zagađenja	veliko	
29. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
<u>Napomena:</u> Zvezdište mreže 110 kV direktno uzemljeno.		

<b>Stavka 1.3. - Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu faza- zemlja (sekundar)</b>		
<b>1. Proizvođač</b>		
<b>2. Tip</b>		
<b>3. Količina</b>		<b>6 kom</b>
<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
4. Izvedba	metalni oksid	
5. Standard	IEC 60099-4:2006 IEC 60099-5:2013	
6. Mjesto ugradnje	faza-zemlja	
7. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	20/24 kV	
8. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	125 kV	
9. Koeficijent zaštite $K_p=LIWL/U_{res}$	$\geq 1.25$	
10. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h.	25 kV	
11. Nazivni napon (Ur)	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenjem odabira Ur i Uc od strane Naručioća"	
12. Stalni radni napon (Uc)		
13. Nazivna frekvencija	50 Hz	
14. Nazivna struja pražnjenja	10 kA	
15. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5	klasa 2	
16. Energetska sposobnost (dva impulsa)	> 2,7 kJ/kV Ur	



17. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s	$\geq 300$ A	
18. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s	100 kA vršno	
19. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 20$ kA	
20. Mehanička snaga:		
20.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 200$ Nm	
20.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 300$ Nm	
21. Kućište	polimer	
22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
23. Klimatski uvjeti		
23.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
23.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
23.3. Nadmorska visina	$\leq 1000$ m	
24. Stepen zagađenja	veliko	
25. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 20 kV izolovano/uzemljeno preko niskoomskog otpornika;		

<b>Stavka 1.4. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu zvezdište- zemlja</b>		
<b>1. Proizvođač</b>		
<b>2. Tip</b>		
<b>3. Količina</b>		<b>2 kom</b>
<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
4. Izvedba	metalni oksid	
5. Standard	IEC 60099-4:2006 IEC 60099-5:2013	
6. Mjesto ugradnje	zvezdište-zemlja	
7. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	20/24 kV	
8. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	125 kV	
9. Koeficijent zaštite $K_p=LIWL/U_{res}$	$\geq 1.25$	
10. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h.	14 kV	
11. Nazivni napon ( $U_r$ )	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručioca"	
12. Stalni radni napon ( $U_c$ )		
13. Nazivna frekvencija	50 Hz	
14. Nazivna struja pražnjenja	10 kA	
15. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5	klasa 2	

Misrod



16. Energetska sposobnost (jednog impulsa)	$\geq 2,7$ kJ/kV Ur	
17. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s	$\geq 300$ A	
18. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s	100 kA vršno	
19. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 20$ kA	
20. Mehanička snaga:		
20.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 200$ Nm	
20.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 300$ Nm	
21. Kućište	polimer	
22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
23. Klimatski uvjeti		
23.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
23.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
23.3. Nadmorska visina	$\leq 1000$ m	
24. Stepen zagađenja	veliko	
25. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 20 kV izolovano/uzemljeno preko niskoomskog otpornika;		

<b>Stavka 1.5. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu faza-zemlja (tercijer)</b>		
<b>1. Proizvođač</b>		
<b>2. Tip</b>		
<b>3. Količina</b>	<b>6 kom</b>	
<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
4. Izvedba	metalni oksid	
5. Standard	IEC 60099-4:2006 IEC 60099-5:2013	
6. Mjesto ugradnje	faza-zemlja	
7. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	10/12 kV	
8. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	75 kV	
9. Koeficijent zaštite $K_p = LIWL/U_{res}$	$\geq 1.25$	
10. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h.	12.6 kV	
11. Nazivni napon (Ur)	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenjem odabira Ur i Uc od strane Naručioca"	
12. Stalni radni napon (Uc)		
13. Nazivna frekvencija	50 Hz	
14. Nazivna struja pražnjenja	10 kA	

*Misund*



15. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5	klasa 2	
16. Energetska sposobnost (jednog impulsa)	$\geq 2.7 \text{ kJ/kV Ur}$	
17. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu\text{s}$	$\geq 300 \text{ A}$	
18. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu\text{s}$	100 kA vršno	
19. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 20 \text{ kA}$	
20. Mehanička snaga:		
20.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 200 \text{ Nm}$	
20.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 300 \text{ Nm}$	
21. Kućište	polimer	
22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu\text{m}$ debljine	
23. Klimatski uvjeti		
23.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
23.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
23.3. Nadmorska visina	$\leq 1000 \text{ m}$	
24. Stepen zagađenja	veliko	
25. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	

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

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*

## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

### 2.1 Usklađenost sa važećim standardima

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

### 2.2 Dizajn

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

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

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

Sva oprema treba biti proizvedena prema standardnim metričnim jedinicama.

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

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

Brojač prorade treba biti:

- elektromehanički brojač za stavke 1.1. i 1.2.;

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

### 2.3 Natpisna ploča

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

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

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

### 2.4. Ispitivanja

Ispitivanja mjenih transformatora će se obavljati u skladu sa važećim IEC standardima a sve u cilju potvrde da je ponuđeni aparati ispunjavaju zahtjeve iz Tehničkih specifikacija .

#### 2.4.1 Tipska ispitivanja

Tabelarni pregled sljedećih provedenih tipskih ispitivanja u skladu sa važećim IEC 60099-4 standardom, za ponuđene tipove odvodnika prenapona:

- *Ispitivanje izdržljivosti izolacije kućišta;*
- *Ispitivanje na preostali napon;*
- *Ispitivanje izdržljivosti na dugotrajni strujni impuls;*
- *Test pogonske spremnosti;*
- *Test unutrašnjih parcijalnih pražnjenja.*

Dostaviti sažetke protokola o tipskim ispitivanjima. Sažetak protokola tipskih ispitivanja treba minimalno sadržavati sljedeće:

- Naziv proizvođača
- Tip odvodnika prenapona
- Vrsta tipskog ispitivanja



- Naziv Laboratorije u kojoj je izvedeno tipsko ispitivanje
- Datum obavljanja ispitivanja
- Uspješnost provedenog ispitivanja

Isti ne smiju biti stariji od 10 godina.

Izuzetno, dostavljeni protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip aparata mogu biti stariji od deset godina samo u slučaju da na ponuđenoj opremi nema konstruktivnih izmjena i da je sadržaj provedenih tipskih ispitivanja identičan zahtjevima važećeg IEC 60099-4 standarda. Ponuđač je obavezan uz ponudu dostaviti Izjavu proizvođača opreme kojom se potvrđuje predhodno navedeno.

Dostaviti tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja koji će za ponuđeni tip odvodnika prenapona u sljedećoj formi:

Standard, naziv i poglavlje testa	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela

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

- **Popunjene, potpisane i ovjerene tehničke specifikacije D.1.2.4. Odvodnici prenapona za mrežu 123 kV, 24 kV i 12 kV:**
  - a) Stavka 1.1. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu faza- zemlja
  - b) Stavka 1.2. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu zvjezdište-zemlja
  - c) Stavka 1.3. - Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu faza- zemlja
  - d) Stavka 1.4. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu zvjezdište-zemlja
  - e) Stavka 1.5. – Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu faza-zemlja
- **Mjerne skice:**
  - a) ponuđenih tipova odvodnika prenapona
  - b) natpisnih tablica;
  - c) brojača prorade;
- **Kataloška ili druga tehnička dokumentacija za ponuđene tipove odvodnika prenapona;**
- **Karakteristika privremenog prenapona u funkciji vremena trajanja prenapona (TOV/ $U_r$  ili TOV/ $U$ , u funkciji vremena trajanja prenapona trov);**
- **Tipski testni ponuđenih odvodnika prenapona u skladu sa Tačkom 2.4.1. Tipska ispitivanja**

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

Po potpisu Ugovora Dobavljač Kupcu na pregled i ovjeru dostavlja u četiri primjerka sljedeću dokumentaciju: mjerna skica za ponuđeni tip odvodnika prenapona, mjerna skica brojača prorade i mjerna skica natpisne tablice odvodnika prenapona;

Naručilac ima obavezu da u roku od 15 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.

*Misic*



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

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

Elektroprivreda BiH a.d. BANJA LUKA

broj Ugovora

Stavka (Odvodnik prenapona tip)

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

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

Uz isporuku opreme dostaviti tri seta dokumentacije:

- Mjernu skicu za ponuđeni tip odvodnika prenapona, mjernu skicu brojača prorade i mjernu skicu natpisne tablice odvodnika prenapona;
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje na jednom od službenih jezika BiH;
- Kriterij za procjenu stanja odvodnika prenapona u zavisnosti od otporne komponente struje curenja;
- Kriterij za procjenu stanja izolacije;
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača;
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima odvodnika prenapona u skladu sa važećim IEC standardom;
- Ostala standardna dokumentacija proizvođača.

### **A. ODABIR ODVODNIKA PRENAPONA SPECIFICIRANIH NA POZICIJAMA: 1., 3. i 5.**

1. Odrediti stalni radni napon  $U_{c1}=U_m/\sqrt{3}$ ,
2. Odrediti preliminarnu vrijednost nazivnog napona na bazi stalnog radnog napona  $U_{c1}$ , tj.  $U_{r1}=U_{c1}/0,8$ ,
3. Iz krive koju je dostavio dobavljač (koristiti krivu kada je odvodnik prethodno apsorbirao 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 SPECIFICIRANIH NA POZICIJAMA: 2. i 4.**

1. Iz krive koju je dostavio dobavljač (koristiti krivu kada je odvodnik prethodno apsorbirao energiju – topla kriva) odrediti faktor čvrstoće  $T_r$  odnosno  $T_c$  za 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.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid



**D.1.2.6. OTPORNIK ZA UZEMLJENJE NEUTRALNE TAČKE TRANSFORMATORA**

**1. TEHNIČKI DETALJI/ TECHNICAL PARTICULARS**

Stavka 1. Otpornik za uzemljenje neutralne tačke transformatora za nazivni napon 10 kV sa mogućnošću spajanja i na 20 kV nazivni napon – prespojivi Neutral earthing resistor for nominal system voltage 10 kV with possibility to be connect also on 20 kV nominal system voltage – reconnected			
	1. Proizvođač/ Name of manufacturer		
	2. Tip/ Type		
	3. Količina	1	
	Opis/ Description	Zahtijevane karakteristike/ Required characteristics	Ponudene karakteristike/ Offered characteristics
4.	Standard	ANSI/IEEE 32; IEC 62271-200:2003 IEC 60529 IEC 60071-1; IEC 60073;	
5.	Montaža / Installation	vanjska / outdoor installation	
6.	Nazivni napon mreže/ Rated system voltage	10 kV (20 kV)	
7.	Nazivni fazni napon/ Rated phase voltage	6 kV (12 kV)	
8.	Nazivna struja kvara/ Rated fault current	300 A	
9.	Dozvoljena struja/ Nazivno vrijeme Permissible current / Rated time		
	- trajno/ permanent	5 A	
	- 10 min.	20 A	
	- 5 sec	300 A	
10.	Nazivna otpornost pri temperaturi +20°C Rated resistance at +20°C	20 Ω ± 5% (40 Ω ± 5%)	
11.	Podnosivi napon frekvencije 50 Hz u trajanju od 1 min. Power frequency withstand voltage, 1 min, 50 Hz	20 kV (28 kV)	
12.	Hlađenje/ Method of cooling	Prirodno u vazduhu/ Naturally air cooled	
13.	Stepen zaštite/ Degree of protection	IP 23	
14.	VN bušing / HV bushing	Sa gornje strane / On the upper side	
15.	Strujni mjerni transformator na strani uzemljenja/ Current transformer on the earthing side:	2x50/5 A; 5P5; 15 VA	
16.	Otpornik i strujni transformatori trebaju biti smješteni u zajedničko kućište/ Resistor and current transformer should be located in a common housing	DA	



17. Materijal / Material of		
- otpornika/ resistor	-	
- potpornog izolatora/ supporting	-	
- insulator	-	
- oklopa/ enclosure	Aluminijumske, vruće cinčane ploče ili ploče od nehrđajućeg čelika na pocinčanoj čelično-rešetkastoj konstrukciji/ Aluminium, hot – dip galvanized or stainless steel sheets on galvanized steel lattice structure	
18. Dimenzije (mm)/ Dimensions (mm)		
- Dužina/ Length	-	
- Širina/ Width	-	
- Visina uključujući noseću konstrukciju/ Height including support structure	-	
19. Mjerna skica br./Layout drawing:	Dostaviti uz ponudu / Submit to the offer	
20. Uputstvo za transport, skladištenje, montažu i održavanje /Operating Instruction	Dostaviti uz ponudu/ Submit to the offer	
21. Katalog proizvođača/ Product catalogue	Dostaviti uz ponudu/ Submit to the offer	
22. Certifikat o provedenim tipskim ispitivanjima/ Type test certificate	<p>Certifikat o tipskim ispitivanjima provedenim na otporniku za uzemljenje neutralne tačke istog nazivnog napona i iste podnosive struje ne stariji od 10 godina.</p> <p>Testovi mogu biti stariji od 10 godina uz izjavu Proizvođača da nije došlo do promjena konstrukcije otpornika za uzemljenje neutralne tačke.</p> <p>Type test certificate performed on neutral earthing resistor of nominal voltage and withstand current, not more than ten (10) years old.</p> <p>Tests can be older than ten (10) years with a Manufacturer's statement that there were no changes in the structure of the neutral earthing resistor.</p>	



	23. Protokole o rutinskom ispitivanju/Routine tests	Dostaviti prilikom isporuke opreme/On the delivery of equipment		
--	---	---	--	--

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

**Potpis i pečat Ponuđača**

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

*Misrod*

## **2. TEHNIČKI OPIS OTPORNIKA ZA UZEMLJENJE NEUTRALNE TAČKE**

### **2.1 OBIM ISPORUKE**

Ova specifikacija obuhvata projektovanje, proizvodnju, tvorničko ispitivanje, isporuku, montažu i ispitivanje otpornika za uzemljenje neutralne tačke mreže nazivnog napona 10(20) kV (2 kom) na mjestu uradnje.

Otpornici su predviđeni za ugradnju u neutralnu tačku 20 kV ili neutralnu tačku 10 kV energetskih transformatora T1 i T2 u TS 110/x kV Živinice, u svrhu ograničavanja struje zemljospoja u mreži 20 kV i 10 kV.

### **2.2 PARAMETRI SISTEMA**

● Nominalni napon sistema:	20 kV	10 kV
● Najviši napon sistema:	24 kV	12 kV
● Mrežna frekvencija:	50 Hz	50 Hz
● Broj faza:	3	3
● Struja zemljospoja:	300 A	300 A

### **2.3 RADNI USLOVI**

- (a) maksimalna / minimalna temperatura vazduha ambijenta: 40 °C / -25 °C  
 (b) Maksimalni / minimalni barometarski pritisak: 1030 bar / 930 bara  
 (c) Maksimalna relativna vlažnost: 100 %  
 (d) Nadmorska visina : < 1000 m  
 (e) Brzina vjetra: 34 m/s  
 (g) Izokeraunički nivo : 75  
 (h) Seizmički uslovi: Ne

### **2.4 MINIMALNI TEHNIČKI ZAHTJEVI**

**Otpornik za uzemljenje neutralne tačke 10(20) kV strane energetskog transformatora – 2 kom**

Nominalni napon sistema	10(20) kV
Nominalni fazni napon	6(12) kV
Nominalna struja zemljospoja	300 A
Dozvoljena struja / Nominalno vrijeme	
- stalno	5 A
- 10 min.	20 A
- 5 sec	300 A
Nominalna otpornost na +20°C	20(40) Ω ± 5%
Podnosivi napon mrežne frekvencije, 1 min, 50 Hz	20(28) kV

Metod hlađenja	Prirodnim hlađenjem	vazдушnim
Stepen zaštite	IP 23	
Strujni transformator na strani prema uzemljenju	2x50/5 A; 5P5; 15 VA	

## **2.5 PROJEKAT I IZRADA**

Otpornici za uzemljenje neutralne tačke mreže nazivnog napona 10(20) kV moraju biti metalom oklopljeni, suhi, zaštićeni od padavina i pogodni za rad na otvorenom prostoru. Okvir će biti mreža od pocinčanog čelika i potpuno zatvoren aluminijskim, rostfrajnim ili toplocinčanim čeličnim perforiranim limovima.

Svi pocinčani dijelovi moraju biti sa slojem minimalne debljine 70 µm. Odgovarajuće izolacione pregrade moraju obezbjediti da se spreče unutrašnji preskoci.

Otpornik će biti kompletan sa ušicom za podizanje, pristupnim otvorima, priključcima za uzemljenje, vezama i provodnim izolatorima prikladnim za fazni napon sistema i pričvršćivače se zavrtanjima ili štipaljkama.

Navedeni otpornik treba da bude takav da na projektovanoj temperaturi okoline bude u stanju da izdrži navedenu struju tokom 5 sek.

Ulaz za srednjenaponski kabl će biti sa gornje strane otpornika.

Otpornik za uzemljenje zvijezdišta će biti opremljen sa strujnim mjernim transformatorom na NN strani.

## **2.6 DOKUMENTACIJA**

### **2.6.1. Sljedeće treba biti dostavljeno sa ponudom:**

- Kataloška ili druga tehnička dokumentacija ponuđenog tipa otpornika
- Crtež sa vanjskim dimenzijama (mjerna skica)
- Popunjene tabela:
  - a) Otpornik za uzemljenje neutralne tačke transformatora za nazivni napon 10 kV sa mogućnošću spajanja i na 20 kV nazivni napon - prespojivi
- Sljedeći certifikati o tipskom ispitivanju.
  - a) Otpornost pri 20 °C,
  - b) Ispitivanje izolacije,
  - c) Test zagrijavanja (Temperature-rise test),
  - d) Stepen mehaničke zaštite

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

- (a) Crtež sa vanjskim dimenzijama otpornika za uzemljenje neutralne tačke (mjerna skica)
- (b) Uputstvo za transport, skladištenje, montažu i održavanje.

### **2.6.3. Dokumentacija obavezna za dostavu uz isporuku robe:**

- a) Uputstvo za transport, skladištenje, montažu i održavanje na jednom od službenih jezika BiH
- b) Zapisnici o prijemnom ispitivanju

## **2.7 TEHNIČKA LITERATURA I CRTEŽI**

Izabrani Ponuđač će zajedno sa opremom dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima, relevantne crteže i tehničku literaturu, Uputstvo za montažu, puštanje u rad, eksploataciju i održavanje na jednom od službenih jezika u BiH.

## **2.8 PREGLED I ISPITIVANJE**

### **2.8.1 Pregled**

Ugovorni organ zadržava pravo da uputi svoje predstavnike da prisustvuju prijemnim ispitivanjima ponuđene opreme (trošak puta i smještaja snosi Ugovorni organ). Poziv za prisustvo prijemnim ispitivanjima treba biti dostavljen Kupcu najkasnije četiri sedmice prije planiranog termina ispitivanja. U Aneksu istog neophodno je dostaviti program prijemnih ispitivanja koji treba biti predmet ovjere od strane Naručioca.

### **2.8.2 Tipska ispitivanja**

Tipiska ispitivanja trebaju biti provedena u skladu sa standardima definiranim u tabeli 1. Tehnički detalji.

Certifikati o tipskom ispitivanju će jasno identifikovati opremu koja je predmet ispitivanja (serijski broj, osnovne tehničke parametre, mjerna skica otpornika koji je predmet tipskog ispitivanja,...), identitet proizvođača, datum ispitivanja/izdavanja protokola i uspješnost provedenog ispitivanja.

Certifikati tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane akreditiranog laboratorija. Akreditacija laboratorije treba biti izdata od strane nacionalnog akreditacionog tijela – istu dostaviti na uvid, u sastavu ponudbene dokumentacije.

Izuzetno, dostavljeni protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip otpornika (isti nazivni napon i ista podnosiva struja) mogu biti stariji od deset godina 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 otpornika kojom potvrđuje predhodno navedeno.

Dozvoljeno je uz Ponudu dostaviti sažetak protokola tipskih ispitivanja za ponuđeni tip otpornika za uzemljenje neutralne tačke uz uslov da Ponuđač ima obavezu dostave kompletnih protokola tipskih ispitivanja na zahtjev Naručioca, a u svrhu utvrđivanja stvarne kvalitete opreme koja se nudi. Ako Ponuđač ne dostavi tražene protokole ponuda će se smatrati nepotpunom i kao takva će biti odbačen

### **2.8.2 Rutinska ispitivanja/Prijemno ispitivanje**

Trebaju biti provedena sljedeća rutinska ispitivanja za otpornik za uzemljenje neutralne tačke:

- a) Mjerenje otpornosti pri 20 °C
- b) Ispitivanje izolacije.

**D.1.2.7. POTPORN IZOLATOR 123 kV i 38 kV**

**1. Tabela tehničkih detalja**

<b>Stavka 1. Potporni izolator 123 kV vanjske montaže – komplet</b>		
<b>1. Proizvođač:</b>		
<b>2. Tip:</b>		
<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtjevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
2. Najviši napon:	123 kV	
3. Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon na suho:	550 kV	
4. Nazivni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvence na vlažno:	230 kV	
5. Nazivna frekvencija:	50 Hz	
6. Materijal:	Porcelan C 130, prema IEC 60672-3/Silikon prema IEC 62231	
7. Zaptivni materijal:	Portland cement	
8. Ukupna dužina izolatora:	1220 mm	
9. Min. klizna staza:	2900 mm	
10. Min. prelomna sila:	8 kN	
11. Min. moment torzije:	4 kNm	
11. Fiting:	lijevano željezo, vruće cinčano	
12. Gornji metalni fitting:	-broj rupa: 4 -osovinski razmak rupa: 127 mm -dijametar rupe: M16	
13. Donji metalni fitting:	-broj rupa: 8 -osovinski razmak rupa: 225 mm -dijametar rupe: Ø 18 mm	
14. Standard:	IEC 60273/IEC 62231	
15. Testovi:	U saglasnosti sa IEC 60168 ili IEC 62231	
16. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz Ponudu):	-Detaljna mjerna skica -Tipski atesti	
17. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz isporuku opreme):	Protokoli rutinskih ispitivanja	

*Misund*





**Stavka 2. Potporni izolator 38 kV za vanjsku montažu (komplet)**

<b>Proizvođač :</b>		
<b>Tip:</b>		
<b>Tehnička specifikacija</b>	<b>Zahtjevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
2. Najviši napon:	38 kV	
3. Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon na suho:	170 kV	
4. Nazivni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvence na vlažno:	70 kV	
5. Nazivna frekvencija:	50 Hz	
6. Materijal:	Porcelan C 120, Prema IEC 60672-3 ili polimerni kompozitni prema IEC 62231	
7. Zaptivni materijal:	Portland cement	
8. Ukupna visina izolatora:	445 mm	
9. Min. klizna staza:	850 mm	
10. Min. prelomna sila:	4 kN	
11. Min. moment torzije:	890 Nm	
11. Fiting:	lijevano željezo, vruće cinčano	
12. Gornji metalni fitting:	-broj rupa: 4 -osovinski razmak rupa: 76 mm -dijametar rupe: M12	
13. Donji metalni fitting:	-broj rupa: 4 -osovinski razmak rupa: 76 mm -dijametar rupe: M12	
14. Standard:	IEC 60273 / IEC 62231	
15. Testovi:	U saglasnosti sa IEC 60168 ili IEC 62231	
16. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz Ponudu):	Detaljna mjerna skica	
17. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz isporuku opreme):	Protokoli rutinskih ispitivanja	

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

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

*Misrod*

**2. Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude:**

- **Popunjena tabela tehničke specifikacije, potpisana i ovjerena**
- **Mjerna skica ponuđenog potpornog izolatora**
- **Kataloška dokumentacija za ponuđeni tip potpornog izolatora,**
- **Tabelarni pregled provedenih tipskih testova u skladu sa standardom IEC 60168**

**3. Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora**

- Mjerna skica ponuđenog potpornog izolatora
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje (na jednom od službenih jezika BiH)

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

Uz isporuku opreme dostaviti tri seta dokumentacije:

- Mjernu skicu za ponuđeni tip potpornog izolatora.
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje aparata (na jednom od službenih jezika BiH).
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima
- Ostala standardna dokumentacija proizvođača

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

Vlasništvo Elektroprivreda BiH - samo za uvid

### **D.1.2.8. SPOJNA OPREMA**

Predmet ove nabave je sva spojna i ovjesna oprema potrebna da se izvrši primarno povezivanje aparata, 110 kV sabirница, te da se izvrši priključenje rekonstruisanih dalekovodnih polja na postojeće dalekovode. Zavješene postojećih dalekovoda na postojećim portalima se neće mijenjati. Dobavljač će u rekonstruisanim dalekovodnim poljima izvršiti izradu veza sa novougrađenih linijskih rastavljača na postojeće fazne vodiče dalekovoda.

#### **1. Tehnički zahtjevi za spojnu i ovjesnu opremu**

Spojna oprema treba biti tehnički funkcionalna i kvalitetna. Spojna oprema treba imati mala zagrijavanja pri nazivnoj struji, da izdrži dinamička i termička djelovanja struja kratkog spoja, te da ima nizak nivo radio i TV smetnji i male gubitke od korone. Spojna oprema treba biti ispitana (tipska i rutinska ispitivanja), u skladu sa važećim IEC standardima. Spojna oprema treba posjedovati tipska ispitivanja a za konkretnu isporuku rutinska ispitivanja ponuđene spojne opreme. Spojna oprema treba odgovarati vrsti i veličini navedenih vodiča. Svaki dio spojne i ovjesne opreme pojedinačno treba imati detaljan nacrt sa kataloškim brojem ponuđača. Svaka stezaljka treba biti označena imenom proizvođača i njihovim kataloškim brojem. Ove oznake trebaju biti čitljive i neizbrisive. Spojna oprema treba biti vijčanog tipa isporučena zajedno sa vijcima, maticama i podloškama. Spojna oprema treba biti propisno upakovana u drvene sanduke.

Ovjesna oprema treba odgovarati slijedećim standardima:

- električne i mehaničke karakteristike odgovaraju standardima IEC, BS, DIN i drugim u svijetu priznatim standardima.

Zaštitu protiv korozije na spojnoj opremi izvesti sa postupkom vrućeg cinčanja, a kvaliteta treba zadovoljavati svim zahtjevima BS, ASTM, DIN i drugim u svijetu priznatim standardima.

Prije isporuke spojne opreme izvršiti potrebna mehanička, električna i kemijska ispitivanja koja su predviđena standardima. Protokoli o provedenim rutinskim ispitivanjima biće dostavljeni ugovornom organu prilikom isporuke.

Svi dijelovi spojne opreme treba da budu propisno upakovani u drvene sanduke koji moraju biti označeni imenom proizvođača, tipom spojne i ovjesne opreme, kao i njihovim količinskim brojem.

Isporučitelj treba isporučiti svu spojnu opremu potrebnu za Izgradnju do pune funkcionalnosti postrojenja.

#### **2. Spojna oprema**

Spojna oprema koja će se ugraditi prilikom izrade primarnih veza biće specificirana projektnom dokumentacijom koja je predmet ove nabavke jer ovisi o proizvođači i tipu ugrađenih aparata i primarnih veza. Primarne veze u 110 kV postrojenju će biti ostvarene pomoću provodne užadi Al/Fe 240/40 i cijevnim sabirnicama E AlMgSi 0.5 cijev  $\text{Øv}/\text{Øu}=70/60 \text{ mm}^2$ .



### 3. Tehničke specifikacije opreme primarnih veza

Stavka 1. Provodnik AlČe 240/40 mm <sup>2</sup>		
Proizvođač		
Tip		
Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
Nazivni presjek	240/40mm <sup>2</sup>	
Stvarni presjek	282.50mm <sup>2</sup>	
Prečnik užeta	21.90mm	
Konstrukcija		
Aluminijski plašt		
broj žica	26	
prečnik žice	3.45mm	
ukupni presjek	243.00mm <sup>2</sup>	
Čelični plašt		
broj žica	7	
prečnik žice	2.68mm	



ukupni presjek	39.50mm <sup>2</sup>	
Prečnik čeličnog jezgra	8.04mm	
Odnos Al-Fe	6	
Masa užeta	987 kg/km	
Računska prekidna sila	8640daN	
Trajna struja opterećenja	645A	
Srednji aktivni otpor na + 20°C	0.1187Ω/m	
Koeficijent toplotnog istezanja	1.89*10 <sup>-5</sup> 1/°C	
modul elastičnosti	7700daN/mm <sup>2</sup>	

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

Ukoliko proračuni Glavnog projekta pokažu da je potrebno koristiti uže većeg presjeka Dobavljač je dužan bez dodatnog troška za Naručioca isporučiti i ugraditi odgovarajuće uže i spojnu opremu.

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

*Misrod*



Stavka 2. Cijevna sabirnica za vezu između aparata preko saobraćajnica.		
Proizvođač		
Tip		
Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Vrsta vodiča:	E AlMgSi 0.5 cijev,	
Presjek:	Øv/Øu=70/60 mm <sup>2</sup>	
Dužina:	<i>u skladu sa Glavnim projektom</i>	
Količina:	<i>u skladu sa Glavnim projektom</i>	
Standar:	VDE 0202	

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

Ukoliko proračuni Glavnog projekta pokažu da je potrebno cijvi većeg presjeka Dobavljač je dužan bez dodatnog troška za Naručioca isporučiti i ugraditi odgovarajuće cijevi i spojnu opremu.

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

*Misrod*



### D.1.3.1 POSTROJENJE 24 kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU

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

Ovaj dio specificira opšte zahtjeve za projektovanje i proizvodnju zrakom izolovanih ćelija srednjeg napona (24 kV) za unutrašnju montažu.

##### 1.1 Poštovanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane Dobavljača moraju biti u skladu sa odgovarajućim uslovima BAS standarda. Ukoliko BAS 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 62271-200:2013 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 62271-1:2010 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja – Dio 1: Opšte specifikacije
- BAS EN 62271-1/A1:2013 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja – Dio 1: Uobičajene specifikacije
- BAS EN 62271-100/A1:2014 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja – Dio 100: Prekidači naizmjenične struje
- BAS EN 62271-100/A1:2009 Visokonaponska razvodna i upravljačka postrojenja - Dio 100: Visokonaponski prekidači za naizmjeničnu struju - Amandman 1
- BAS EN 62271-101:2014 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 101: Sintetička ispitivanja
- BAS EN 62271-102/A1:2013 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Visokonaponski rastavljači i rastavljači uzemljenja naizmjenične struje
- BAS EN 62271-102/A2:2014 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja- Dio 102: Rastavljači i zemljospojnici naizmjenične struje
- BAS EN 62271-102:2009 Visokonaponska razvodna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Visokonaponski rastavljači i rastavljači uzemljenja naizmjenične struje
- BAS EN 62271-103:2013 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 103: Sklopke nazivnog napona iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-104:2010 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja – Dio 104: Sklopke naizmjenične struje za naznačene napone od 52 kV i više
- BAS EN 62271-107:2013 Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 107: Osigurač - prekidač naizmjenične struje za napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-206:2012 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,

Napomena: Standardi za zaštitno upravljačke uređaje definisani su u odjeljku D.1.4.2. Oprema za zaštitu i upravljanje;

## 1.2 Uslovi za mjesto ugradnje/pogonski uslovi/ambijentalni uslovi

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

Opis	Zahtjevane 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
Nazivni napon mreže	20 kV
Najviši dozvoljeni napon mreže	24 kV
Uzemljenje sistema (tretman uzemljenja neutralne tačke 10 kV i 20 kV mreže)	Uzemljena preko malog otpora sa ograničenjem radne komponente struje na 300 A



### 1.3 Nazivne vrijednosti opreme 24 kV postrojenja

Opis	Zahtjevane karakteristike
Nazivni napon	24 kV
Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min)	50 kV rms
Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s)	125 kV peak
Naziva kratkotrajna podnosiva struja: (3s)	$\geq 25$ kA
Nazivna trenutna struja	63 kA
Nazivna struja sabirnica	1250 A
Nazivna struja ćelije	1250 A
Frekvencija sistema	50 Hz
Uzemljenje sistema	Uzemljen preko malog otpora

### 1.4 Konstruktivni opis ćelija

#### 1.4.1. Opšte

Svaka ćelija treba biti projektovana, proizvedena i ispitana u skladu sa važećim standardom BAS 62271-200 ili ekvivalentnom IEC standardu, 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.

#### 1.4.2. 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
- Aparatni odjeljak (odjeljak prekidača u prekidačim ćelijama, 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.

### 1.4.3. 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.

Veze između Sekcije I i Sekcije II izvesti spojnim mostom. U toku montaže, a u ovisnosti od način na koji će ED Tuzla izvršiti priključenje svojih vodova bit će odlučeno da li će se spojni most između sabirnica montirati ili će to Naručilac izvršiti naknadno. Ukoliko se spojni most bude montirao u toku garantnog perioda Naručilac će o tome pismeno obavjestiti Dobavljača koji će odlučiti da li će vršiti superviziju nad radovima. Montaža spojnog mosta neće uticati na važnost garancije koju za objekat daje Dobavljač.

### 1.4.4. Kablovski odjeljak

Odjeljak treba sadržavati sljedeće:

- Strujne transformatore,
- Rastavljač za uzemljenje, ručnog pogona sa prednje strane ćelije putem uklonjive poluge,
- Kapacitivni naponski djelitelj za svaku fazu za indicaciju napona
- Potrebni prostor i opremu za priključak potrebnog broja energetskih kablova (min. 2 po fazi za odvodne ćelije a min. 3 po fazi za transformatorske i spojne 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 IEC 62271-200. 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 sprječavanja pristupa dijelovima pod naponom (tako da se onemogućiti pristup sitnijih živoćinja u ćeliju).

Odjeljak mora imati grijač upravljani higrostatom za neprekidan rad u cilju sprečavanja kondenzacije vlage

### 1.4.5. 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.

Odjeljak mora imati grijač upravljani higrostatom za neprekidan rad u cilju sprečavanja kondenzacije vlage

#### 1.4.6. Servisna kolica

Postrojenje treba biti opremljeno sa najmanje dvoje servisnih kolica 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.

#### 1.4.7. 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 prikladnu LED svjetiljku za osvjjetljenje unutrašnjosti odjeljka, upravljanu tipkalom kojeg aktiviraju vrata, kao i utičnicu 230 V AC.

Svi pomoćni krugovi trebaju biti štice automatskim osiguračima (za motorni pogon prekidača, napajanje upravljačko zaštitnih uređaja, komandu, signalne ulaze) smještenim u ovaj odjeljak.

Na prednjim vratima svakog NN odjeljka treba biti:

- Ime i oznaka polja,
- Upravljačko-zaštitni uređaj,
- Indikator napona za svaku fazu.

Kompletno ožičenje treba biti urađeno do priključnih stezaljki (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 ili ekvivalentne IEC propise (BAS EN 60947-1:2009 Niskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Opšta pravila, BAS EN 60947-7-1:2010 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 25 % 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.

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.

#### 1.4.8. 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.

Ponudač 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 (u skladu sa standardom BAS 62271-200:2009). Montaža opreme na prednju stranu ćelije na smije imati utjecaja na stupanj zaštite kućišta. Prozori moraju imati mehaničku otpornost najmanje jednaku mehaničkoj otpornosti kućišta.

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

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

#### 1.4.9. 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 uslijed 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).

#### 1.4.10. 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:

– AFLR za slobodnostojeće

prema otpornosti na unutrašnji luk prema BAS 62271-200 ili ekvivalentnom IEC standardu.

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 el. luk sa sljedećim minimalnim vrijednostima:

Sabirnički i prekidački odjeljci 25 kA – 1 s

Kablovski odjeljak 25 kA - 1 s

Podrazumijeva se da Ponudač 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 duct" ili "pressure relief duct"), obaveza Ponudača 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.

#### 1.4.11. 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.

#### 1.4.12. Prekidači

Prekidači trebaju biti vakuumski i ugrađeni na izvlačivi dio.

Svaki prekidač treba biti opremljen sa opružnim pogonskim mehanizmom. Mehanizam mora biti električno navijan preko mehaničkog prijenosa, a putem 220 V DC motora. U slučaju nužde, mora biti moguće naviti opruge ručnom polugom. Mehanizam mora raditi korektno između 85 % i 110 % nazivnog napona napajanja.

Nakon gubitka napajanja, opruge pogonskog mehanizma moraju biti sposobne izvesti sekvencu OFF-ON-OFF (isključenje-uključenje-isključenje) sa nazivnim vrijednostima.

Svi prekidači trebaju biti zaštićeni od slučajnog uklopa ili isklopa. Prekidači trebaju biti opremljeni zaštitom od pumpanja, i moraju moći izvršiti najmanje 50 prekidanja nazivne vrijednosti struje kratkog spoja bez održavanja.

Prekidač ili ćelija treba biti opremljena sa:

- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje položaj prekidača,
- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje stanje navijenosti opruge,
- Vizualni indikator za položaj prekidača,
- Brojač operacija,
- Jedan svitak za uklop i jedan za isklop,
- poluga za ručno navijanje.

Maksimalno prekidno vrijeme prekidača je 60 ms.

#### 1.4.13. Uzemljivač - Noževi za uzemljenje

Svaka transformatorska i odvodna ćelija mora imati trolpolne noževe za uzemljenje. Nazivna kratkotrajna podnosiva struja 3 s treba biti 25 kA za 24 kV postrojenje.

Upravljanje uzemljivačima treba biti ručno. Pogonski mehanizam uzemljivača treba biti sa oprugom, brzi tip.

Uzemljivački uređaj mora biti potpuno i sigurno blokiran za sprečavanje slučajnog uklopa. Ovo podrazumijeva da uzemljenje može biti uključeno samo u slučaju da je prekidač u izvučenom položaju, uz mogućnost zaključavanja lokotom.

Uzemljivač treba imati mehaničku blokadu sa prekidačem, tako da nije moguće upravljati uzemljivačem dok prekidač nije izvučen.

#### 1.4.14. Mjerna ćelija

Tri naponska mjerna transformatora opremljena sa osiguračima trebaju biti ugrađena na izvlačivi dio. Osigurači trebaju imati vizualni indikator koji pokazuje proradu osigurača. Dimenzije osigurača moraju biti u skladu sa odgovarajućim BAS ili ekvivalentnim IEC standardima. Sekundarni krugovi NMT-a trebaju biti zaštićeni automatskim osiguračima (MCB).

#### 1.4.15. Mjerni transformatori

Mjerni transformatori trebaju biti suhi tip, sa nazivnim vrijednostima i prenosnim omjerima kako se traži. Svi mjerni transformatori trebaju imati adekvatnu tačnost, faktor zasićenosti i nazivnu snagu. Strujni mjerni transformatori moraju biti pogodni za neprestani rad za 20 % preopterećenja pod uslovima ambijenta na terenu i za rad po svim nazivnim uslovima.

Tip konstrukcije i izolacije, kao i klasa tačnosti i opterećenja trebaju odgovarati najnovijim verzijama standarda BAS 60044-1 i -2 ili ekvivalentnim IEC 60044-1 i -2, odnosno BAS EN 61869-1,-2,-3, i zadovoljiti zahtjeve odgovarajućeg postrojenja i postojeće mreže.

Priključne stezaljke za povezivanje strujnog kruga strujnih i naponskih transformatora moraju biti ispitno rastavnog tipa. Sva ožičenja svakog mjernog transformatora trebaju ići do priključnih stezaljki u NN odjeljku.

Strujni transformatori ne smiju biti ugrađeni na kolica prekidača jer isti taj prekidač se može koristiti na različitim poljima.

Nazivna snaga SMT i NMT treba biti prikladna ulaznoj snazi mjernih i zaštitnih instrumenata. Zahtjevi za nazivnu snagu sekundarnih jezgara/namotaja dati su za svaki SMT i NMT u Tabelarnim tehničkim detaljima.

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. Ako se koriste sekundarni namoti višestrukog omjera, oznaka će tačno označavati potrebno povezivanje za svaki namot, i biti će prikazani na odgovarajućim šemama sa svim detaljima.

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 otečepa. Niži prenosni odnos je predviđen za rad u izolovanim mrežama i treba da obezbijedi detekciju struje zemljospoja od 3 A primarno, odnosno uz zahtijevanu osjetljivost funkcije zemljospojne zaštite od najviše 5% In niži prenosni odnos treba da je najviše 50/1 A pri  $I_n=1A$ . Viši prenosni odnos predviđen je za rad u mrežama sa zvjezdištem 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 otečepima za izbor prenosnih odnosa 50/1 i 150/1 A/A, ali i obuhvatni SMT drugačijih nazivnih karakteristika sekundarnih namotaja uz odgovarajuće tehničko objašnjenje mogu biti prihvatljivi, uz blagovremen zahtjev Ponuđača za pojašnjenje, odnosno prihvatljivost njegovog rješenja.

Ponuđač uz ponudu treba 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 Izjavu da će 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).

Za obuhvatne mjerne transformatore, s obzirom da služe isključivo za potrebe relejne zaštite, nije potrebno dostaviti Certifikat o odobrenju tipa i verifikaciju mjerila.

### 1.4.16. 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 je pokretni dio svih ćelija odgovarajuće sekcije uključujući i ćeliju za podužno rastavljanje nije u test položaju,
- Nemogućnost uvlačenja pokretnog dijela svih ćelija odgovarajuće sekcije uključujući i ćeliju za podužno rastavljanje kada odgovarajući uzemljivač nije u položaju isključeno.

Dodatno gore navedenim blokadama, sljedeće blokade se zahtijevaju za 24 kV postrojenje:

- Nemogućnost mijenjanja prekidača koji imaju različitu nazivnu struju.
- Otvaranje vrata prekidačkog odjeljka, ako prekidač nije u test položaju.
- Uvlačenje prekidača ako su vrata odjeljka otvorena.

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.

### 1.4.17. 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	4 NO i 4 NC
Uzemljivač	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 primjenljivim BAS ili ekvivalentnim IEC standardima. Pomoćni kontakti trebaju biti sposobni da prekidaju struju od 2 A sa induktivnim opterećenjem  $\tau = 30$  ms.

### 1.4.18. Pomoćno napajanje

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i signalne funkcije, uključujući isklon i uklop, treba biti 220 V DC.

Motoni za navijanje opruge trebaju biti odgovarajući za napon 220 V DC i moraju ispravno raditi između 85 % i 110 % nazivnog napona. Pomoćno AC napajanje treba biti 230 V AC, 50 Hz.

## **1.5 Ispitivanja**

### **1.5.1. Tipska ispitivanja**

Ponudač je obavezan da uz ponudu dostavi protokole o provedenim tipskim ispitivanjima za SN ćelije istog tipa i identičnih karakteristika kao SN ćelije koje su predmet ponude, ne starije od 10 godina.

Tipiska ispitivanja treba da su izvršena u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda IEC 62271-200 i IEC 62271-1.

Dozvoljeno je uz Ponudu dostaviti sažetak protokola tipskih ispitivanja za ponuđeni tip SN postrojenja uz uslov da Ponudač ima obavezu dostave kompletnih protokola tipskih ispitivanja na zahtjev Naručioca, a u svrhu utvrđivanja stvarne kvalitete opreme koja se nudi. Ako Ponudač ne dostavi tražene protokole ponuda će se smatrati nepotpunom i kao takva će biti odbačena.

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane akreditiranog laboratorija/ispitne institucije. Akreditacija treba biti u skladu sa ISO/IEC 17025 i izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće.

Izuzetno, dostavljeni protokoli o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip SN postrojenja mogu biti stariji od deset godina samo u slučaju da na ponuđenoj opremi nema konstruktivnih izmjena i da je sadržaj provedenih tipskih ispitivanja identičan zahtjevima važećeg IEC standarda. Ponudač je obavezan dostaviti i Izjavu proizvođača SN postrojenja kojom potvrđuje predhodno navedeno.

Ponuda treba sadržavati i zbirni tabelarni pregled koji će za ponuđeno SN postrojenje koje je predmet tipskog ispitivanja sadržavati minimalno sljedeće podatke:

- vrsta provedenog tipskog ispitivanja (sa pozivom na stavku standarda),
- tip SN postrojenja/vrsta (fabrička oznaka tipa) i serijski broj ispitane SN ćelije,
- datum ispitivanja i datum izadavanja protokola,
- broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje i kvalifikaciju
- uspješnosti provedenog testa.

Napomena: U prilogu istog dostaviti crteže i ostale prateće dokumente koji omogućavaju nedvosmislenu identifikaciju opreme koja je predmet ispitivanja

U skladu sa zahtjevima standarda BAS/IEC 62271-200, potrebno je dostaviti sljedeće protokole za sva obavezna tipiska 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;
- kratkospojna ispitivanja glavnih strujnih krugova i strujnih krugova uzemljenja (tests to prove the capability of the main and earthing circuits to be subjected to the rader peak and the rated short-time withstand currents) u skladu sa tačkom 6.6. standarda;
- provjera uklopne i isklonpne 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 elektromagnetske kompatibilnosti (*electromagnetic compatibility tests* (EMC) (tačka 6.9);

Dostaviti tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja koji će za ponudeni tip ćelija u sljedećoj formi:

Standard, naziv i poglavlje testa	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela

### 1.5.2. 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 IEC 62271-200.

### 1.5.3. 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.

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

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad 24 kV ćelija predstavlja obavezu proizvođača SN ćelija ili osoblja Ponuđača koje je certificirano od strane proizvođača SN postrojenja.

Puštanje u rad SN ćelija će se vršiti pod nadzorom jednog ili više specijalista iz fabrike proizvođača ili od strane proizvođača certifikovanih predstavnika Dobavljača, a čemu treba da predhodi supervizija nad montažom SN postrojenja. Na osnovu izvještaja o superviziji nad montažom SN postrojenja i protokola o provedenim ispitivanjima predmetnog postrojenja na licu mjesta, predstavnik proizvođača će sačiniti Zapisnik kojim konstatuje da je SN postrojenje spremno za



puštanje pod napon i dati odobrenje za puštanje pod napon SN ćelija.

## **2. Dokumentacija koja se dostavlja sa ponudom**

Ponudač u okviru ponude treba da dostavi minimalno sljedeću tehničku dokumentaciju:

- Tabele iz D.1.3.1. SN Postrojenje 24 kV, Tabelarni tehnički detalji (detaljne tehničke specifikacije), popunjene, potpisane i ovjerene.
- 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 svakog pojedinačnog ponuđenog tipa ćelije sa prikazom glavnih komponenti i odjeljaka sa naznačenim dimenzijama i težinom svake ćelije
- Izvještaje o tipskim ispitivanjima 1.5.1. Tipska ispitivanja
- Tehničku dokumentaciju proizvođača za ponuđeni tip SN postrojenja sa detaljnim informacijama o ponuđenom SN postrojenju i njegovim komponentama
- Ponudač uz ponudu treba 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));
- Izjavu da će 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).

## **3. Dokumentacija koja se dostavlja po ugovaranju**

Za svaki dio opreme Dobavljač će Naručiocu poslati na jednom od službenih jezika u BiH najkasnije u roku 30 dana od potpisivanja ugovora, a prije početka proizvodnje, na odobrenje, tri kopije sljedećih dokumenata:

- Jednopolne šeme sa naznačenim tipom i tehničkim karakteristikama postrojenja - ćelija i konkretne opreme
- 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.
- Crteže otvora u podu/temelju i detalja nosivih šina i sistema za pričvršćenje ćelija za nosive šine, odnosno pod
- Crteže svakog pojedinačnog ponuđenog tipa ćelije sa prikazom glavnih komponenti i odjeljaka sa naznačenim dimenzijama i težinom svake ćelije
- Planove i uputstva za montažu i održavanje na jednom od službenih jezika u BiH

Prije početka proizvodnje Dobavljač će poslati na pregled i odobrenje Naručiocu detaljne nacрте, popraćene proračunima kako bi se pokazala adekvatnost nacрте. 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

*Misic*

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, četiri kopije svih dokumenata sa oznakom „*Odobreno*“ dostavljaju se Naručiocu.

Sva zahtjevana dokumentacija treba biti dostavljena u sjedište Naručioca. 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 zvaničnih jezika u BiH.

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

Svi nacрти moraju biti urađeni u skladu s BAS ili odgovarajućim IEC standardima i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:

**Elektroprenos BiH a.d. BANJA LUKA**

**Ugovor br.**

**Stavka (ime i tip stavke)**

Ukoliko proizvodnja počne prije odobrenja tehničke dokumentacije, trošak odbijenih ćelija je o trošku Dobavljača.

Odobrenje nacрта i dokumenata od strane Naručioca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvišenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja saglasnost Naručioca za eventualna loša tehnička rješenja.

#### 4. Uputstva za rad i održavanje

Tri (3) kopije 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

## 5. 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
- Protokoli rutinskih ispitivanja
- 

Tri (3) kopije uputstva za rad i održavanje 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 programске inspekcije
- Popis svih nacрта i dokumenata koje je pripremio Dobavljač

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.

## 6. Obuka na licu mjesta

Ponuda treba uključiti obuku predstavnika Naručioca (tri predstavnika) u trajanju od minimalno dva dana, a ista treba biti izvedena od strane predstavnika proizvođača ili osoblja Dobavljača certificiranog od strane proizvođača SN ćelija.

Program obuke treba biti dostavljen Naručiocu, na uvid i odobrenje, minimalno četiri sedmice prije planiranog termina obuke.

**D.1.3.1. SN POSTROJENJE 24 kV**

**1. TABELARNI TEHNIČKI DETALJI (DETALJNE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE)**

**2.1. TABELARNI TEHNIČKI DETALJI**

Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike	Količina /kom/
1.	<p><b>Transformatorska ćelija 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno – upravljačkim uređajem</b></p> <p><i>Nepomena:</i> U prvoj fazi rada predviđeno je da dvije ćelije rade na 20 kV - Sekcija I, a dvije na 10 kV naponu - Sekcija II.</p>		4
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad") zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, predviđena za ugradnju kao „slobodnostojeća“ sa kablovskim priključkom		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• nazivni napon: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: $\geq 1250$ A		
	• nazivna struja ćelije: $\geq 1250$ A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• max. temperatura: 40 °C</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• min. temperatura: - 5 °C</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• sa antikondenzacijskim grijačem</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• relativna vlažnost: 90%</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• mehanička zaštita: IP 4X</li></ul>		
<b>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</b>			
<b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom</b>			<b>1/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna frekvencija: 50Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li></ul>		

Misund



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna struja: <math>\geq 1250A</math></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA ( 3 s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 2,5 Ith</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna isklopna struja (prekidna moć): 25 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• napon upravljanja: 220 V DC</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• napon napajanja motora: 220 V DC</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• signalna sklopka NO/NC: 8/7</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni redoslijed operacija: O - 0,5 s – CO - 3 min – CO</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema IEC 62271-200)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklapa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja</li></ul>		
<b>2. Strujni mjerni transformator</b>			<b>3/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li></ul>		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja <math>I_{th}</math> (vrijeme): 25 kA (3 s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% <math>I_n</math></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna dinamička struja 2,5 <math>I_{th}</math></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• broj jezgara strujnog transformatora: 3</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• prijenosni odnos 6000-1200/5/5/5 A (sekundarno prespajanje)</li></ul>		
	I jezgro: kl. 0,2; 10 VA; $F_s=5$		
	II jezgro: kl. 10P20; 10 VA		
	III jezgro: kl. 10P20; 10 VA		
<b>3. Indikator napona</b>			<b>1</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj) i kontaktom za daljinsku signalizaciju</li></ul>		
<b>4. Tropolni nož za uzemljenje</b>			<b>1/ po ćeliji</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• ručni pogonski mehanizam</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• signalna sklopka NO/NC: 4/4</li></ul>		

Misund





Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna dinamička struja: 62,5 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• mehanička blokada između izvlačivog prekidača i noževa za uzemljenje</li></ul>		
<b>5. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije saglasno Poglavlju "D.1.4.2. Oprema zaštite i upravljanja"			<b>1</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>6. Dimenzije ćelije:</b>			
	max. širina: 1000 mm		
	max. dubina: 1900 mm		
	max. visina: 2800 mm		
<b>7. Ćelija će biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana</b>			
<b>2.</b>	<b>Odvodna ćelija 24 kV sa zaštitno - upravljačkim uređajem za unutrašnju montažu</b> Napomena: Za orijentaciju - u prvoj fazi rada osam ćelija je predviđeno za rad po 20 kV naponu – Sekcija I a 7 sedam ćelija za rad po 10 kV naponu Sekcija II.		<b>15</b>
	<b>Proizvođač:</b>		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<b>Tip:</b>		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"		
	<ul style="list-style-type: none"><li>izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni napon: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna frekvencija: 50 Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna struja sabirnica: <math>\geq 1250</math> A</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna struja ćelije: <math>\geq 1250</math> A</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>max. temperatura: 40 °C</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>min. temperatura: - 5 °C</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>sa antikondenzacijskim grijačem</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>sa termostatom za kontrolu grijanja</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>relativna vlažnost: 90%</li></ul>		

Misund



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• mehanička zaštita: IP 4X</li></ul>		
<b>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</b>			
<b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom</b>			<b>1/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna frekvencija: 50Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna struja: 1250 A</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 62,5 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna isklopna struja (prekidna moć): 25 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• napon upravljanja i napajanja: 220 V DC</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• napon radnog mehanizma elektro motora: 220 V DC</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• signalna sklopka NO/NC: 8/7</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni redoslijed operacija: O - 0,3 s – CO - 3 min – CO</li></ul>		

Misund



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema IEC 62271-200)</li><li>• električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja</li></ul>		
<b>2. Strujni mjerni transformator</b>			<b>3/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja <math>I_{th}</math> (vrijeme): 25 kA (3,s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% <math>I_n</math></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna dinamička struja 2,5 <math>I_{th}</math></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• broj jezgara strujnog transformatora: 3</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• prijenosni odnos 150-300/5/5/5 A (sekundarno prespajanje)</li></ul>		
	I jezgro: kl. 0,2; 10 VA; Fs=5		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	II jezgro: kl. 10P20; 10 VA		
	III jezgro: kl. 10P20; 10 VA		
<b>3. Tropolni nož za uzemljenje</b>			<b>1/ po ćeliji</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• ručni pogonski mehanizam</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• signalna sklopka NO/NC: 4/4</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna dinamička struja: 62,5 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• mehanička blokada između izvlačivog prekidača i noževa za uzemljenje</li></ul>		
<b>4. Obuhvatni strujni transformator</b>			<b>3/ po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 0.72 kV rms</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• broj jezgara: 1</li></ul>		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna primarna struja: 50-150 A rms</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna sekundarna struja: 1A rms</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• klasa tačnosti: 10P10</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• izolacija: epoksidna</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• minimalni dijametar otvora: 150 mm</li></ul>		
<b>5. Indikator napona</b>			<b>1/ po ćeliji</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj) i kontaktom za daljinsku signalizaciju</li></ul>		
<b>6. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije saglasno Poglavlju "D.1.4.2. Oprema zaštite i upravljanja"			<b>1</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>7. Dimenzije ćelije:</b>			
	max. širina: 800 mm		
	max. dubina: 1900 mm		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	max. visina: 2800 mm		
<b>8. Čelija će biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana</b>			
3.	Čelija za podužno rastavljanje (spojna čelija) 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	tip čelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, "slobodnostojeća".		
	• izvedba čelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• nazivni napon: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: $\geq 1250$ A		
	• nazivna struja čelije: $\geq 1250$ A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 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		

Misund



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• min. temperatura: - 5 °C</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• sa antikondenzacijskim grijačem</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• relativna vlažnost: 90%</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• mehanička zaštita: IP 4X</li></ul>		
<b>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</b>			
<b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom</b>			<b>1/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna frekvencija: 50Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna struja: ≥1250A</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)</li></ul>		

Misund





Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 62,5 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna isklopna struja (prekidna moć): 25 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• napon upravljanja: 220 V DC</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• napon napajanja motora: 220 V DC</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• signalna sklopka NO/NC: 8/8</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni redosljed operacija: O - 0,3 s – CO - 3 min – CO</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema IEC 62271-200)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja</li></ul>		
<b>2. Strujni mjerni transformator</b>			<b>3/po ćelji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li></ul>		

Misund



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja <math>I_{th}</math> (vrijeme): 25 kA (3 s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% <math>I_n</math></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna dinamička struja <math>2,5 I_{th}</math></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• prijenosni odnos 600-1200/5/5 A (sekundarno prespojivi)</li></ul>		
	I jezgro: kl. 0,2; 5 VA; $F_s=5$		
	II jezgro: kl. 10P20; 10 VA		
	II jezgro: kl. 10P20; 10 VA		
<b>3. Kapacitivni naponski indikator</b>			<b>1/ po ćeliji</b>
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj) i kontaktom za daljinsku signalizaciju		
<b>4. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije saglasno Poglavlju "D.1.4.2. Oprema zaštite i upravljanja"			<b>1/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>5. Dimenzije ćelije:</b>			
	max. širina: 1000 mm		
	max. dubina: 1900 mm		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	max. visina: 2800 mm		
<b>6. Čelija će biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana</b>			
4.	„Bus riser“ ćelija sa Mjernim poljem 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem		1
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima, predviđena za ugradnju kao „slobodnostojeća“		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• nazivni napon: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: $\geq 1250$ A		
	• nazivna struja ćelije: $\geq 1250$ A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 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		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• max. temperatura: 40 °C</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• min. temperatura: - 5 °C</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• sa antikondenzacijskim grijačem</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• relativna vlažnost: 90%</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• mehanička zaštita: IP 4X</li></ul>		
<b>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</b>			
<b>1. Jednopolni izolirani naponski mjerni transformator i VN osigurači</b>			<b>3/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni naponski faktor: 1,9/8 h</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• prijenosni odnos: 10(20)/√3/0,1/√3/0,1/√3/0,1/3 kV</li></ul>		

Misrod



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	I namotaj: kl. 0,2; 10 VA		
	II namotaj: kl. 0,5; 25 VA		
	III namotaj: kl. 3P; od 15 do 25 VA		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna struja VN osigurača: prema preporuci proizvođača (isporučiti i 3 rezervna osigurača)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni napon VN osigurača: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>indikator prorade osigurača</li></ul>		
<b>2. Tropolni nož za uzemljenje</b>			<b>1/po ćeliji</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>služi za uzemljavanje sabirnica</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>ručni pogonski mehanizam</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>signalna sklopka NO/NC: 4/4</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna dinamička struja: 62,5 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC</li></ul>		
	blokada uzemljivača preko izvlačivih prekidača svih ćelija pripadajuće sekcije i izvlačivog prekidača u ćeliji za podužno rastavljanje		
<b>3. Otpornik ili uređaj za prigušenje ferorezonanse</b>			<b>1/po ćeliji</b>



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
4.	Voltmetar sa preklopkom		1/po ćeliji
5.	Upravljačko –zaštitni uređaj prema specifikaciji		1/po ćeliji
	Proizvođač:		
	Tip:		
2.	Strujni mjerni transformator		3/po ćelji
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• nazivni napon: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 30 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 $\mu$ s): 125 kV		
	• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja $I_{th}$ (vrijeme): 25 kA (3 s)		
	• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% $I_n$		
	• nazivna dinamička struja 2,5 $I_{th}$		
	• prijenosni odnos 600-1200/5/5 A (sekundarno prespojivi)		

Misrod



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	I jezgro: kl. 0,2; 5 VA; Fs=5		
	II jezgro: kl. 10P20; 10 VA		
	II jezgro: kl. 10P20; 10 VA		
<b>3. Kapacitivni naponski indikator</b>			<b>1/ po ćeliji</b>
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj) i kontaktom za daljinsku signalizaciju		
<b>4. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije saglasno Poglavlju "D.1.4.2. Oprema zaštite i upravljanja"			<b>1/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>5. Dimenzije ćelije:</b>			
	max. širina: 1000 mm		
	max. dubina: 1900 mm		
	max. visina: 2800 mm		
<b>6. Ćelija će biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana</b>			
<b>5.</b>	<b>Mjerna ćelija 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno - upravljačkim uređajem</b>		<b>1</b>
	<b>Proizvođač:</b>		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<b>Tip:</b>		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima, "slobodnostojeće".		
	<ul style="list-style-type: none"><li>izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni napon: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna frekvencija: 50 Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna struja sabirnica: <math>\geq 1250</math> A</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>max. temperatura: 40 °C</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>min. temperatura: - 5 °C</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>sa antikondenzacijskim grijačem</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>sa termostatom za kontrolu grijanja</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>relativna vlažnost: 90%</li></ul>		





Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>mehanička zaštita: IP 4X</li></ul>		
<b>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</b>			
<b>1. Jednopolni izolirani naponski mjerni transformator i VN osigurači</b>			<b>3/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni napon: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni naponski faktor: 1,9/8 h</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>prijenosni odnos: 10(20)/√3/0,1/√3/0,1/√3/0,1/3 kV</li></ul>		
	I namotaj: kl. 0,2; 10 VA		
	II namotaj: kl. 0,5; 25 VA		
	III namotaj: kl. 3P; od 15 do 25 VA		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna struja VN osigurača: 6 A</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni napon VN osigurača: 24 kV</li></ul>		

Misund



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>indikator prorade osigurača</li></ul>		
<b>2. Tropolni nož za uzemljenje</b>			<b>1/po ćeliji</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>služi za uzemljavanje sabirnica</li></ul>		1/po ćeliji
	<ul style="list-style-type: none"><li>ručni pogonski mehanizam</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>signalna sklopka NO/NC: 4/4</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna dinamička struja: 62,5 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC</li></ul> <p>blokada uzemljivača preko izvlačivih prekidača svih ćelija pripadajuće sekcije i izvlačivog prekidača u ćeliji za podužno rastavljanje</p>		
<b>3. Otpornik ili uređaj za prigušenje ferorezonanse</b>			<b>1/po ćeliji</b>
<b>4. Voltmetar sa preklopkom</b>			<b>1/po ćeliji</b>
<b>5. Upravljačko –zaštitni uređaj prema specifikaciji</b>			<b>1/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>6. Dimenzije ćelije:</b>			



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	-maksimalna širina: 800 mm		
	-maksimalna dubina: 1900 mm		
	-maksimalna visina: 2800 mm		
<b>7. Čelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana</b>			
<b>6.</b>	<b>Čelija za priključak kućnog transformatora 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno - upravljačkim uređajem</b>		<b>1</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• nazivni napon: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: $\geq 1250$ A		
	• nazivna struja ćelije: 1250 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• max. temperatura: 40 °C</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• min. temperatura: - 5 °C</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• sa antikondenzacijskim grijačem</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• relativna vlažnost: 90%</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• mehanička zaštita: IP 4X</li></ul>		
<b>Sljedeća oprema treba biti ugrađena u ćeliju</b>			
<b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom</b>			<b>1 /po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna frekvencija: 50Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li></ul>		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna struja: 1250 A</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 62,5 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna isklopna struja (prekidna moć): 25 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• napon upravljanja i napajanja: 220 V DC</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• napon radnog mehanizma elektro motora: 220 V DC</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• signalna sklopka NO/NC: 8/8</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni redoslijed operacija: O - 0,3 s – CO - 3 min – CO</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema IEC 62271-200)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklapa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja</li></ul>		
<b>2. Strujni mjerni transformator</b>			<b>3/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 24 kV</li></ul>		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja <math>I_{th}</math> (vrijeme): 25 kA (3 s)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% <math>I_n</math></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna dinamička struja 2,5 <math>I_{th}</math></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• broj jezgara strujnog transformatora: 2</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• prijenosni odnos 50-100/5/5 A (sekundarno prespajanje)</li></ul>		
	I jezgro: kl. 0,5; 10 VA; $F_s=5$		
	II jezgro: kl. 10P20; 15 VA		
<b>3. Tropolni nož za uzemljenje</b>			<b>1/ po ćeliji</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• ručni pogonski mehanizam</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• signalna sklopka NO/NC: 4/4</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)</li></ul>		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna dinamička struja: 62,5 kA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC mehanička blokada između izvlačivog prekidača i noževa za uzemljenje</li></ul>		
<b>4. Obuhvatni strujni transformator</b>			<b>3/ po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni napon: 0.72 kV rms</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• broj jezgara: 1</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna primarna struja: 50-150 A rms</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivna sekundarna struja: 1A rms</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• klasa tačnosti: 10P10</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• izolacija: epoksidna</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• minimalni dijametar otvora: 150 mm</li></ul>		
<b>5. Indikator napona</b>			<b>1/ po ćeliji</b>
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na		

Misund



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj) i kontaktom za daljinsku signalizaciju		
<b>6. Zaštitno - upravljački uređaj</b> ugrađen na vrata NN prostora ćelije saglasno Poglavlju "D.1.4.2. Oprema zaštite i upravljanja"			<b>1/po ćeliji</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>7. Dimenzije ćelije:</b>			
	max. širina: 800 mm		
	max. dubina: 1900 mm		
	max. visina: 2800 mm		
<b>8. Ćelija će biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana</b>			
<b>7.</b>	<b>Transformatorski boks za unutrašnju montažu sa kućnim transformatorom i NN odjeljkom</b>		<b>1</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>transformatorski boks napravljen od lima</li></ul>		





Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>Maks. dimenzije boksa: visina 1800mm, širina 1200mm, dubina 1900mm. Osnovna konstrukcija čelije treba biti proizvedena od Al-Zinc presvučenih čeličnih ploča (min. debljina Al-Zinc 14 mikrona) koje kasnije ne zahtijevaju bilo kakav dalji tretman površine – sa debljinom na manjom od 2 mm. Prednja vrata i bočne stranice trebaju biti proizvedene od normalnih čeličnih ploča i obojene sa svjetlo sivom bojom RAL 7035, sa min. debljinom od 65 mikrona</li></ul>		
<b>Sljedeća oprema će biti ugrađena u boks:</b>			
<b>1. Transformator 10(20)/0,4 kV; 160 kVA</b>			<b>1</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>tip transformatora: suhi za unutrašnju montažu</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>standard: IEC 60076-11</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>broj faza: 3</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni primarni napon: 10(20) ± 2x2,5% kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni sekundarni napon: 0,4/0,231 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna frekvencija: 50 Hz</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna snaga: 160 kVA</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>grupa spoja: Dyn5</li></ul>		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>tip hlađenja: AN</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvence (r. m. s., 50 Hz, 1 min.) SN/NN: 50/3 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni podnosivi udarni napon (1.2/50) SN: 125 kV</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Prosječan porast temperature namotaja, °C: 100</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Termička klasa izolacije, °C: 155 (F cl.)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Temperatura okoline maksimum/minimum °C: 40/-5</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Napon kratkog spoja: 6%</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Stepen mehaničke zaštite: IP20</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Transformator treba biti opremljen sa termičkom zaštitom, stezaljkom za uzemljenje, kukom za podizanje, natpisnom pločicom, točkovima</li></ul>		
<b>2. NN prekidački odjeljak</b>			
<b>2.1. Trofazni niskonaponski prekidač</b>			<b>1/po ćeliji</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivni napon: 500 V</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>nazivna struja: 250 A</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>termički triger (okidač) sa podešenjima: (0.7 - 1In)</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>elektromagnetni triger (okidač) sa strujom reagovanja: 10 In</li></ul>		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	<ul style="list-style-type: none"><li>naponski okidač za napon 220 V DC</li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>signalna sklopka NO/NC: 2/2 ili CO: 2</li></ul>		
<b>2.2. Strujni mjerni transformator</b>			<b>3/po ćeliji</b>
	nazivni napon: 0,4 kV prijenosni odnos: 300/5 A		
	kl 0,5; 15 VA; Fs=5		
<b>2.3. Ampermetar za strujni mjerni transformator 300/5 A</b>			<b>3/po ćeliji</b>
<b>2.4. Voltmetar za direktnu konekciju na napon 0,4 kV, 50 Hz</b>			<b>1/po ćeliji</b>
<b>2.5. Voltmetarska sklopka sa šest položaja za mjerenje 3-faznog i 3-linijskog napona</b>			<b>1/ po ćeliji</b>
<b>3. Transformatorski boks će biti kompletno ožičen i funkcionalno ispitan.</b>			
<b>8.</b>	<b>Spojni most 24 kV</b>		<b>1</b>
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
	Tip: metalom oklopljen, zrakom izoliran za vezu sabirnica 24 kV		
	Najviši napon: 24 kV		
	Nazivna struja: $\geq 1250$ A		



Br. stavke	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	Količina /kom/
	Termička struja: $\geq 25$ kA; 3 s		
	Spojni most je predviđen za vezu sabirnica 20 kV između dva reda ćelija (vidjeti jednopolnu šemu i dispoziciju postrojenja)		
	Sabirnice spojnog mosta treba da budu zaštićene izolacionim navlakama.		

**Napomena:**

- **Određen broj ćelija će prilikom puštanja u rad biti opterećen po 10 kV naponu. Broj i raspored ćelija po naponskim nivoima će biti određen naknadno. U prilogu projektnog zadatka data je Jednopolna šema TS 110/x Živinice za orjetaciju.**

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprenosa BiH – samo za uvid

*Misrod*

**D.1.3.2. ENERGETSKI KABLOVI 24 kV I 1 kV, KABLOVSKE ZAVRŠNICE I KABLOVSKE STOPICE**

**1. Energetski kablovi**

Potrebno je isporučiti energetske kablove za spoj:

- energetskih transformatora T1 i T2 110/x kV sa pripadajućim transformatorskim ćelijama i niskoomskim otpornikom;
- 24 kV ćelija za priključak kućnog transformatora sa kućnim transformatorom 20(10)/0,4 kV, 160 kVA;
- NN bloka Kućnog transformatore za priključenje 0,4 kV strane kućnog transformatora sa razvodom pomoćnog izmjeničnog napona 3x400/230 V 50 Hz u komandnoj zgradi;

<b>Stavka 1. Jednožilni energetski kabl 12/20 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom</b>			
<b>- komplet (tačna dužina bit će određena Glavnim projektom)</b>			
	Proizvođač		
	Tip:		
<b>Redni broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Tipaska oznaka kabela:	N2XS(F)2Y	
2.	Nazivni napon U <sub>o</sub> /U:	12/20 kV	
3.	Najviši napon mreže:	U <sub>m</sub> =24 kV	
4.	Presjek vodiča*:	1x400 RM 35	
5.	Standard:	IEC 60502 – 2 DIN VDE 0276	
6.	Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica	
7.	Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
8.	Izolacija:	umreženi polietilen - XLPE	
9.	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
10.	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
11.	Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
12.	Separator:	bubriva vrpca	



13.	Vanjski plašt:	polietilen - PE	
<b>Stavka 2. Jednožilni energetski kabl 12/20 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom komplet (tačna dužina bit će određena Glavnim projektom)</b>			
	Proizvođač		
	Tip:		
<b>Redni broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Tipaska oznaka kabla:	N2XS(F)2Y	
2.	Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
3.	Najviši napon mreže:	Um=24 kV	
4.	Presjek vodiča*:	1x240 RM 25	
5.	Standard:	IEC 60502 – 2 DIN VDE 0276	
6.	Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica	
7.	Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
8.	Izolacija:	umreženi polietilen - XLPE	
9.	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
10.	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
11.	Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
12.	Separator:	bubriva vrpca	
13.	Vanjski plašt:	polietilen – PE	
<b>Stavka 3. Jednožilni energetski kabl 12/20 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom komplet (tačna dužina bit će određena Glavnim projektom)</b>			
	Proizvođač		
	Tip:		
<b>Redni broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Tipaska oznaka kabla:	N2XS(F)2Y	
2.	Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	



3.	Najviši napon mreže:	Um=24 kV	
4.	Presjek vodiča*:	1x50 RM 16	
5.	Standard:	IEC 60502 – 2 DIN VDE 0276	
6.	Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica	
7.	Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
8.	Izolacija:	umreženi polietilen - XLPE	
9.	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
10.	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
11.	Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
12.	Separator:	bubriva vrpca	
13.	Vanjski plašt:	polietilen - PE	

**Stavka 4. Četverožilni energetska kabl 0.6/1 kV sa XLPE izolacijom i PVC plaštom komplet (tačna dužina bit će određena Glavnim projektom)**

	<b>Proizvođač</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Redni broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Tipska oznaka kabla*:	NA2XY	
2.	Nazivni napon Uo/U:	0.6/1 kV	
3.	Najviši napon mreže:	Um=0.4 kV	
4.	Presjek vodiča*:	4x95 mm <sup>2</sup>	
5.	Standard:	IEC 60502 – 1 DIN VDE 0276	
6.	Opis konstrukcije:		
7.	Vodič:	Uže od aluminijskih žica	
8.	Izolacija:	PVC masa	
9.	Ispuna	Brizgana elastomerna ili plastomerna mješavina ili	



		omotane termoplastične vrpce	
10.	Vanjski plašt:	PVC	

- \* u tabeli je dat minimali presjek vodiča, ukoliko proračuni iz Glavnog projekta pokazu da je neophodno ugraditi vodiče većeg presjeka Dobavljač je dužan isporučiti iste bez dodatnog troška za naručioce.
- Ukupne dužine kablova će se odrediti Glavnim projektom
- Potrebno je predvidjeti dodatni kabl (rezervnu žilu) i pripadajuće kablovske glave za kablove koji spajaju energetske transformatore T1 i T2 sa pripadajućim 10(20) kV postrojenjem i 20 kV postrojenjem.
- Uz isporuku energetskih kablova neophodno je dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima u skladu sa važećim IEC standardom;

## 2. Kabl završnice za vanjsku montažu

<b>Stavka 1. Toploskupljajuća kabl završnica 12/20 kV za vanjsku montažu - komplet (tačan bvroj završnica će se odrediti u Glavnom projektu)</b>			
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Redni broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
2.	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
3.	Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
4.	Nazivni presjek vodiča:	400 mm <sup>2</sup>	
<b>Stavka 2. Toploskupljajuća kabl završnica 12/20 kV za vanjsku montažu komplet (tačan bvroj završnica će se odrediti u Glavnom projektu)</b>			
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s	





		elastomeričkim pamćenjem oblika	
2.	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepljivom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
3.	Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
4.	Nazivni presjek vodiča:	240 mm <sup>2</sup>	
<b>Stavka 3. Toploskupljajuća kabl završnica 12/20 kV za vanjsku montažu komplet (tačan broj završnica će se odrediti u Glavnom projektu)</b>			
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Redni broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
2.	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepljivom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
3.	Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
4.	Nazivni presjek vodiča:	50 mm <sup>2</sup>	

### 3. Kabl završnice za unutarnju montažu

<b>Stavka 1. Toploskupljajuća kabl završnica 12/20 kV za jednožilni energetski kabl za unutarnju montažu komplet (tačan broj završnica će se odrediti u Glavnom projektu)</b>			
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	

Misund



2.	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
3.	Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
4.	Nazivni presjek vodiča:	400 mm <sup>2</sup>	
<b>Stavka 2. Toploskupljajuća kabl završnica 12/20 kV za jednožilni energetski kabl za unutarnju montažu komplet (tačan broj završnica će se odrediti u Glavnom projektu)</b>			
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponudeno</b>
1.	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
2.	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
3.	Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
4.	Nazivni presjek vodiča:	240 mm <sup>2</sup>	
<b>Stavka 3. Toploskupljajuća kabl završnica 12/20 kV za jednožilni energetski kabl za unutarnju montažu (KT- ćelija za priključenje KT) komplet</b>			
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponudeno</b>
1.	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
2.	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne	



		struje i vremenske utjecaje	
3.	Nazivni napon Uo/U:	12/20 kV	
4.	Nazivni presjek vodiča:	50 mm <sup>2</sup>	
<b>Stavka 4. Toploskupljajuća kabl završnica 0.6/1 kV za četverožilni energetski kabl za unutarnju montažu - komplet</b>			
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
2.	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljeplivom otpornom na puzne struje i vremenske utjecaje	
3.	Nazivni napon Uo/U:	0.6/1 kV	
4.	Nazivni presjek vodiča:	95 mm <sup>2</sup>	

#### 4. Kabl stopice

<b>Stavka 1. Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna - cijevna</b>			
	<b>Proizvođač</b>		
	<b>Tip</b>		
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Količina:	Komplet	
2.	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
3.	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
4.	Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka	



		400 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	
<b>Stavka 2. Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna - cijevna</b>			
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Količina:	komplet	
2.	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
3.	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
4.	Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 240 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	
<b>Stavka 3. Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna- cijevna</b>			
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Količina:	komplet	
2.	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
3.	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
4.	Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 50 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	
<b>Stavka 4. Kabl stopica Al/Cu uzdužno vodonepropusna - cijevna</b>			
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Količina:	komplet	
2.	Materijal:	bakar za elektrotehniku	

Misund



3.	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
4.	Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 95 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	

### 5. Spojni bakar

1.	<b>Stavka 2. Bakarna šina pravougaonog presjeka – kopleť (tačane dimenije i dužine bit će određene Glavnim projektom)</b>		
	Proizvođač:		
	Tip:		
Red. broj	Tehničke karakteristike	Zahtjevano	Ponudeno
1.	Količina:	u skladu sa projektom	
2.	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
3.	Dimenzije:	u skladu sa projektom	
4.	Namjena:	veza između sekundara i tercijera na transformatoru T1 i T2 i vanjskih rastavljača 36 kV te između rastavljača 36 kV i kablovskih priključaka a shodno Glavnom projektu	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Napomena:*

Tačan broj kablovskih završnica, kablovskih stopica i količina spojnog bakra bit će određena Glavnim projektom.

Dobavljač je o svom trošku dužan izvršiti postavljanje i spajanje svih energetske kablova.

*Misrod*

**D.1.4. SEKUNDARNA OPREMA**
**D.1.4.1 ORMARIĆ MJERNOG POLJA 110 kV**

<b>1.</b>	<b>Stavka 1. Ormarić mjernog polja 110 kV (montiran na srednju fazu NMT u MP 110 kV)</b>		
	<b>Proizvođač:</b>		
	<b>Tip:</b>		
<b>Red. broj</b>	<b>Tehničke karakteristike</b>	<b>Zahtjevano</b>	<b>Ponuđeno</b>
1.	Količina:	1	
2.	Materijal:	Ormar treba biti izrađen od lima od aluminijumske legure ili od lima od nehrdajućeg čelika	
3.	Dimenzije:	Dimenzije prilagoditi montiranoj opremi i mjestu moniranja	
4.	Stepen zaštite	IP 55	
5.	Oprema:		
5.1.	Grijač:	Higrostat sa odgovarajućim grijačem	
5.2.	Tropolnih izmjeničnih automata s dva pomoćna NC kontakta	400V, 50Hz, 10A, 10kA, C,	
5.3.	Rednih stezaljki 6 mm <sup>2</sup>	min 40 kom	
5.3.	Rednih stezaljki 0,2-4 mm <sup>2</sup>	min 30 kom	

Izvršiti montažu ormarića mjernog polja te njegovo povezivanje sa NMT, ormarima zaštite i upravljanja, ormarom obračunskog mjernog mjesta (mjerne napone za ormar OMM i pripadajuću signalizaciju ispada istog dovesti direktno sa jednog tropolnog automata u ormariću mjernog polja), ormarima pomoćnog napajanja, ormarom SCADA-e, u skladu sa projektom, te funkcionalno ispitivanje ormarića i pripadajućih naponskih i signalnih krugova (SAT).

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

Nepomena: Uz ponudu dostaviti popunjenu, poptisanu i ovjerenu tabelu iz D.1.4.1 ORMARIĆ MJERNOG POLJA



**D.1.4.2 OPREMA ZA ZAŠTITU I UPRAVLJANJE**

**1. OPSEG ISPORUKE**

Stavka	Kratak opis	Količina
1.	<p>Isporuca ormara zaštite i upravljanja podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaštitni i upravljački uređaji za tronamotajni energetski transformator (110/xkV)</li> <li>- Pomoćni releji, automatski osigurači i ostale komponente</li> <li>- Metalni ormar u kompletu s pomoćnom opremom i ožičenjem</li> <li>- Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti – završena prije FAT-a, a kao <i>As Built</i> izdata nakon SAT-a)</li> <li>- Konfigurisanje zaštitnih i upravljačkih uređaja, u skladu sa od strane Ponuđača dostavljenim i sa predstavnicima Ugovornog organa usaglašenim listama blokada i signal listama prema svim lokalnim LED-ovima, svim analognim i binarnim ulazima/izlazima i svim komunikacionim portovima prema SCADA sistemu</li> <li>- Podešavanje zaštitnih i upravljačkih uređaja prije SAT-a u skladu sa dostavljenim podešenjima od strane Ugovornog organa</li> <li>- Tvornička ispitivanja (FAT)</li> <li>- Ispitivanja na objektu (SAT)</li> <li>- Konfiguracioni i seting fajlovi</li> <li>- Protokoli i certifikati</li> </ul>	2 kom
2.	<p>Isporuca ormara zaštite i upravljanja podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaštitni i upravljački uređaji za visokonaponska vodna polja: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) polje DV 110 kV Tuzla 4</li> <li>b) polje DV 110 kV Đurđevik</li> </ul> </li> <li>- Binarni dvokanalni pretvarači za telezaštitu</li> <li>- Pomoćni releji, automatski osigurači i ostale komponente</li> <li>- Metalni ormar u kompletu s pomoćnom opremom i ožičenjem</li> <li>- Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti – završena prije FAT-a, a kao <i>As Built</i> izdata nakon SAT-a)</li> </ul>	2 kom



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Konfigurisanje zaštitnih i upravljačkih uređaja, u skladu sa od strane Ponuđača dostavljenim i sa predstavnicima Ugovornog organa usaglašenim listama blokada i signal listama prema svim lokalnim LED-ovima, svim analognim i binarnim ulazima/izlazima i svim komunikacionim portovima prema SCADA sistemu</li><li>- Podešavanje zaštitnih i upravljačkih uređaja prije SAT-a u skladu sa dostavljenim podešenjima od strane Ugovornog organa</li><li>- Tvornička ispitivanja (FAT)</li><li>- Ispitivanja na objektu (SAT)</li><li>- Konfiguracioni i seting fajlovi</li><li>- Protokoli i certifikati</li></ul>	
3.	<p>Isporuka zaštitno-upravljačkog uređaja ugrađenog u srednjenaponske ćelije podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Isporuka zaštitno-upravljačkih uređaja za postrojenje 10(20) kV (transformatorska ćelija – 4 kom, odvodna ćelija – 15 kom, mjerna ćelija – 2 kom spojan ćelija – 1 kom, ćelija kućnog transformatora 1 kom). Određen broj ćelija će raditi po 10 kV naponu. Broj i raspored će biti određen u toku projektovanja.</li><li>- Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti – završena prije FAT-a, a kao <i>As Built</i> izdata nakon SAT-a)</li><li>- Konfigurisanje zaštitno-upravljačkih uređaja, u skladu sa od strane Dobavljača dostavljenim i sa predstavnicima Ugovornog organa usaglašenim listama blokada i signal listama prema svim lokalnim LED-ovima, svim analognim i binarnim ulazima/izlazima i svim komunikacionim portovima prema SCADA sistemu</li><li>- Podešavanje zaštitnih i upravljačkih uređaja prije SAT-a u skladu sa dostavljenim podešenjima od strane Ugovornog organa</li><li>- Tvornička ispitivanja (FAT)</li><li>- Ispitivanja na objektu (SAT)</li><li>- Konfiguracioni i seting fajlovi</li><li>- Protokoli i certifikati</li></ul>	23 komada (10/20 kV)
4.	<p>Obuka:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Na objektu u toku implementacije projekta (obuka za upravljanje i zaštitu)</li></ul> 5 dana – 4 uposlenika	1 set

**Napomena: Dimenzije ormara će biti prilagođene opremi koja se motira u njih i bit će odobrena prilikom projektovanja radi postizanja uniformnosti prilikom montaže.**

*Misic*



### 1.1 Opseg isporuke stavke 1

Stavka 1 se odnosi na isporuku ormara zaštite i upravljanja za tronamotajni energetski transformator.

Ormar zaštite i upravljanja mora sadržavati:

- 1 upravljačku jedinicu polja
- 1 numeričku diferencijalnu zaštitu za tronamotajni transformator sa ispitnom utičnicom
- 1 numerički autonomni prekostrujni relej sa ispitnom utičnicom
- 1 automatski regulator napona – ARN (kao poseban uređaj ako nije integrisan u uređaj numeričke diferencijalne zaštite)
- četiri (4) releja za kontrolu isključnih krugova
- odgovarajući broj isključnih releja ili isključnih kombinacija za prekidače
- odgovarajući broj pomoćnih i vremenskih releja
- minimalno 9 (devet) dvopolnih automatskih osigurača za pomoćno DC napajanje (numerička diferencijalna zaštita, upravljačka jedinica, upravljački krugovi prekidača (glavni), upravljački krugovi rastavljača, elektromotorni pogon rastavljača, elektromotorni pogon prekidača, signalni krugovi, upravljanje regulacionom sklopkom, upravljanje hlađenjem)
- minimalno tri (3) jednopolna automatska osigurača za pomoćni AC napon (grijanje, rasvjeta, utičnice, napajanje KPU)
- kondenzatorski pomoćni uređaj – KPU, mogućnost izbora 230 VAC/ 220 V DC (spojen na invertorski napon) ili 100 VAC/ 220 V DC (spojen na mjerni napon) spojena na rezervni isključni krug, uz obezbijeđen automatski preklon izbora napona napajanja
- redne stezaljke
- ostale komponente
- jedan (1) metalni ormar u kompletu sa specificiranom opremom i ožičenjem.

Zaštite i upravljanje 20 kV i 10 kV strane transformatora ostvariti zaštitno-upravljačkim uređajima u SN ćelijama.

Isporuka ormara zaštite i upravljanja mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Kompletna projektna dokumentacija transformatorskih polja 110/10(20)/20 kV
- 2) Proizvodnja, tvorničko sklapanje, konfigurisanje svih uređaja, tvornički testovi, transport i osiguranje transporta
- 3) Garancija rada za sve instalirane uređaje i ormare
- 4) Kompletna zahtijevana tehnička dokumentacija
- 5) Kompletne konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametrisiranje IED-ova

Prema procedurama koje su propisane tenderskom dokumentacijom:

- U prvoj fazi prema opisu iz tački izvršiće se projektovanje ormara zaštite i upravljanja, izrada signal listi, izrada listi blokada, sklapanje ormara, konfigurisanje uređaja i tvorničko testiranje (FAT) do slijedećih tački:



- Priključne stezaljke u ormarima
- Komunikacioni interfejsi (ispitivanje svih konfigurisanih signala)

Nakon što se oprema dostavi na objekat, u drugoj fazi izvršiti montažu ormara zaštite i upravljanja, povezivanje sa primarnim aparatima polja, razvodima mjernih napona, ormarima pomoćnog napajanja i SCADA sistemom. Zatim izvršiti funkcionalno ispitivanje – prijemni test na objektu (SAT), izraditi i dostaviti projekte izvedenog stanja za šeme djelovanja i vezivanja i za sve fajlove koji su potrebni za IED-ove i pustiti opremu u pogon

## **1.2 Opseg isporuke stavke 2**

Stavka 2 se odnosi na isporuku ormara zaštite i upravljanja za visokonaponska vodna polja (110 kV) Ormar zaštite i upravljanja mora sadržavati:

- 1 upravljačku jedinicu polja,
- 1 numeričku distantnu zaštitu sa ispitnom utičnicom
- šest (6) releja za kontrolu isključnih krugova
- odgovarajući broj isključnih releja ili isključnih kombinacija za prekidač
- odgovarajući broj pomoćnih i vremenskih releja
- minimalno devet (9) dvopolnih automatskih osigurača za pomoćno DC napajanje (numerička distantna zaštita, upravljačka jedinica, upravljački krugovi prekidača (odvojeno za glavni i rezervni krug), upravljački krugovi rastavljača, elektromotorni pogon rastavljača, elektromotorni pogon prekidača, signalni krugovi, binarni dvokanalni pretvarač za telezaštitu...)
- minimalno dva (2) jednopolna automatska osigurača za pomoćni AC napon (grijanje, rasvjeta, utičnice)
- deset (10) trolnih automatskih osigurača za mjerne AC napone u ormaru DV 110 kV Tuzla 4 (za distribuciju mjernih napona s mjernog polja za tri DV polja i dva TR polja) – razdvojeno za mjerni i zaštitni namotaj)
- dva (2) jednopolna automatska osigurača za mjerni AC napon (indikacioni naponski mjerni transformator – mjerni i zaštitni namotaj)
- redne stezaljke saglasno projektnoj dokumentaciji
- ostale komponente saglasno projektnoj dokumentaciji
- jedan (1) metalni ormar u kompletu sa specificiranom opremom i ožičenjem

U ormar zaštite i upravljanja DV 110 kV Tuzla 4 treba povezati sekundarne krugove sa mjernog polja 110 kV (mjerne napone - mjerni i zaštitni namotaji, signalizaciju ispada trolnih automatskih osigurača..).

Izvršiti distribuciju oba mjerna napona (mjerni i zaštitni namotaj) u preostale ormare zaštite i upravljanja ormara, uz adekvatno šticeenje primjenom odgovarajućih trolnih automatskih osigurača sa signalnim značkama.

Prikaz mjernog polja 110 kV ostvariti pomoću upravljačke jedinice ormara zaštite i upravljanja DV 110 kV Tuzla 4.

Ormara zaštite i upravljanja poredati u skladu sa jednopolnom šemom u jedan ravni niz.

Isporuca ormara zaštite i upravljanja mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Kompletna projektna dokumentacija visokonaponskih vodnih polja 110 kV
- 2) Proizvodnja, tvorničko sklapanje, konfigurisanje svih uređaja, tvornički testovi, transport i osiguranje transporta
- 3) Garancija rada za sve instalirane uređaje i ormare
- 4) Kompletna zahtijevana tehnička dokumentacija
- 5) Kompletne konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametrisanje IED-ova

Prema procedurama koje su propisane tenderskom dokumentacijom:

- U prvoj fazi prema opisu iz tački izvršiće se projektovanje ormara zaštite i upravljanja, izrada signal listi, izrada listi blokada, sklapanje ormara, konfigurisanje uređaja i tvorničko testiranje (FAT) do slijedećih tački:
  - Priključne stezaljke u ormarima
  - Komunikacioni interfejsi (ispitivanje svih konfigurisanih signala)
- Nakon što se oprema dostavi na objekat, u drugoj fazi izvršiti montažu ormara zaštite i upravljanja, povezivanje sa primarnim aparatima polja, razvodima mjernih napona, ormarima pomoćnog napajanja i SCADA sistemom. Zatim izvršiti funkcionalno ispitivanje – prijemni test na objektu (SAT), izraditi i dostaviti projekte izvedenog stanja za šeme djelovanja i vezivanja i za sve fajlove koji su potrebni za IED-ove i pustiti opremu u pogon.

### **1.3 Opseg isporuke stavke 3**

Isporuca navedenih zaštitno-upravljačkih uređaja mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Ugradnja na vrata NN odjeljka 10(20) ćelije, ožičenje i konfigurisanje, te uvezivanje u SCADA sistem, provjera ožičenja, podešavanje zaštitnih funkcija i funkcionalno ispitivanje– prijemni test na objektu (SAT)
- 2) Garancija rada za sve instalirane uređaje i ormare
- 3) Kompletna zahtijevana tehnička dokumentacija
- 4) Kompletne konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametrisanje IED-ova

Nakon što se oprema dostavi na objekat, izvršiti montažu, povezivanje sa primarnim aparatima polja, razvodima mjernih napona, ormarima pomoćnog napajanja i SCADA sistemom. Zatim izvršiti funkcionalno ispitivanje – prijemni test na objektu (SAT), izraditi i dostaviti projekte izvedenog stanja za šeme djelovanja i vezivanja i za sve fajlove koji su potrebni za IED-ove i pustiti opremu u pogon

Ponuda mora biti kompletna i obuhvatati svu opremu i radove koji su neophodni za punu funkcionalnost i efikasnost specificirane opreme, nezavisno od toga da li su svi detalji specificirani u tenderskoj dokumentaciji. Samo ponude kompletirane u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije i transparentnim cijenama će biti razmatrane.

## 2. OPŠTI TEHNIČKI 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 parametriranja i ispitivanja.

### 2.1 Standardi i norme

Osnovni standardi za projektovanje, proizvodnju, montažu i testiranje električne opreme su:

- BAS – Bosansko Hercegovački Standard
- SI - International System of Units
- IEC - International Electro Technical Committee
- ISO - International Organization for Standardization
- CENELEC - European Committee for Electrotechnical Standardization

Spisak zahtijevanih standarda, koji nije konačan, a koji mora biti uvažen u Ponudi:

- Opšti standardi:
  - BAS IEC 60038: IEC standardni naponi
  - BAS IEC 60050: IEC rječnik
  - BAS IEC 60445: Osnovni principi označavanja i markiranja u elektroenerget. postrojenjima
  - BAS IEC 60617: Grafički simboli za dijagrame
  - BAS IEC 60664: Koordinacija izolacije za instalacijsku opremu
  - BAS IEC 61082: Priprema dokumentacije u elektrotehnici
- Standardi vezani za tipska ispitivanja:
  - BAS EN ISO/IEC 17025: Opšti zahtjevi za kompetentnost ispitnih i kalibracionih laboratorija
  - BAS IEC 60068: Testiranja uticaja na okoliš
  - BAS IEC 60255: Mjerni releji i zaštitna oprema
  - BAS IEC 61000: Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)
  - BAS IEC 61850 ED2: Dizajn sistema automatizacije u elektroenergetskim postrojenjima

Ponuđač 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.

### 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 sprečavanja 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**

Ponuđač mora koristiti:

- Jedinice internacionalnog sistema jedinica (SI) (dimenzije na crtežima moraju biti u metričkom sistemu)



- IEC sistem označavanja opreme i elemenata u tehničkoj dokumentaciji (crteži, šeme, oprema...)

### 3. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

U Poglavlju 3. su preciznije opisane tehničke karakteristike najznačajnijih uređaja i komponenti opreme zaštite i upravljanja, koja je predmet nabavke.

#### 3.1 Proizvodnja ormara zaštite i upravljanja

Svi ormari moraju zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Moraju biti prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, s uračunatim podnožjem od 100 - 150 mm, dimenzije će se odobriti u fazi projektovanja
- Zahtijeva se pristup ormaru preko prednjih jednostrukih vrata. Vrata su prozirna staklena umetnuta u metalni okvir. Adekvatan pristup opremi treba biti obezbijeđen ugradnjom zakretnog rama. Vrata moraju imati ručku, mora biti moguće zaključavanje, i moraju imati džep za dokumente
- Zakretni ram mora biti predviđen za ugradnju opreme u 19" ram, imajući u vidu da mora biti moguće zakretanje rama za najmanje 120°
- Provlačenje kablova mora biti izvedeno na dnu ormara
- Unutarnje ožičenje ormara mora biti izvedeno sa 0.6/1 kV prepletenim bakarnim vodičem, sa otpornošću na vlagu, toplinu i plamen prema 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 presjke:
  - Vodiči u strujnim i naponskim mjernim krugovima: 4.0 mm<sup>2</sup>
  - Vodiči u upravljačkim krugovima: 2.5 mm<sup>2</sup>
  - Vodiči u signalnim krugovima: 1.5 mm<sup>2</sup>
- Svo ožičenje koje dolazi na zakretni ram mora biti 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 7032
- Step en 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, rastavne stezaljke za razdvajanje naponskih krugova, kao i prekidanje isključnih krugova sa pripadajućim ispitnim utičnicama za priključenje sekundarnog ispitnog uređaja moraju biti predviđeni
- Kako bi bilo moguće ispitivanje u radu (napojena oprema), potrebno je obezbijediti mjerno-rastavne stezaljke sa klizačima i kratkospojnicima za strujne krugove, mjerno-rastavne stezaljke za naponske krugove i rastavne stezaljke za isključne krugove
- Interno ožičenje mora biti izvedeno do ulazno/izlaznih stezaljki ormara. Te stezaljke moraju biti tako montirane da je moguće jednostavno priključenje kablova uvedenih sa donje strane ormara. Mora biti dovoljno prostora za uvođenje i priključenje budućih kablova kroz kablovske uvodnice
- Svi uređaji kojima je potrebno napajanje moraju biti napojeni preko automatskih osigurača
- Svi uređaji i komponente ormara trebaju biti označeni jasnim i neizbrisivim natpisima u skladu sa projektnom dokumentacijom
- Svaki provodnik, kabl i stezaljka moraju biti (provodnici i kablovi na obje strane) označeni jasnim i neizbrisivim natpisima različitim bojama u skladu sa bojama u tehničkoj dokumentaciji
- Ormari moraju biti opremljeni sa dvije monofazne utičnice nominalne struje 16 A, koje će služiti za napajanje opreme za ispitivanje zaštita.
- Unutar svakog ormara mora biti instalirano električno svjetlo koje se automatski uključuje kad se otvore vrata ormara i automatski grijač koji uključuje termostat
- Ormari zaštite i upravljanja za energetske transformatore trebaju imati:
  - Minimalno devet dvopolnih automatskih osigurača za DC napon, koji sa razvoda DC napona napajaju: upravljanje prekidačem – uključenje prekidača i prvi (glavni) isključni krug, upravljanje rastavljača, elektromotorni pogon rastavljača, elektromotorni pogon prekidača, signalizaciju polja, upravljačku jedinicu polja, numeričku diferencijalnu zaštitu, upravljanje hlađenjem transformatora, upravljanje regulacionom sklopkom
  - Tri jednopolna automatska osigurača za AC napon koji sa razvoda naizmjeničnog napona napajaju grijanje, utičnice i rasvjetu: u ormaru zaštite i upravljanja; ormarima upravljanja VN aparatima i ormarima energetskih transformatora; kondenzatorski pomoćni uređaj – KPU, mogućnost izbora 230 VAC/220 V DC (spojen na invertorski napon) ili 100 VAC/220 V DC (spojen na mjerni napon) spojen na rezervni isključni krug
- Ormari zaštite i upravljanja za vodna polja 110 kV trebaju imati:
  - Minimalno devet dvopolnih automatskih osigurača za DC napon, koji sa razvoda DC napona napajaju: upravljanje prekidačem – uključenje prekidača i prvi (glavni) isključni krug, upravljanje prekidačem – drugi (rezervni) isključni krug, upravljanje rastavljača, elektromotorni pogon rastavljača, elektromotorni pogon prekidača, signalizaciju polja, upravljačku jedinicu polja, numeričku distantnu zaštitu, binarni dvokanalni pretvarač za telezaštitu.



- Minimalno dva jednopolna automatska osigurača za AC napon koji sa razvoda naizmjeničnog napona napajaju grijanje, utičnice i rasvjetu: u ormaru zaštite i upravljanja i ormarima upravljanja VN aparatima.
- Dva jednopolna automatska osigurača za mjerne AC napone (indikacioni naponski mjerni transformator - mjerni i zaštitni namotaj)
- U ormaru zaštite i upravljanja koji se koristi i za prikaz mjernog polja 110 kV (DV 110 kV Tuzla 4) treba da bude smješteno deset trolnih automatskih osigurača za mjerne AC napone. Za svako polje 110 kV (visokonaponsko vodno i transformatorsko polje) treba obezbijediti po dva trolna automatska osigurača (mjerni i zaštitni namotaj) za mjerne AC napone
- Upravljanje (isklop/uklop) svim rasklopnim aparatima sa upravljačke jedinice mora se obavljati preko isključnih/uključnih releja koji trebaju biti ugrađeni u ormare zaštite i upravljanja. Komanda isključenja prekidača je jednopolna komanda (samo + pol napajanja). Komanda uključanja prekidača je dvopolna (+ i – pol napajanja). Obje komande za rastavljače su dvopolne (+ i – pol napajanja)
- U ormarima zaštite i upravljanja treba biti smješten odgovarajući broj releja za kontrolu isključnih krugova. Svaki isključni krug (za svaku fazu - glavni i rezervni krug isključenja) treba imati relej za kontrolu isključnih krugova
- Ormari zaštite i upravljanja saglasno projektu treba da sadrže i odgovarajući broj pomoćnih i vremenskih releja
- Svi rezervni (neiskorišteni) binarni ulazi (BI) i binarni izlazi (BO) sa zaštitnih i upravljačkih jedinica moraju biti ožičeni na rezervne redne stezaljke ormara što također mora biti naznačeno u šemama djelovanja i vezivanja
- Svaki ormar 110 kV dalekovodnog polja i Spojnog polja 110 kV mora biti opremljen sa binarnim dvokanalnim pretvaračem za telezaštitu

### **3.2 Opšti zahtjevi za zaštitne, upravljačke i zaštitno-upravljačke uređaje (skr. IED)**

IED-ovi moraju imati:

- Izvedbu u mikroprocesorskoj tehnologiji, isporučivi u najaktuelnijoj verziji u trenutku isporuke, s vlastitim programabilnim operativnim sistemom i mogućnošću njegove daljnje nadgradnje
- Izvedbu u vidu jedne hardverske cjeline, koja ima vlastito: napajanje, binarne/analogne tačke pristupa, vlastiti LCD displej, vlastiti CPU, vlastite komunikacione portove, i sl. Odstupanje od ovoga koncepta jedino se može primjeniti u slučaju automatskog regulatora napona (ARN), što je posebno opisano
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u zakretni ram ormara zaštite i upravljanja, odnosno na vrata NN odjeljka SN ćelije, pri čemu je pristup HMI-u s prednje, a ožičenju sa leđne strane zakretnog rama ili vrata. Zahtjeva se mogućnost brze i jednostavne ugradnje ili demontaže, bez specijalnih alata, te jednostavan pristup elektroničkim komponentama





- Otpornost na interferencije tokom tranzijentnih pojava u elektroenergetskom sistemu. Zaštitni i zaštitno-upravljački uređaji moraju imati korektno djelovanje zaštitnih funkcija tokom eventualnog zasićenja strujnih mjernih transformatora
- Funkcije samonadzora i autodijagnostike, koje omogućuju stalnu provjeru svih komponenti uređaja (A/D konverzija, procesorske i druge memorije, provjera programske rutine itd.), nadzor svih dijelova sistema, napajanja, isključnih krugova, sekundarnih strujnih i naponskih krugova. Neispravni moduli u uređaju, greške u prenosu podataka, nedopustivo dug rad operacija modula, kao i prekid komunikacije uređaja takođe moraju biti registrovani i prijavljeni. U slučaju detekcije bilo kojeg kvara uređaja, ne smije biti generisana komanda isključenja. Jedan IRF kontakt (Internal Relay Fault) mora biti raspoloživ
- Biblioteku funkcija odgovarajućeg softvera, i mora biti omogućena upotreba odgovarajuće funkcije u zavisnosti od potreba. Mora biti omogućena selekcija maksimalnog broja funkcija u jednom uređaju, bez memorijskih i napojnih ograničenja od centralne procesorske jedinice (CPU). Aktiviranje funkcije mora biti jednostavno i bez potrebe za specijalnim vještinama programiranja. Prilikom promjene podešenja, zaštitna funkcija zaštitnog ili zaštitno-upravljačkog uređaja ne smije biti blokirana
- Mogućnost da svaka funkcija može aktivirati bilo koji LED signal, izlazni ili ulazni relej i biti blokirana aktiviranjem odabranog binarnog ulaza ili nekom internom logikom. Svaki signal koji ide na aparate u polju, mora biti galvaniski izoliran pomoćnim ili isključnim relejima. Karakteristike kontakata ovih releja moraju korespondirati karakterističnim aparatima u polju (npr. špule prekidača i slično). Dodatno za zaštitne i zaštitno-upravljačke uređaje, komanda isključenja (prema isključnim špulama prekidača) mora biti izvedena preko isključnih releja i direktno preko brzog kontakta zaštite. U SN ćelijama nisu obavezni isključni releji, već komanda može ići direktno preko brzih kontakata zaštitno-upravljačkog uređaja. Signalizaciju na LED-ovima, koja mora ostati zapamćena i nakon prekida u napajanju uređaja
- 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 u uređaju raspoloživih veličina (frekvencija, struje, naponi, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano (on line) na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja. Dodatno, upravljački uređaj ormara zaštite i upravljanja DV 110 kV Tuzla 4, treba da omogući prikaz mjernih napona iz mjernog polja 110 kV 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 (u zaštitnim i zaštitno-upravljačkim uređajima) moraju ostati zapamćeni i nakon prekida u napajanju uređaja

- LCD displej ili HMI (Human Machine Interface) i tipke za jednostavno lokalno korištenje na prednjoj strani uređaja. U zavisnosti od namjene zahtjevaju se različite izvedbe HMI-a. Pristup HMI-u mora biti zaštićen šifrom (password), kako bi se onemogućilo nedozvoljeno mijenjanje parametara podešenja. Sve operacije moraju biti osigurane korištenjem nivoa ovlaštenja. Sve operacije (npr. čitanje informacija ili manipulacija) trebaju biti omogućene korištenjem HMI i tipki
- LED indikacija rada (ispravnosti) ili kvara uređaja
- Sopstvene interfejse i portove, kućište i napajanje. Zaštitni uređaji moraju imati odgovarajuću ispitnu utičnicu. Ispitna utičnica mora biti opremljena svim mjernim strujama i naponima kao i digitalnim signalima neophodnim za ispitivanje. Ispitna utičnica nije neophodna za zaštitno-upravljačke uređaje namjenjene za SN odvođe
- Sat realnog vremena
- Mogućnost testiranja funkcija i signalizacije putem simuliranja u test modu i mogućnost testnog snimanja događaja
- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računalom, koji se koristi za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka.
- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2
- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, nadzor, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski port (nije obavezan za automatski regulator napona – ARN u varijanti odvojene hardverske jedinice)
- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom) unutar jedne milisekunde
- Mogućnost međusobne komunikacije uređaja i razmjene informacija po IEC 61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu (nije obavezno za automatski regulator napona – ARN u varijanti odvojene hardverske jedinice)
- Svi IED-ovi trebaju biti dimenzionisani da prihvate sve postojeće analogne i digitalne ulazno/izlazne signale s dotičnog VN ili SN polja bez potrebe za grupisanjem ili umanjnjem funkcionalnosti.

Neki od navedenih zahtjeva, koji su karakteristični za većinu numeričkih uređaja nisu obavezujući za numeričku autonomnu prekostrujnu zaštitu. Shodno tome numerička autonomna prekostrujna zaštita koja ne mora imati: napajanje sa DC ili AC pomoćnog napajanja (osim napajanja mjernim strujama), LCD displej, slobodno programabilne LED-ove, binarne ulaze, binarne izlaze (osim komandnog izlaza za isključenje), indikacija kvara - IRF relej, komunikacione interfejse-portove, zapisivače događaja, zapisivače poremećaja, programabilni operativni sistem uređaja, softversku podršku pri parametriranju, sat realnog vremena i prikaz mjerenja. Međutim, u skladu sa nazivom, ta zaštita mora biti izgrađena u mikroprocesorskoj (numeričkoj) tehnologiji.

### **3.3 Upravljačka jedinica polja**

Upravljačke jedinice polja moraju imati:

*Misic*



- 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. Dodatno, upravljački uređaj ormara zaštite i upravljanja DV 110 kV Tuzla 4, treba da omogući prikaz mjernih napona iz mjernog polja 110 kV na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja
- Prikaz jednopolne šeme VN polja, s položajnom signalizacijom rasklopnih aparata, te prikaz simbola ostale opreme i aparata koji pripadaju jednom visokonaponskom vodnom, odnosno transformatorskom polju 110 kV
- Upravljanje rasklopnim aparatima smještenim u vodnom, odnosno transformatorskom polju 110 kV
- Provjera sinhronizma (koja se po potrebi može deaktivirati) i provjera prisustva napona – za potrebe ručnog uključivanja prekidača (ANSI 25)
- Funkcije blokada (sprječavanje pogrešnog upravljanja):
  - Komande sa nivoa stanice ili udaljenog centra upravljanja uvijek će se provjeravati na uslove blokade (na nivou polja i vanjskih blokada)
  - Uslovi za svako polje su implementirani u upravljačkoj jedinici polja. Ponuđač mora opisati primjenjene blokade i dostaviti detaljne procedure da bi pokazao da se pogrešne operacije automatski odbijaju
  - Mora biti osiguran odgovarajući alat za definisanje/izmjenu blokadnih uslova
  - Izbor za lokalno upravljanje bez blokada mora biti jednostavno dostupan sa prednje strane uređaja, te biti osiguran od slobodnog neautorizovanog korištenja
- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski, pri čemu je izbor Lokalno nivo upravljačke jedinice polja, a izbor Daljinski je nivo lokalnog SCADA sistema ili udaljenog centra upravljanja. Izbor nadležnosti upravljanja mora biti jednostavno dostupan s prednje strane uređaja. U položaju Lokalno- treba biti dostupan dodatni izbor upravljanja Lokalno bez blokada/Lokalno s blokadama. Pojašnjenje pojedinačnih opcija:
  - Izbor Lokalno bez blokada:

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja. Pri tome se ne provjerava nijedan blokadni uslov
  - Izbor Lokalno s blokadama:

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja, uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi
  - Izbor Daljinski bez blokada:



Nije dopušteno upravljanje

- Izbor Daljinski s blokadama:

Nije dopušteno lokalno upravljanje s dotične upravljačke jedinice polja. Dopušteno je upravljanje aparatima samo sa viših nivoa upravljanja (stanični SCADA računar ili centar daljinskog upravljanja), uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi

- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja
- Sat realnog vremena
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram; originalna visina uređaja min. 4U
- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisiranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
  - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
  - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
  - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1 A (min. 4 ulaza)
  - Nazivni napon: 100 V (min. 4 ulaza)
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.):  $100 \times I_{naz} / 1 \text{ s}$ ;  $4 \times I_{naz} / \text{trajno}$
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno
  - Analogni ulazni modul s min. 4 ulaza 4-20 mA (ako nije implementiran u numeričkoj diferencijalnoj zaštiti transformatora)
- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 36 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 22 binarnih izlaza



- Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
- Najmanje 12 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
- U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

### **3.4 Numerička distantna zaštita**

Numerička distantna zaštita mora imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz katalogske 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. 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 isklonp distantne zaštite. Da se izbjegne nekontrolisani isklonp distantne zaštite, uređaj treba biti opremljen s efikasnom funkcijom detekcije njihanja snage, koja blokira isklonp od distantne zaštitne funkcije

- Lokator kvara (ANSI FL)

Integrisani lokator kvara treba da precizno izračunava impedansu kvara i udaljenost od 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
- Rezervnu prekostrujnu zaštitu (ANSI 50/50N/51/51N)  
Rezervna prekostrujna zaštita treba da ima dva stepena s određenim vremenom djelovanja (DMT) i jedan sa inverznom vremenskom karakteristikom (IDMT – IEC/ANSI karakteristike), odvojeno za fazne struje i za zemnu struju. Funkcija treba imati mogućnost izbora rada paralelno s distantnom funkcijom ili rada samo za vrijeme greške u sekundarnim krugovima mjernih napona
- Zaštitu od uključenja na kvar (ANSI 50HS)
- Zaštitu od otkaza prekidača (ANSI 50BF)  
Zaštita od otkaza prekidača se aktivira u slučaju zatajenja vlastitog prekidača. Treba da inicira brzi rezervni 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 sabirnice
- 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
- 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
  - 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



- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms
- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja
- Sat realnog vremena
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram; originalna visina uređaja min. 4U
  - LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
  - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
  - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
  - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1 A (min. 4 ulaza)
  - Nazivni napon: 100 V (min. 4 ulaza)
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.):  $100 \times I_{naz} / 1 \text{ s}$ ;  $4 \times I_{naz} / \text{trajno}$
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno
- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 30 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 24 binarnih izlaza
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
  - Najmanje 12 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

### **3.5 Numerička diferencijalna zaštita**

Numerička diferencijalna zaštita mora imati:

*Misic*



- 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 uključanju štice objekta sa dovoljnim (podešenim) prisustvom struje 2. harmonika i sa opcijom tzv. Cross Blocking funkcije (opcija blokade kada 2. harmonik nije dovoljno prisutan u svim fazama), te stabilizaciju strujom 5. harmonika, čija je vrijednost takođe podesiva. Diferencijalna zaštita ne smije biti osjetljiva na DC struju, zasićenje strujnih mjernih transformatora i grešku strujnih mjernih transformatora. Tipično vrijeme isklopa u stabilisanom području diferencijalne funkcije treba biti manje od 25 ms

- Ograničenu zemljospojnu zaštitu za VN, SN i za NN stranu energetskog transformatora (REF, ANSI 87N)

Funkcija se koristi kod SN i NN strana energetskog transformatora, kod kojih je zvijezdište uzemljeno preko niskoomskog otpornika (NNO), a diferenciju potrebnu za pobudu formira na osnovu upoređivanja mjerenja struje sa strujnog mjernog transformatora u krugu NOO i sume struja koje teku kroz fazne SMT

- Faznu /zemnu višestepenu vremensku prekostrujnu zaštitu (ANSI 50/50N/51/51N)

Fazna/zemna prekostrujna zaštita treba da ima dva stepena ( $I>$ ,  $I>>$ ) s određenim vremenom djelovanja (DMT) i jedan sa inverznom vremenskom karakteristikom (IDMT – IEC/ANSI karakteristike), koji su podesivi nezavisno i odvojeno za fazne struje i za nultu struju. Ova funkcija koristi mjerne struje na strani visokog napona, sa isklupom na sve prekidače transformatora

- Prekostrujnu zaštitu niskoomskog otpornika za SN i za NN stranu energetskog transformatora (ANSI 50G/51G)

Funkcija se koristi kod SN i NN strana energetskog transformatora, kod kojih je zvijezdište uzemljeno preko niskoomskog otpornika (NNO). Prekostrujna zaštita niskoomskog otpornika treba da ima dva stepena ( $I>$ ,  $I>>$ ) s određenim vremenom djelovanja (DMT) i jedan sa inverznom vremenskom karakteristikom (IDMT – IEC/ANSI karakteristike). Ova funkcija koristi mjernu struju strujnih mjernih transformatora (uvedenu u posebne analogne ulaze zaštite) u krugu NOO, a njeno djelovanje je selektivno izvedeno na isklupe prekidača

- Termičku zaštitu od preopterećenja (ANSI 49)

Funkcija je bazirana na indirektnom određivanju temperaturnog zagrijavanja putem struje opterećenja. Vremenska karakteristika isklopa treba biti eksponencijalna funkcija prema IEC standardu. Nivo alarma treba dati rano upozorenje operatoru da djeluje prije isklopa transformatora





- Zaštitu od otkaza prekidača (ANSI 50BF)

Zaštita od otkaza prekidača se aktivira u slučaju zatajenja vlastitog prekidača. Treba da inicira brzi rezervni 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 isklona ili komanda isklona sabirnica

- Logiku blokade (Lockout)

Komanda isklona Buchholz zaštite i ostalih vlastitih zaštita transformatora, te isklonj 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 – ako nije ponuđena u odvojenoj hardverskoj jedinici (isti opis kao za tačku 3.7)

- Minimalno 4 grupe podešenja

- Prihvatanje informacija s primarnih aparata polja i drugih upravljačkih i zaštitnih uređaja kao i njihovo slanje preko komunikacionog porta na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja. Informacije moraju biti sa vremenskom značkom
- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja (frekvencija, struje, naponi, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano - *online* na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja

- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms

- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa

- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja

- Sat realnog vremena

- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram; originalna visina uređaja min. 4U

- LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija. Ako je ARN integrisan u uređaj tada se zahtijeva: Veliki grafički LCD displej (HMI)

- Komunikacioni portovi:

- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka

- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;

- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;

- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)

- Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu



- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1/5 A (min. 14 ulaza: 4x1 A i 10x5 A; prihvatljivi su i prespojivi )
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.): 100xInaz / 1 s; 4x Inaz / trajno
  - Nazivni napon: 100 V (min. 3 ulaza)
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno
  - Analogni ulazni modul s min. 4 ulaza 4-20 mA (ako nije implementiran u upravljačkoj jedinici energetskog transformatora)
- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 30 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 24 binarna izlaza
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
  - Najmanje 12 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

Ako se ARN nudi kao odvojen hardverska jedinica dovoljno je ponuditi min. 20 BI; min. 20 BO.

### **3.6 Numerička autonomna prekostrujna zaštita**

Numerička autonomna prekostrujna zaštita mora imati:

- Faznu/zemnu višestepenu vremensku prekostrujnu zaštitu (ANSI 50/50N/51/51N) sa određenim vremenom djelovanja i IEC inverznim karakteristikama
- Napajanje mjernom strujom (SMT sa VN strane); Prihvatljivo je i kombinovano napajanje sa SMT i sa pomoćnog napajanja 220 V DC
- Odgovarajući isklonni krugovi VN prekidača trebaju biti napojeni preko kondenzatorskog pomoćnog uređaja za napajanje (KPU)
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1 A (min. 3 ulaza)
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.): 50 A za 1 s; 2 A trajno

### **3.7 Automatski regulator napona (ARN)**

Automatski regulator napona (ARN) mora imati:

- Indikacija položaja regulacione preklopke u BCD kodu (Binary Coded Decimal)
- Nadzor funkcija regulacione sklopke
- Regulacija napona u konačnim granicama regulacione preklopke

*Misrod*



- Funkciju kompenzacije snage u zavisnosti od opterećenja transformatora, identifikaciju početka kolapsa napona, uz mogućnost blokade rada regulacione preklopke
- Mogućnost ručnog upravljanje regulacionom sklopkom
- Mogućnost automatskog upravljanja regulacionom sklopkom
- Mogućnost izbora Automatski/Ručno
- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski
- Podesive limite:  $U >$ ,  $U <$  i  $I >$
- Statističke funkcije
  - Mogućnost prijema daljinskih upravljačkih komandi i slanja stanja regulacione preklopke i alarma na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja
  - Funkcije analognih i digitalnih mjerenja u uređaju raspoloživih veličina, čiji prikaz je moguć kontinuirano - *online* na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja
- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja
- Sat realnog vremena
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram
- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija (ako je integrisan u uređaj numeričke diferencijalne zaštite, koristiće njen displej koji tada takođe mora biti veliki grafički LCD)
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisiranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 5 A
  - Nazivni napon: 100 V
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.)  $20 \times I_{naz} / 1 \text{ s}$ ;  $2 \times I_{naz} / \text{trajno}$
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova 230 V trajno
- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 10 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 4 binarna izlaza



- Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
- LED indikacija na prednjoj strani uređaja
- U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi; i LED indikatori: slobodno programabilni

Prethodno opisane karakteristike vrijede i kada se ARN nudi kao integrisana funkcija numeričke diferencijalne zaštite opisane pod tačkom 3.5.

Potrebno je obezbijediti mogućnost izbora napona regulacije ugradnjom dodatnih preklopki u ormare zaštita i upravljanja transformatora.

Potrebno je obezbijediti regulaciju napona pri paralelnom radu T1 i T2, uz izradu jasnog uputstva za korisnika za ARN pri pojedinačnoj i paralelnoj regulaciji.

Radi zaštite binarnih izlaza na ARN-u, potrebno je izvršiti galvansko odvajanje od krugova za promjenu položaja regulacione preklopke.

### **3.8 Zaštitno-upravljajući uređaj za SN polja**

Ovdje specificirani IED-ovi su predviđeni za ugradnju u transformatorske ćelije 20 i 10 kV, odvodne ćelije 20 i 10 kV, ćeliju kućnog transformatora i ćelije mjernih polja 20 i 10 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-upravljajući uređaji za SN polja moraju 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 VN polja, s položajnom signalizacijom rasklopne opreme, te prikaz simbola ostale opreme i aparata koji pripadaju jednom SN polju
- Upravljanje prekidačem u dotičnoj SN ćeliji
- Funkcije blokada (spriječavanje pogrešnog upravljanja):
  - Komande sa nivoa stanice ili udaljenog centra upravljanja uvijek će se provjeravati na uslove blokade (na nivou SN polja i vanjskih blokada)
  - Uslovi za svako polje su implementirani u uređaju SN polja. Ponuđač mora opisati primjenjene blokade i dostaviti detaljne procedure da bi pokazao da se pogrešne operacije automatski odbijaju
  - Mora biti osiguran odgovarajući alat za definisanje/izmjenu blokadnih uslova
  - Izbor za lokalno upravljanje bez blokada mora biti jednostavno dostupan sa prednje strane uređaja, te biti osiguran od slobodnog neautorizovanog korištenja
- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski, pri čemu je izbor Lokalno nivo upravljačke jedinice polja, a izbor Daljinski je nivo lokalnog SCADA sistema ili udaljenog centra upravljanja. Izbor nadležnosti upravljanja mora biti jednostavno dostupan s prednje strane



uređaja. U položaju Lokalno- treba biti dostupan dodatni izbor upravljanja Lokalno bez blokada/Lokalno s blokadama. Pojašnjenje pojedinačnih opcija:

- Izbor Lokalno bez blokada:

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja. Pri tome se ne provjerava nijedan blokadni uslov

- Izbor Lokalno s blokadama:

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja, uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi

- Izbor Daljinski bez blokada:

Nije dopušteno upravljanje

- Izbor Daljinski s blokadama:

Nije dopušteno lokalno upravljanje s dotične upravljačke jedinice polja. Dopušteno je upravljanje aparatima samo sa viših nivoa upravljanja (stanični SCADA računar ili centar daljinskog upravljanja), uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi

- Posebno izvedenu logiku za zaštitu SN sabirnica, kao u opisu:

Pomoću zaštitno-upravljačkih uređaja SN odvoda, ćelije podužnog rastavljanja i transformatorskih ćelija realizovati funkciju Zaštita SN Sabirnica (Reverse Busbar Blocking Scheme). Ako se na bilo kojem odvodu desi međufazni kvar, na zaštitno-upravljačkom uređaju tog odvodu pobudiće se kratkospojna zaštita  $I>>$ . Ova zaštitna funkcija treba da blokira kratkospojni član ( $I>>$ ) zaštitno-upravljačkih uređaja napojnih ćelija (zavisno od uklopnog stanja: odgovarajuća transformatorska ćelija i/ili ćelija podužnog rastavljanja). Navedena blokada treba da onemogući trenutni isklon napojnih ćelija (transformatorska i/ili ćelija podužnog rastavljanja) za kvarove na odvodima. Blokada kratkospojnog člana ( $I>>$ ) zaštitno-upravljačkih uređaja napojnih ćelija treba da traje maksimalno 200 ms. Na ovaj način se obezbjeđuje rezervno djelovanje i isključenje napojnih ćelija za slučaj zatajenja zaštite ili prekidača odvodu. Za kvarove na SN sabirnicama zaštite ( $I>>$ ) napojnih ćelija treba da trenutno isključe odgovarajuće prekidače i eliminišu kvar (nema pojave signala blokade). Navedene blokade, između zaštitno-upravljačkih uređaja u ćelijama, realizovati žičano ili putem IEC61850 ED2 GOOSE.

- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms
- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja
- Sat realnog vremena
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje na vrata NN odjeljka SN ćelije
- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija



- Funkcije relejne zaštite:
  - Višestepena trofazna prekostrujna vremenska zaštita ( $3I>, 3I>>$ , ANSI 50/51)
  - Višestepena zemljospojna zaštita ( $I_0>$ , ANSI 50N/51N)
  - Usmjerena prekostrujna zaštita sa dva stepena (ANSI 67)
  - Višestepena osjetljiva usmjerena zemljospojna zaštita, koja ima podesiv mod rada po  $I_0$  i  $U_0$ , podesiva za dva režima rada sredjenaponske mreže – neutralna tačka i izolovana/neutralna tačka uzemljena preko niskoomskog otpornika (ANSI 67N)
  - Podfrekventna zaštita (ANSI 81U). U odnosu na sadašnje rješenje, funkciju podfrekventne zaštite realizovati na svakom pojedinačnom odvodu, tako da djeluje samo na vlastiti prekidač
  - Trofazna nadnaponska i podnaponska zaštita (dva stepena) (ANSI 59/27)
  - Nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon (59N, ANSI U0>)
  - Detekcija “inrush” struje bazirana na drugom harmoniku
  - Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI 50BF)
  - Zaštita od termičkog preopterećenja (ANSI 49)
  - Kontrola isključnih krugova (TCS)
  - Nadzor stanja prekidača (navijenost opruge i sl. )
  - Automatski ponovni uklop (ANSI 79)
  - Minimalno dvije grupe podešenja
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisiranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2 – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
  - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port – izveden kao RJ45 fizički port ili optički port;
  - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
  - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu
  - Analogni ulazi:
    - Nazivna frekvencija: 50 Hz
    - Nazivna struja:  $I_{Ph} = 5$  A (min. 3 ulaza; prihvatljivi su i prespojivi ulazi:  $1/5$  A );  $I_N = 1/5$  A (min. 1 ulaz koji je prespojiv na 1A ili 5A)
    - Nazivni napon: 100 V (min. 4 ulaza, od kojih je jedan rezervisan za napon otvorenog trokuta)



- Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.):  $100 \times I_{naz} / 1 \text{ s}$ ;  $4 \times I_{naz} / \text{trajno}$
- 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 14 binarnih izlaza
  - Maksimalno dozvoljeni napon 300 V DC
  - Najmanje 12 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

### **3.9 Dopunski releji, automatski osigurači, ispitne utičnice i kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU)**

#### **3.9.1 Releji za kontrolu isključnih krugova**

Relaj mora kontrolisati isključne krugove bez obzira na položaj prekidača, uz sljedeće karakteristike:

- 0 Nazivni napon: 220 V DC
- 1 Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)
- 2 Najmanje 2 signalna kontakta (mirni/radni)

#### **3.9.2 Isključni releji ili isključna kombinacija**

- Nazivni napon: 220 V DC
- Vrijeme djelovanja:  $\leq 10 \text{ ms}$
- Najmanje dva radna (NO) snažna kontakta, čiji kontakti podnose:
  - i) Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 5 A pri 220 V DC
  - j) Struja prekidanja: min. 1 A pri 220 V DC

#### **3.9.3 Pomoćni releji**

- Nazivni napon: 220 V DC
- Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)
- Najmanje 3 mirna/radna (NC/NO) kontakta
- Karakteristike kontakata:
  - k) Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 2 A pri 220 V DC

### 3.9.4 Automatski osigurači (MCB)

Automatski osigurači za istosmjerni napon moraju biti dvopolnog tipa nominalnog napona 250 V DC. Automatski osigurači za izmjenični napon moraju biti jednopolnog i troopolnog tipa, odgovarajućeg nominalnog napona.

Automatski osigurači moraju štiti protiv preopterećenja i kratkih spojeva uz odgovarajuću selektivnost njihovog djelovanja. Moraju imati najmanje dva pomoćna kontakta za alarmnu signalizaciju.

### 3.9.5 Ispitne utičnice

Ispitne utičnice trebaju omogućiti ispitivanje zaštite u pogonu. Nakon umetanja ispitnog konektora (ili okretanja odgovarajuće preklopke u ispitni položaj) moraju biti ispunjeni sljedeći zahtjevi:

- Strujni krugovi sa strujnih mjernih transformatora iz postrojenja moraju biti kratko spojeni i razdvojeni od internih strujnih krugova zaštite
- Interni naponski krugovi zaštite moraju biti odvojeni od naponskih krugova iz postrojenja
- Interni isključni i drugi srodni krugovi zaštite moraju biti odvojeni od aparata u postrojenju
- Neželjen isklop pri umetanju ispitnog utikača mora biti spriječen
- Ispitivanje mora biti moguće korištenjem odgovarajućeg ispitnog konektora

### 3.9.6 Kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU)

- Nazivna frekvencija: 50 Hz
- Ulazni napon: mogućnost izbora 230 VAC (spojen na invertorski napon) ili 100 VAC (spojen na mjerni napon), uz obezbijeden automatski preklop izbora napona napajanja
- Izlazni napon: 220 V DC
- Ukupan kapacitet: min. 3000  $\mu$ F

Prihvatljiva je i verzija sa više uređaja (maksimalno dva), tako da ukupan kapacitet iznosi min. 3000  $\mu$ F.

## 4. ISPITIVANJA, MONTAŽA I ISPORUKA

### 4.1 Tipska ispitivanja

Ponuđač je obavezan da sa ponudom dostavi izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima za sve ponuđene tipove zaštitnih, upravljačkih, zaštitno-upravljačkih uređaja, kao i za ARN u varijanti kada je ponuđen kao odvojena hardverska jedinica.

Tipska 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. 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. 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.

Dostaviti tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja koji će za ponuđeni tip ZiU uređaja u sljedećoj formi:

Strandard, naziv i tačka testa	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela

#### **4.2 Rutinska ispitivanja**

Testovi će biti u skladu sa primjenjivim standardima. Sva ispitivanja, uključujući ponovljena ispitivanja izvršena na odbijenim jedinicama poslije modifikacije ili popravke u cilju obezbjeđenja njihove saglasnosti sa tehničkim specifikacijama, će biti izvršena o trošku Ponuđača.

#### **4.3 Tvorničko prijemno ispitivanje (FAT)**

Nakon instalacije u ormare zaštite i upravljanja energetskog transformatora 110/20/10 kV i visokonaponskih vodnih polja, te ožičenja uređaja, njihove konfiguracije i parametrizacije odgovarajućih funkcija, treba provesti tvornička testiranja (FAT).

Obaveza Ponuđača je da izradi dokumentaciju i provede neophodna tvornička testiranja u skladu sa prethodno odobrenom dokumentacijom.

Zajedno sa planom tvorničkog testiranja Ponuđač je dužan pripremiti i testne protokole o provedenim ispitivanjima, u koje će biti unijeti rezultati testiranja. Ovi protokoli, sa unijetim rezultatima ispitivanja, će biti dostavljeni Ugovornom organu na odobrenje. Jedan primjerak ispitnog protokola treba biti dostavljen zajedno sa tvorničkim atestom i ostalom potrebnom dokumentacijom za sve uređaje.

Svi troškovi tvorničkih ispitivanja (FAT), kao i troškovi pripreme testnih protokola padaju na teret Ponuđača i moraju biti uključeni u ponuđenu cijenu.

Testovi moraju dokazati funkcionalnost svih uređaja i ispunjavanje zahtjeva iz specifikacije. Sve eventualne primjedbe Naručioca prilikom testiranja u tvornici moraju se uzeti u obzir.

Ponuđač je odgovoran za instalaciju i funkcionalnost svih isporučenih uređaja kao i za njihovu konekciju.

Finalni tvornički testovi moraju sadržavati najmanje slijedeće:

- Vizuelni pregled uređaja (provjera kompletnosti uređaja u skladu sa dokumentacijom)
- Provjera izolacije opreme (dielectrical test)
- Funkcionalnu provjeru sekundarne opreme

Ugovornom organu zadržava pravo da organizuje prisustvo svojih predstavnika ispitivanju. Formalni poziv za prisustvo ispitivanju zajedno sa predloženim spiskom ispitivanja i ispitnih procedura mora se dostaviti najmanje tri sedmice prije početka ispitivanja. Spisak ispitivanja i ispitnih procedura će biti predmet odobrenja Naručioca.

U svakoj od varijanti detaljan ispitni protokol uspješnog prolaska ovakvih ispitivanja mora se dostaviti Ugovornom organu na vrijednovanje i odobrenje.

#### **4.4 Pakovanje i isporuka**

Ponuđač mora pripremiti pakovanje i utovar sveukupnog materijala i opreme tako da se spriječi oštećenje tokom transporta.. Oprema mora biti isporučena u ispravnom stanju, zapakovana u originalnoj ambalaži za kombinovani transport i bez bilo kakvih vidljivih oštećenja. Na ambalaži moraju biti vidljive oznake sigurnog transporta i skladištenja. Svi električni i mehanički dijelovi osjetljivi na vlagu moraju biti pakovani u kutije, obmotane plastičnom folijom. S opremom treba dostaviti liste pakovanja, kojima se može jednostavno i jednoznačno identificirati bilo koji pojedinačni element iz paketa.

Ponuđač mora organizovati i platiti transport robe. Troškovi usluga transporta moraju biti uključeni u cijenu ponude.

Ponuđač je odgovoran za pakovanje, utovar i transport opreme od mjesta proizvodnje do mjesta isporuke.

#### **4.5 Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad**

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad opreme pomoćnog napajanja biće izvršeno od strane Ponuđača, a detalji su opisani u posebnom odjeljku D.2. Elektromontažni radovi i funkcionalna ispitivanja (SAT).

### **5. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

#### **5.1 Tehnička dokumentacija koja se dostavlja u okviru Ponude**

U okviru Ponude treba dostaviti minimalno slijedeću tehničku dokumentaciju:

- **Popis propisa, standarda i preporuka za ponuđenu opremu**
- **Tehnički opis sistema**
- **Izgled ormara i dispozicija uređaja u ormaru**
- **Popis svih ponuđenih upravljačkih, zaštitnih, zaštitno-upravljačkih i drugih uređaja sa osnovnim podacima, karakteristikama i jednoznačnim kataloškim brojevima**
- **Propisne, popunjene i ovjerene Tabele iz Poglavlja 9. Tehnički detalji. Ovjeru putem potpisa i pečata Ponuđač obavlja na predviđenom mjestu koje se nalazi ispod tabela**
- **Izveštaji o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđene tipove uređaja, u skladu sa tačkom 4.1 Tipska ispitivanja**
- **Kataloška dokumentacija ponuđene opreme – (bit će prihvaćen i sažeti sažeti oblik)**

#### **5.2 Tehnička dokumentacija koja se dostavlja pri implementaciji Ugovora**

Tehnička dokumentacija koja se dostavlja pri implementaciji Ugovora mora sadržavati:

*Misund*



1. Detaljan gantogram svih radova i testiranja za svaku stavku
2. Plan aktivnosti za projektovanje (izrada i dostava dokumentacije), izradu i isporuku opreme
3. Uputstva za rad operatera, koja su na tehničkom nivou prilagođena za tu svrhu
4. Uputstva za rukovanje, ispitivanje i podešavanje opreme
5. 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
  - Kompletne šeme djelovanja sa poljima u cijelosti - strujne šeme
  - Šeme vezivanja unutrašnjih i vanjskih spojeva - priključni plan opreme i rednih stezaljki
  - Spisak opreme ormara/NN odjeljka SN ćelije

Ponuđač mora da pripremi i dostavi Ugovornom organu:

Šeme djelovanja i vezivanja za dalekovodna polja 110 kV i transformatore 110/x/y, treba da obuhvate ormare zaštite i upravljanja te njihovu vezu sa sekundarnim krugovima aparata svih naponskih nivoa, ormarićima energetskog transformatora (samo za transformatorska polja), ormarom daljinskog upravljanja, ormarima vlastite potrošnje (AC i DC), drugim ormarima upravljanja i zaštite.

Šeme djelovanja i vezivanja za SN postrojenje, treba da obuhvate zaštitno-upravljačke uređaje za SN polja te njihovu vezu sa sekundarnim krugovima SN polja, ormarima vlastite potrošnje (AC i DC) i ormarom daljinskog upravljanja.

Crteži moraju da prikažu spoljne veze svih instrumenata i upravljačkih sklopki kao i unutrašnje šeme povezivanja za sve instrumente, releje, i druge uređaje. Šeme moraju da prikažu identifikaciju za sve uređaje, broj klem, broj provodnika, boju i kod. Šeme moraju biti razrađene, bez pozivanja na priloge ili odvojene podloge ili projekte primarne opreme.

Za potrebe sekundarnog uvezivanja isporučene opreme sa postojećom i izrade odgovarajućih šema djelovanja i vezivanja Ugovorni organ se obavezuje da će dostaviti projektne podloge opreme koja nije predmet zamjene.

Projektna dokumentacija mora biti adekvatno označena, imati ispravan naslov, numerisanu i ovjerenu svaku stranicu.

Projekat izvedenog stanja (As – Built) za šeme djelovanja i vezivanja, parametar liste i drugo napraviti u tri primjerka u print formi i jedan primjerak u elektronskoj formi (.pdf format i .dwg ili ekvivalentni editabilni format). Dokumentacija mora biti pregledna i sadržavati samo finalnu verziju svakog dokumenta.



Pri izradi projektne dokumentacije (glavni projekat, izvedbeni projekat, projekat izvedenog stanja) 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 fabričke montaže ormara, Ponuđač je obavezan projekatnu dokumentaciju dati na pregled uvid, reviziju i ovjeru predstavnicima Ugovornog organa.

Ovjerena dokumentacija ne oslobađa Ponuđača obaveza za izmjenom projektne dokumentacije ukoliko se u toku ožičavanja i ispitivanja uoče funkcionalne greške

6. Parametar liste signala za sve uređaje, koje treba da sadrže:

- Pripadajuće adrese za odgovarajući komunikacioni protokol
- Sve potrebne konfiguracijske parametre (brzina i vrsta prenosa, dužina paketa, broj bita za podatke, broj stop bita, paritet, korišteni tipovi podataka itd)
- Opsege analognih mjerenja

7. Dokumentacija vezana za ispitivanja:

- Plan aktivnosti za fabrička testiranja i ispitivanja na objektu
- Atesti rutinskih ispitivanja za ormare zaštite i upravljanja i SN polja
- Izvještaji o funkcionalnom ispitivanju koji se odnose na tvornički prijemni test (FAT)
- Izvještaji o funkcionalnom ispitivanju na objektu (SAT) sa protokolima o ispitivanju upravljačkih, zaštitnih i zaštitno-upravljačkih jedinica i svi ostali izvještaji koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad. Izvještaje raditi u 3 (tri) kopije
- Konfiguracioni fajlove izvedenog stanja (As – Built) svih zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih jedinica u elektronskoj formi.

8. Dokumentacija za programsku podršku:

- Uputstva za rad sa softverskim alatima za konfigurisanje i podešavanje uređaja, snimanje i analizu snimljenih poremećaja i pogonskih događaja
- Uputstva za instalaciju softverskih alata

## 6. SOFTVERI

Zaštitni, upravljački, zaštitno-upravljački uređaji i ARN trebaju biti podržani softverima kao što slijedi:

- h) Softveri za podešavanje parametara i konfigurisanje
- i) Softveri za lokalno i daljinsko iščitavanje pogonskih događaja i zapisa poremećaja (nije obavezan za upravljačke uređaje i automatski regulator napona)
- j) Softveri za grafičku analizu zapisa poremećaja (CFG) (nije obavezan za upravljačke uređaje i automatski regulator napona)

Softveri moraju biti upotrebljivi na Windows baziranim operativnim sistemima.

Softveri moraju biti potpuno konfigurabilni da dozvole buduća proširenja u slučaju potrebe.

Podešenja i konfiguraciju uređaja, jednom pohranjene u uređaj mora biti moguće čitati iz uređaja u svrhu dodatne rekonfiguracija i promjene podešenja.

U cijenu isporuke mora biti uključeno konfigurisanje svih IED-ova u skladu sa Projektnom dokumentacijom, signal listama i listama blokada upravljanja aparatima (pripremljenim prije FAT-a), a kompletni konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametrisiranje IED-ova će biti isporučeni korisnicima prije FAT-a, i "As - Built" nakon SAT-a.

## 7. Obuka

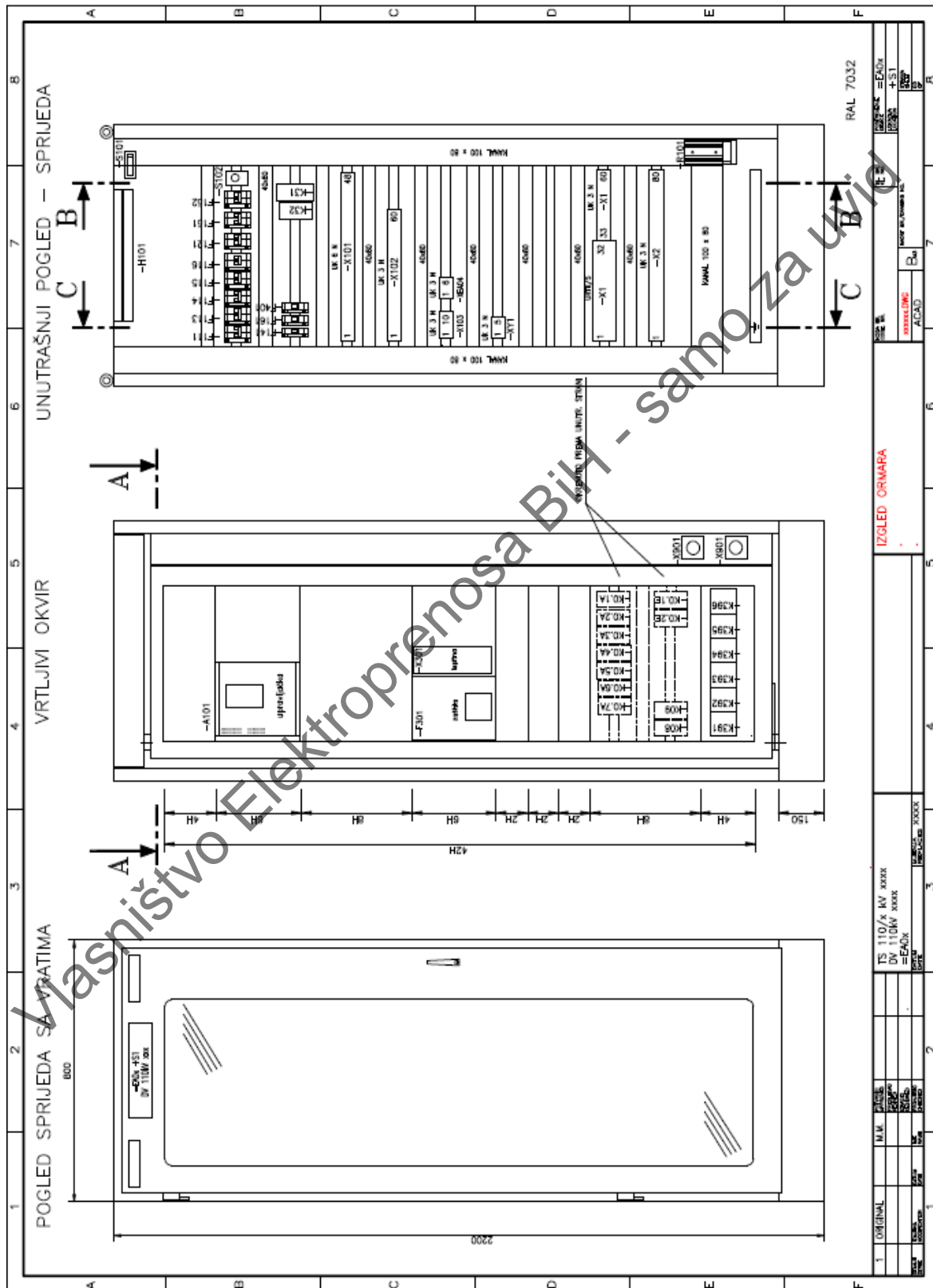
Obuka se vrši na objektu i sastoji se iz dva djela:

- Obuka za operatera (dežurni električar) u TS
- Obuka za osoblje koje radi na održavanju (konfigurisanje, podešavanje, ispitivanje i rada sa IED-ovima i ostalom opremom koja je predmet isporuke).

Obuka je predviđena za četiri uposlenika Ugovornog organa. Ponuđač mora dostaviti Ugovornom organu detaljan plan obuke najmanje jedan mjesec prije početka obuke. Sve troškove snosi Ponuđač.

Nakon završene obuke Dobavljač će Naručiocu dostaviti Zapisnik o uspješno provedenoj obuci.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid



Missand



## 9. TEHNIČKI DETALJI

Ove tabele u potpunosti odgovaraju Poglavlju 3. Tehničke karakteristike opreme i predstavljaju njihov sažetak (odnosno nenavođenje nekog zahtjeva, ili šireg opisa iz Poglavlja 3. ili drugih dijelova TD ne predstavlja odustajanje od tog zahtjeva). Smisao je da se izvrši pregledna komparacija ponuđene opreme i provjera njene usklađenosti sa zahtijevanim karakteristikama.

U tabele je potrebno upisati podatke za polja: "Proizvođač", "Tip" i "Kataloški broj" kako bi bilo jasno koja se konkretno oprema nudi. Upisati i podatke o komunikacionim interfejsima/portovima i tačne brojčane podatke (broj analognih i binarnih ulaza/izlaza, dimenzije, ...). Opisne karakteristike (npr. zahtijevane funkcije i sl.) je dovoljno potvrditi (upisivanjem npr : simbola „✓“, riječima „DA“, „u skladu sa zahtjevima“ ili sl, pored dotične stavke ili grupisanjem za više stavki).

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.1	<b>Upravljačka jedinica polja (u skladu s tačkom 3.3)</b>	
	- PROIZVOĐAČ	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Napajanje: 220 V DC</li> <li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>- Minimalno 4 analogna strujna ulaza 1 A AC</li> <li>- Minimalno 4 analogna naponska ulaza 100 V AC</li> <li>- Minimalno 36 binarnih ulaza 220 V DC</li> <li>- Minimalno 22 binarna izlaza 220 V DC</li> <li>- Minimalno 12 programibilnih LED-ova</li> <li>- Minimalno 4 analogna ulaza 4-20 mA, samo u uređaju za energetske transformator T1, ako nisu implementirani u numeričkoj diferencijalnoj zaštiti</li> <li>- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka</li> <li>- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2</li> <li>- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port</li> </ul>	





	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li><li>- Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li><li>- Prihvatanje informacija iz polja</li><li>- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja</li><li>- Prikaz jednopolne šeme, položajne signalizacije, simbola, mjerenja i informacija iz polja</li><li>- Upravljanje rasklopnim aparatima</li><li>- Provjera sinhronizma (koja se po potrebi može deaktivirati) i provjera prisustva napona – za potrebe ručnog uključivanja prekidača (ANSI 25)</li><li>- Funkcije blokada</li><li>- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski</li><li>- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rez. do 1ms</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li><li>- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija</li></ul>	
<b>9.2</b>	<b>Numerička distantna zaštita (u skladu s tačkom 3.4)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Napajanje: 220 V DC</li><li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>- Minimalno 4 analogna strujna ulaza 1 A AC</li><li>- Minimalno 4 analogna naponska ulaza 100 V AC</li><li>- Minimalno 30 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>- Minimalno 24 binarnih izlaza 220 V DC</li><li>- Minimalno 12 programibilnih LED-ova</li></ul>	



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka</li><li>- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2</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 IEC61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li><li>- Distantna zaštitna funkcija sa 6 odvojenih mjernih sistema (<b>ANSI 21/21N</b>)</li><li>- Detekcija njihanja snage (<b>ANSI 68</b>)</li><li>- Lokator kvara (<b>ANSI FL</b>)</li><li>- Telezaštita za distantnu funkciju (<b>ANSI 85-21/27WI</b>)</li><li>- Nadzor mjernih napona (<b>ANSI 60FL</b>)</li><li>- Usmjereni zemljospojna zaštita – za visokoomske kvarove (<b>ANSI 50N/51N/67N</b>)</li><li>- Telezaštita za usmjerenu zemljospojnu zaštitu (<b>ANSI 85-67N</b>)</li><li>- Rezervna prekostrujna zaštita (<b>ANSI 50/50N/51/51N</b>)</li><li>- Zaštita od uključenja na kvar (<b>ANSI 50HS</b>)</li><li>- Zaštita od otkaza prekidača (<b>ANSI 50BF</b>)</li><li>- Termička zaštita od preopterećenja (<b>ANSI 49</b>)</li><li>- Detekcija prekida vodiča (<b>ANSI 46</b>)</li><li>- Automatski ponovni uklop – 1P;1P/3P;3P (<b>ANSI 79</b>)</li><li>- Provjera sinhronizma i prisustva napona – za potrebe APU-a (<b>ANSI 25</b>)</li><li>- Kontrola isključnih krugova (<b>ANSI 74TC</b>)</li><li>- Minimalno četiri grupe podešenja</li></ul>	
--	--	--

Misund



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prihvat informacija iz polja</li><li>- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja</li><li>- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms</li><li>- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li><li>- LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija</li></ul>	
9.3	<b>Numerička diferencijalna zaštita (u skladu s tačkom 3.5)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Napajanje: 220 V DC</li><li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>- Minimalno 4 analogna strujna ulaza 1 A AC</li><li>- Minimalno 10 analognih strujnih ulaza 5 A AC</li><li>- Minimalno 3 analogna naponska ulaza 100 V AC</li><li>- Minimalno 4 analogna ulaza 4-20 mA, ako nisu implementirani u upravljačkoj jedinici za energetske transformator</li><li>- U slučaju odvojenog ARN-a:<ul style="list-style-type: none"><li>• Minimalno 20 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>• Minimalno 20 binarna izlaza 220 V DC</li><li>• LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija</li></ul></li><li>- U slučaju integrisanog ARN-a:<ul style="list-style-type: none"><li>• Minimalno 30 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>• Minimalno 24 binarna izlaza 220 V DC</li><li>• veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija</li></ul></li><li>- Minimalno 12 programibilnih LED-ova</li></ul>	

Misund



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisiranje i čitanje snimljenih podataka</li><li>- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2</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 IEC61850 ED2 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li><li>- Diferencijalna zaštitna funkcija za trofazni tronamotajni energetski transformator (<b>ANSI 87T</b>)</li><li>- Ograničena zemljospojna zaštita za VN, SN i za NN stranu energetskog transformatora (<b>REF, ANSI 87N</b>)</li><li>- Fazna/zemna višestepena vremenska prekostrujna zaštita (<b>ANSI 50/50N/51/51N</b>)</li><li>- Prekostrujna zaštita niskoomskog otpornika za SN i za NN stranu energetskog transformatora (<b>ANSI 50G/51G</b>)</li><li>- Termička zaštita od preopterećenja (<b>ANSI 49</b>)</li><li>- Zaštita od otkaza prekidača (<b>ANSI 50BF</b>)</li><li>- Logika blokade (Lockout)</li><li>- Minimalno četiri grupe podešenja</li><li>- Prihvatanje informacija iz polja</li><li>- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja</li><li>- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms</li><li>- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li></ul>	<p style="text-align: center; font-size: 2em; opacity: 0.3; transform: rotate(-30deg);">Vlasništvo Elektroprivreda BiH - samo za uvid</p>
--	---	---



<b>9.4</b>	<b>Numerička autonomna prekostrujna zaštita (u skladu s tačkom 3.6)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ:	
	- Nazivna frekvencija: 50 Hz - Minimalno 3 analogna strujna ulaza 1 A AC - Fazna/zemna višestepena vremenska prekostrujna zaštita (ANSI 50/50N/51/51N) - Napajanje mjernom strujom - Minimalno 1 komandni izlaz 220 V DC, napojen sa KPU	
<b>9.5</b>	<b>Automatski regulator napona – ARN (u skladu sa 3.7)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ:	
	- Napajanje: 220 V DC - Nazivna frekvencija: 50 Hz - Nazivna struja: 5 A AC - Nazivni napon: 100 V AC - U slučaju odvojenog ARN-a: <ul style="list-style-type: none"><li>• Minimalno 10 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>• Minimalno 4 binarna izlaza 220 V DC</li></ul> - U slučaju integrisanog ARN-a: Vidjeti zahtjeve za numeričku diferencijalnu zaštitu - LED indikatori - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka	



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2</li><li>- Indikacija položaja regulacione preklopke u BCD kodu (Binary Coded Decimal)</li><li>- Nadzor funkcija regulacione sklopke</li><li>- Regulacija napona u konačnim granicama regulacione preklopke</li><li>- Funkcija kompenzacije snage u zavisnosti od opterećenja transformatora</li><li>- Mogućnost ručnog upravljanje regulacionom sklopkom</li><li>- Mogućnost automatskog upravljanja regulacionom sklopkom</li><li>- Mogućnost izbora Automatski/Ručno</li><li>- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski</li><li>- Podesivi limiti: <math>U &gt;</math>, <math>U &lt;</math> i <math>I &gt;</math></li><li>- Statističke funkcije</li><li>- Mogućnost prijema daljinskih upravljačkih komandi i slanja stanja regulacione preklopke i alarma na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja</li><li>- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja u uređaju raspoloživih veličina, čiji prikaz je moguć kontinuirano – <i>online</i> na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja</li><li>- Hronološki zapis pogonskih događaja</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li><li>- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija (ako je integrisan u uređaj numeričke diferencijalne zaštite, koristiće njen displej koji tada takođe mora biti veliki grafički LCD)</li><li>- Potrebno je obezbijediti mogućnost izbora napona regulacije ugradnjom dodatnih preklopki u ormare zaštita i upravljanja transformatora.</li><li>- Potrebno je obezbijediti regulaciju napona pri paralelnom radu T1 i T2, uz izradu jasnog uputstva</li></ul>	
--	---	--



	za korisnika za ARN pri pojedinačnoj i paralelnoj regulaciji.	
<b>9.6</b>	<b>Zaštitno-upravljački uređaj za SN polja (u skladu s tačkom 3.8)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Napajanje: 220 V DC</li><li>- Nazivna frekvencija: 50 Hz</li><li>- Minimalno 3 analogna strujna ulaza 5 A AC</li><li>- Minimalno 1 analogni prespojivi strujni ulaz 1/5 A AC, koji je namjenjen za osjetljivu usmjerenu zemljospojnu zaštitu</li><li>- Minimalno 4 analogna naponska ulaza 100 V AC</li><li>- Minimalno 20 binarnih ulaza 220 V DC</li><li>- Minimalno 14 binarna izlaza 220 V DC</li><li>- Minimalno 12 programibilnih LED-ova</li><li>- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisiranje i čitanje snimljenih podataka</li><li>- Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850 ED2</li><li>- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja, 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 ED2 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></ul>	

Misrod



<ul style="list-style-type: none"><li>- Upravljanje rasklopnim aparatima</li><li>- Funkcije blokada</li><li>- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski</li><li>- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rez. do 1ms</li><li>- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa</li><li>- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li><li>- Sat realnog vremena</li><li>- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija</li></ul> <p><b>Funkcije relejne zaštite:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Višestepena trofazna prekostrujna vremenska zaštita (<b>3I&gt;,3I&gt;&gt;</b>, ANSI 50/51)</li><li>- Višestepena zemljospojna zaštita (<b>Io&gt;ANSI 50N/51N</b>)</li><li>- Usmjerenjena prekostrujna zaštita sa dva stepena (<b>ANSI 67</b>)</li><li>- Višestepena osjetljiva usmjerena zemljospojna zaštita, koja ima podesiv mod rada po Io i Uo, podesiva za dva režima rada srednjenaponske mreže – neutralna tačka izolovana/neutralna tačka uzemljena preko niskoomskog otpornika (<b>ANSI 67N</b>)</li><li>- Podfrekventna zaštita (<b>ANSI 81U</b>)</li><li>- Trofazna nadnaponska i podnaponska zaštita (dva stepena) (<b>ANSI 59/27</b>)</li><li>- Nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon (<b>59N, ANSI U0&gt;</b>)</li><li>- Detekcija “inrush” struje bazirana na drugom harmoniku</li><li>- Zaštita od zatajenja prekidača (<b>ANSI 50BF</b>)</li><li>- Zaštita od termičkog preopterećenja (<b>ANSI 49</b>)</li><li>- Kontrola isključnih krugova (TCS)</li><li>- Nadzor stanja prekidača (navijenost opruge i sl.)</li><li>- Automatski ponovni uklop (<b>ANSI 79</b>)</li></ul>	
--	--





	Iako je u specifikaciji za zaštitne, upravljačke i zaštitno-upravljačke uređaje navedena ANSI nomenklatura pojedinih zaštitnih funkcija, u konačnici je potrebno isporučiti uređaj koji posjeduje IEC nomenklaturu sa ekvivalentnim funkcijama.	
	Fizički nivo interne komunikacije unutar objekta treba temeljiti na optičkom ili žičanom mediju. U slučaju upotrebe optičkih kablova, isti moraju biti zaštićeni vlastitim plaštom od djelovanja štakora, a u slučaju korištenja žičanog ethernet kabela mora biti predviđen za industrijsku upotrebu, šildovan i završen sa CAT 6 metaliziranim konektorom (priložiti dokumentaciju za oba slučaja). Kablovi koji se polažu u kablovske kanale, moraju biti odvojeni od ostalih energetske kablova i dodatno mehanički zaštićeni.	
<b>9.7</b>	<b>Releji za kontrolu isključnih krugova (u skladu s tačkom 3.9.1)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ:	
	- Releji mora kontrolisati isključne krugove bez obzira na položaj prekidača - Nazivni napon: 220 V DC - Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički) - Minimalno 2 signalna kontakta (mirni/radni)	
<b>9.8</b>	<b>Isključni releji ili isključna kombinacija za prekidač (u skladu s tačkom 3.9.2)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ:	
	- Nazivni napon: 220 V DC - Vrijeme djelovanja: ≤ 10 ms - Najmanje dva radna (NO) snažna kontakta - Karakteristike kontakata: a. Struja uspostavljanja i trajna struja:	

Misund



	min. 5 A pri 220 V DC b.Struja prekidanja: min. 1 A pri 220 V DC	
<b>9.9.</b>	<b>Pomoćni releji (u skladu s tačkom 3.9.3)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ:	
	d) Nazivni napon: 220 V DC e) Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički) d) Najmanje 3 mirna/radna (NC/NO) kontakta Karakteristike kontakata: e) Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 2 A pri 220V DC	
<b>9.10</b>	<b>Dvopolni automatski osigurač za pomoćni DC napon (u skladu s tačkom 3.9.4)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ	
<b>9.11</b>	<b>Jednopolni automatski osigurač za pomoćni AC napon (u skladu s tačkom 3.9.4)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ	
<b>9.12</b>	<b>Tropolni automatski osigurač za mjerne AC napone (u skladu s tačkom 3.9.4)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ	
<b>9.13</b>	<b>Jednopolni automatski osigurač za mjerni AC napon (u skladu s tačkom 3.9.4)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ	



<b>9.14</b>	<b>Ispitna utičnica (u skladu s tačkom 3.9.5)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	KATALOŠKI BROJ	
<b>9.15</b>	<b>Kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU) (u skladu s tačkom 3.9.6)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ	
	- Nazivna frekvencija: 50 Hz - Ulazni napon: mogućnost izbora 230 VAC (spojen na invertorski napon) ili 100 VAC (spojen na mjerni napon), uz obezbijeden automatski preklap izbora napona napajanja - Izlazni napon: 220 V DC Ukupan kapacitet: min. 3000 µF	
<b>9.16</b>	<b>Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem (u skladu s tačkom 3.1)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	
	- KATALOŠKI BROJ	
	- Ormar prizidnog tipa, predviđen za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, dimenzija (VxŠxD) 2200x800x600 mm., s uračunatim podnožjem od 100 - 150 mm - Zakretni ram mora biti predviđen za ugradnju opreme u 19" ram, imajući u vidu da mora biti moguće zakretanje rama za najmanje 120° - Nisu dozvoljeni ventilatori za hlađenje - Boja ormara: RAL 7032 - Step en zaštite: IP 54 - Drugi relevantni podaci:	



	<p>Napomena: Zahtijevani dizajn ormara u smislu konstrukcije, rasporeda opreme, redanja i razmicanja montažnih lajsni, kao i sistema označavanja je dat u prilogu – tačka 8, za tipski ormar DV polja 110 kV (i treba ga uvažiti za transformatorsko polje 110 kV). Prije izrade Izvedbenog projekta konačno rješenje je predmet usaglašavanja i odobrenja od strane Ugovornog organa.</p>	
9.17	<p><b>Binarni dvokanalni pretvarači za telezaštitu (u skladu s tačkom 3.1)</b></p> <p>- PROIZVOĐAČ - TIP - KATALOŠKI BROJ</p> <p>Isporuca binarnih dvokanalnih pretvarača za telezaštitno povezivanje distantnih releja u 110 kV mreži za potrebe TS 110/20/10 kV Živinice.</p> <p>Isporuca obuhvata: Isporuku uređaja, tehničke dokumentacije te softvera i komunikacionog kabla (ako se podešavanje mora vršiti sa PC-a).</p> <p>Ponudeni uređaj mora biti kompatibilan sa već instaliranim uređajima 7XV5653-0BA00/BB, proizvodnje Siemens, na području OP Tuzla.</p> <p>U okviru ponude Ponuđač je dužan dostaviti tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, liste podataka i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa svim eliminatornim tehničkim zahtjevima za opremu:</p> <p>Tehnički zahtjevi za opremu : Napajanje: 48-250 V DC Potrošnja: &lt; 5 W Kućište : plastično, montaža na 35 mm EN50022 šinu Binarni ulazi: min. 2 komada, napon: 24-250 V DC Binarni izlazi: min. 2 komada (NO) Kontakt samonadzora: 1 komad (NC) LED indikacija: min. 6 komada (za svaki binarni ulaz/izlaz, za signalizaciju ispravnog stanja- zelena i za signalizaciju kvara-crvena) Temperatura ambijenta: -5° C do 55° C Komunikacija: <ul style="list-style-type: none"><li>• RS 232 (9-pin SUB-D, do 15m) port, baude rate: 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600 i 115 000</li><li>• FO ST port 820 nm/2 km</li></ul></p> <p>Podešavanje : <ul style="list-style-type: none"><li>• Baude rate</li><li>• 8E1</li><li>• 8N1</li></ul></p>	

Misrod



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Test mod</li><li>• Normalan rad</li></ul> Blokada binarnih izlaza	
<b>9.18</b>	<b>Informacije o potrebnim softverima za rad (u skladu sa tačkom 6)</b>	
	- PROIZVOĐAČ:	
	- TIP	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

*Misrod*

### **D.1.4.3. OPREMA SCADA SISTEMA**

#### **1. UVOD**

##### **1.1 Uvodna razmatranja**

U TS Živinice je potrebno izvršiti ugradnju sistema automatizacije i izgraditi moderni ISAS (Integrated Substation Automation System) sistem koji integriše funkcije nadzora, kontrole, prikupljanja podataka i zaštite u jedinstven sistem.

Integrirani sistem automatizacije je opisan u sljedećem dokumentu. Opis se sastoji od koncepta sistema i tehničkih zahtjeva za njegovu funkcionalnost.

Izraz Integrirani Sistem Automatizacije obuhvata sve radove, hardversku opremu i softverska rješenja potrebna za realizaciju SCADA sistema i njegovo povezivanje sa nadređenim dispečerskim centrima, kao i sa IED uređajima (zaštitnim, upravljačkim i zaštitno-upravljačkim uređajima) u poljima.

IED uređaji koji su predmet uvezivanja u SCADA sistem su definisani u poglavlju „Oprema za zaštitu i upravljanje” ove tenderske dokumentacije.

##### **1.2 Generalni obim isporuke**

Ova tehnička specifikacija detaljno opisuje zahtjeve za projektovanje, proizvodnju, FAT (Factory Acceptance Test), pakovanje, osiguranje transporta, transport i isporuku na objekat, montažu, ispitivanje, puštanje u rad, SAT (Site Acceptance Test) SCADA sistema i test raspoloživosti.

Ponuda mora biti kompletna i mora obuhvatati svu opremu, radove i usluge koji su neophodni za potpunu funkcionalnost i efikasnost navedenog sistema, nezavisno od toga da li su svi detalji navedeni u tenderskoj dokumentaciji.

Stavka	Kratak opis	Količina
1.	Ormar SCADA sistema sa: -redundanti RTU -Lokalna komunikaciona mreža - LAN -Stanični HMI -GPS sat za sinhronizaciju sistema -Drugi potrebni uređaji i komponente	1 komad
2.	Testiranja: -FAT i SAT testiranje -Testiranje raspoloživosti sistema	1 set
3.	Dokumentacija: Projektna dokumentacija Protokoli i certifikati Tehnička dokumentacija Signal liste sa adresama	1 set
4.	Kompletnan potrebni software sa neophodnim licencama i komunikacionim kablovima (runtime and configuration)	1 set
5.	Svi neophodni uređaji za održavanje i parametrisiranje sistema	1 set



6.	Obuka osoblja: Na objektu ili specijalnom trening centru	1 set
----	---	-------

Isporuka navedenog sistema mora biti u skladu sa zahtjevima i tehničkim specifikacijama u ovoj tenderskoj dokumentaciji.

Od ponuđača se traži da ponude moderna i pouzdana tehnička rješenja u skladu sa najnovijim dostignućima na području industrijske automatizacije u elektroenergetici

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - 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 (sa minimalno tri industrijska switcha u prsten konfiguraciji)
- redundantni RTU
- SCADA system sa HMI
- GPS prijemnik sa antenom

. U pogledu autorizacije upravljanja, moraju postojati jasna ograničenja mogućnosti upravljanja.

### 2.2 Funkcionalna arhitektura SCADA sistema

Sa ciljem distribuiranja zadataka među procesima, obezbjeđenja backup-a i redundanse, pristupa bazi podataka i drugim resursima sistema, zahtijeva se da sistem bude zasnovan na distribuiranoj arhitekturi.

Komunikacija sa svim uređajima u sistemu treba da bude zasnovana na lokalnoj mreži LAN.

Ponuđači će opisati pristup arhitekturi LAN-a i svi zahtjevi za dizajn, funkcionalnost, performance i zahtjevi opisani u ovom dokumentu trebaju biti zadovoljeni i usklađeni sa BAS EN\_62439-1-A1-2013, odnosno BAS EN\_62439-3, ovisno o tipu arhitekture.

Fizički nivo interne komunikacije unutar objekta treba temeljiti na optičkom ili žičanom mediju. U slučaju upotrebe optičkih kablova, isti moraju biti zaštićeni vlastitim plaštom od djelovanja štakora, a u slučaju korištenja žičanog ethernet kabl mora biti predviđen za industrijsku upotrebu, šildovan i završen sa CAT 6 metaliziranim konektorom (priložiti dokumentaciju za oba slučaja). Kablovi koji se polažu u kablovske kanale, moraju biti odvojeni od ostalih energetskih kablova i dodatno mehanički zaštićeni.

Ponuđači će u svoje ponude uključiti detaljan opis predložene konfiguracije sistema.

Sistem mora zadovoljiti slijedeće:

Slanje podataka u nadređene dispečerske centre po standardnim protokolima IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, te razmjena informacija između IED bazirana na IEC 61850 ED2;

Sistem mora podržavati istovremenu komunikaciju sa minimalno četiri (4) nadređena dispečerska centra upravljanja. Nije dozvoljena protokol konverzija, niti eksterno rutiranje fizičkih (ethernet) portova RTU.

Komunikaciju sa uređajima na nivou polja:

Udaljeni pristup na sve zaštitne, upravljačke i zaštitno-upravljačke uređaje koji su integrisani u sistem stanične automatizacije putem IEC 61850 ED2, RTU, SCADA radnu stanicu i sve svičeve i rutere koji su sastavni dio stanične automatizacije za potrebe održavanja, parametriranja i preuzimanja izvještaja;

Svi uređaji moraju biti montirani u ormar (izuzev HMI displeja) koji će biti instaliran u komandnoj prostoriji na poziciji koju odredi investitor;

Sve blokade moraju biti izvedene lokalno na nivou polja. **Prestanak rada ili ispadanje iz komunikacije bilo kojeg IED uređaja ne smije izazvati prekid komunikacije sa ostalim uređajima niti problem sa radom blokada u objektu u smislu poprečne blokade;**

Svi uređaji na nivou stanice komuniciraju putem IEC 61850 ED2 protokola

### 2.3 Ključni atributi dizajna

Zahtijevaju 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 kriterij raspoloživosti od 99.95%, bez ijedne tačke propusta, sa uključenjem kritičnih softverskih i hardverskih funkcija.

Mogućnost proširenja – sistem treba dozvoliti dodavanje novih funkcija bez potrebe za značajnim sistemskim ili programskim promjenama. To treba biti dostupno putem jednostavnih softverskih procedura.

Otvoreni distribuirani dizajn – općeniti dizajn sistema treba biti distribuiran i otvoren da bi dozvolio dodavanje dodatnog hardvera i softvera bez potrebe za zamjenom postojećih komponenti sistema.

Skalabilnost – znači da ista bazična arhitektura može podržavati nadzor i upravljanje većeg broja IED uređaja i može biti nadograđena da podrži rast u sistemu i funkcionalnosti.

## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

### 3.1 Standardi i norme

Sva oprema mora zadovoljavati opšte IEC standarde i to:

IEC 61850 ED2: Dizajn sistema automatizacije u transformatorskoj stanici;

IEC 60038: IEC Standardni naponi;

IEC 60664: Koordinacija izolacije za instalacijsku opremu;

IEC 62439: High availability automation networks;

IEC 62351: Power systems management and associated information exchange – Data and communications security.

Ponuđač mora ponuditi listu standarda predloženih za primjenu tokom projektovanja, montaže, puštanja u rad i testiranja opreme i njenih komponenti. Podrazumijeva se da su ponudeni standardi posljednja revizija ili izdanje, koja je validna u vrijeme zahtjeva za ponudu.

Ponuđač mora dostaviti dokaze da ponudeni uređaji ispunjavaju osnovne zahtjeve tj. da zadovoljavaju navedene standarde i preporuke kao i sva uobičajena ispitivanja koja nisu ovdje navedena.

Za dokazivanje zadovoljenja zahtijevanih standarda, potrebno je dati spisak pojedine opreme koja se isporučuje i navesti koji od traženih standarda zadovoljava. Ukoliko standardi ili dijelovi standarda nisu primjenjivi na traženu opremu, potrebno je isto navesti i potpisati od strane Ponuđača u formi izjave. U prilogu je potrebno dostaviti datasheet/katalošku dokumentaciju iz koje je vidljivo da je proizvođač deklarirao zadovoljenje navedenog standarda za pojedini uređaj.

### 3.2 Električni i elektronički zahtjevi

#### 3.2.1 Napajanje

Nominalni pomoćni napon za napajanje opreme je 220V DC. Sva oprema mora biti napojena ovim naponom. Oprema za napajanje mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

Napon izvora može varirati  $\pm 15\%$  od nominalnog bez uticaja na rad ili oštećenja opreme za napajanje. Osim toga, oprema za napajanje mora biti otporna na padove i skokove napona, i brze tranzijente koji se događaju kod normalnih izvora napajanja.

Ulazi opreme za napajanje moraju biti zaštićeni automatskim osiguračima. Ulaz izvora napajanja mora biti zaštićen od inverzije (zamjene + i – pola) napona napajanja. Inverzija ne smije oštetiti i izazvati prestanak rada uređaja.

Ponuđena oprema mora se automatski oporaviti nakon povratka od gubitka napajanja, bez uticaja na rad uređaja.

Izlazi moraju biti potpuno izolovani od ulaza tako da nema uticaja uzemljenja na napajanje.

Prenaponsko i podnaponsko ograničenje mora biti obezbjeđeno na izlazima radi sprečavanja oštećenja na ostaloj opremi trafo stanice.

Zaštita od kratkog spoja mora biti obezbijedena na izlazima radi sprječavanja oštećenja napajanja.

### **3.2.2 Elektronički dizajn**

Zahtjevi za elektronički dizajn su:

Sve komponente moraju biti standardne stavke lako dostupne i moraju biti označene koristeći industrijske standardne narudžbene brojeve;

Svi materijali moraju biti novi;

Sve kartice moraju biti označene radi lake identifikacije na jedinstven način (kao npr. serijski broj).

### **3.3 Prenaponska zaštita**

Sva ponuđena oprema uključujući ulazno/izlazne tačke, napajanja i serijske komunikacione portove treba zadovoljavati sledeće radne standarde bez prestanka rada ili oštećenja opreme:

IEC – 255- 22- (Podnosivi napon);

IEC – 255- 22 – (AC testovi izolacije);

IEC 255-5 (Podnosivi impulsni napon);

IEC 801-2 (Elektrostatičko pražnjenje);

IEC 801-3 (Elektromagnetna interferencija).

### **3.4 Ambijentalni radni uslovi**

Ponuđena oprema treba raditi neprestano sa specificiranim performansama ako temperatura ambijenta varira između – 5 i + 50°C, a relativna vlažnost varira između 0 i 95 procenata (bez kondenzacije).

### **3.5 Elektromagnetska kompatibilnost**

Svi ponuđeni uređaji moraju imati potrebnu otpornost na elektromagnetsku interferenciju u skladu sa standardima

IEC 60870-2-1, IEC 61010, IEC 60255-5, IEC 61000-4, EN 55022,

### **3.6 Mjerne jedinice i označavanje**

Ponuđač 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 BAS standardom:

BAS EN 60445-2012 standard

### **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, maksimalnih dimenzija (VxŠxD) 2200x800x600 mm, sa pasivnim hlađenjem i otvorom za pasivnu ventilaciju ormara (na vrhu) zaštićenog od direktnog prodiranja prašine unutar ormara.

Zahtijeva se pristup ormaru preko prednjih jednostrukih vrata sa zaštitnim staklom. Vrata moraju imati ručku, mora biti moguće zaključavanje, i moraju imati džep za dokumente.

Provlačenje kablova mora biti izvedeno na dnu ormara.

Signalni kablovi moraju biti izrađeni od 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 svakom ormaru, mora biti obezbjeđen kablovski priključak, tipa obujnice sa zavrtnjem za pričvršćivanje kabla za uzemljenje presjeka do 25 mm<sup>2</sup>.

Nisu dozvoljeni ventilatori za hlađenje.

Boja ormara je RAL 7032, stepen mehaničke zaštite IP54

Priključne stezalje moraju povezati vanjsko i unutrašnje ožičenje ormara, tako da u stezaljku ne dolazi više od jednog provodnika. Susjedne stezaljke, koje nose različite napone, polaritet ili faze moraju biti razdvojene završnom pregradom.

Interno ožičenje mora biti izvedeno do ulazno/izlaznih stezaljki ormara. Te stezaljke moraju biti tako montirane da je moguće jednostavno priključenje kablova uvedenih sa donje strane ormara.

Mora biti dovoljno prostora za uvođenje i priključenje budućih kablova kroz kablovske utičnice.

Svi uređaji kojima je potrebno napajanje moraju biti napojeni preko sopstvenih automatskih osigurača.

Svaki provodnik, kabl i stezaljka moraju biti označeni jasnim i neizbrisivim natpisima, različitim bojama u skladu sa bojama u tehničkoj dokumentaciji.

Ormari moraju biti opremljeni sa dvije AC monofazne utičnice nominalne struje 16 A, koje će služiti za napajanje opreme za ispitivanje i dijagnosticiranje.

Unutar svakog ormara mora biti instalirano električno svjetlo koje se automatski uključuje kad se otvore vrata ormara i automatski grijač koji uključuje termostat.

Adekvatan pristup opremi se može obezbijediti u ugradnjom zakretnog rama, ako je to primjereno ugrađenoj opremi. Ukoliko se ugrađuje zakretni ram mora imati mogućnost zakretanja od najmanje 120°. Svo ožičenje koje dolazi na zakretni ram mora biti obezbjeđeno tako da se ne uvija, presavija ili lomi. Ožičenje se ne smije istezati kad je zakretni ram potpuno otvoren. Pletenica za uzemljenje mora električno spajati vrata i zakretni ram sa ormarom.

Distribuirani switchevi mogu biti u namjenskom zasebnom ormaru, ovisno o arhitekturi mreže.

### 4.2 Generalni softverski zahtjevi

Svi ponuđeni softveri koji se koriste za održavanje sistema ili kao operativni system na HMI platformi moraju biti Windows bazirani i u skladu sa u industriji prihvaćenim standardima za softver.

Softver treba ispuniti sve zahtjeve za performansama, raspoloživosti, jednostavnosti korištenja fleksibilnosti i proširivosti.

Softver mora biti registrovan (licenciran) na korisnika "Elektroprenos Bosne i Hercegovine, a.d. Banja Luka" uz popratnu dokumentaciju koja to dokazuje i dostavljen na elektronskom mediju. Ponuđeni softver mora podržavati sve funkcije definirane za ovaj sistem bez bilo kakvih ograničenja.

Ponuđači će u svojoj ponudi uključiti sve informacije potrebne da pokažu da ponuđeni softver ima zahtijevane osobine:

Mogućnost proširenja;

Konzistentnost kroz čitav sistem;

Efikasnu obradu većih količina podataka;

Mogućnost za razmjenu podataka sa drugim sistemima;

Mogućnost unosa, obrade i pohrane aplikacionih fajlova, fajlova za bazu podataka, dokumentacionih i grafičkih fajlova u različitim formatima;

Oporavak - u slučaju grešaka ili pada sistema;

Brzi, efikasni i sigurni backup informacija.

Isključiva i puna odgovornost ponuđača će biti da obezbjedi sav potreban softver za ispunjenje funkcionalnih zahtjeva.

#### **4.3 Funkcionalni zahtjevi za redundantni RTU**

##### **4.3.1 Protokoli**

RTU je uređaj instaliran unutar trafostanice u cilju povezivanja sa svim IED uređajima unutar trafostanice, kao i udaljenim sistemima nadzora i upravljanja. RTU je također odgovoran za prijem fajlova, kao što su zapisi kvarova iz IED uređaja.

RTU, mora biti u stanju komunicirati sa IED uređajima po njihovom izvornom protokolu. Korištenjem izvornog protokola svi ne-operativni podaci mogu biti preuzeti od IED, jer je to isti protokol koji se koristi za konfiguriranje uređaja.

redundantni RTU mora podržavati paralelan rad sa minimalno 4 nadležna dispečerska centra, sa slobodnim izborom između standardnih IEC 60870-5-101 ili IEC 60870-5-104 protokola.

Komunikacioni protokoli koje RTU mora podržavati su:

- IEC61850 (MMS - Client & Server);
- IEC61850 (GOOSE - Publisher & Subscriber);
- IEC 60870-5-101 slave;
- IEC60870-5-104 slave

RTU mora komunicirati sa minimalno 100 IED "slave" uređaja.

##### **4.3.2 Redundantni rad**

RTU mora posjedovati redundanciju na nivou napajanja, CPU i komunikacione kartice

##### **4.3.3 Udaljeni inženjerski pristup**

RTU - mora omogućiti udaljeni inženjerski pristup uređaju, kao da je korisnik direktno povezan na uređaj, u svrhu konfiguracije kao i pristupa svim funkcijama uređaja koristeći bilo koji od alata proizvođača za manipulaciju uređajem. Kada prestane udaljeni pristup uređaju, koncentrator to mora prepoznati i vratiti se u normalan način rada.

Svaki uređaj spojen na RTU mora imati omogućen udaljeni inženjerski pristup.

Pristup zaštitnim, upravljačkim i zaštitno-upravljačkim jedinicama ne smije ugroziti nadzor, zaštitu i upravljanje na istim.

##### **4.3.4 Logičke i aritmetičke funkcije**

Koncentrator mora omogućiti izračunavanje vrijednosti izvođenjem aritmetičkih ili logičkih operacija sa real-time podacima. U tu svrhu koncentrator treba osigurati sljedeće funkcije:

- Kondicione funkcije: If – Then – Else – End



- Matematičke operacije: sabiranje, oduzimanje, množenje, dijeljenje, korijenovanje, stepenovanje, minimalne i maksimalne vrijednosti
- Relacione funkcije: manje od, jednako sa ili bilo koju njihovu kombinaciju i inverziju
- Logičke operacije: AND, OR, XOR, NOT, TRUE, FALSE

Ove funkcije mogu biti primijenjene na bilo koji binarni ili analogni ulazni podatak dobijen od IED uređaja. Izlazni podatak će zavisi od primijenjenog algoritma i koristit će se kao i svaka druga informacija dobijena direktno od IED-a. Takođe mora postojati mogućnost korištenja ovih funkcija i u komandnom smjeru.

#### 4.3.5 Alati za konfiguraciju i nadzor

Alat za konfiguraciju /RTU-a treba biti fleksibilan, jednostavan za upotrebu i omogućavati brzo dodavanje novih uređaja i modifikacije parametara, udaljenu administraciju sistema, isčitavanje konfiguracije iz uređaja kao i off-line konfiguraciju i njen upload u uređaj.

Poželjno je da izmjene u konfiguraciji budu odmah efektivne, bez potrebe za restartom RTU-a. Alat treba podržavati obrasce (templates) za brzu konfiguraciju koncentratora.

RTU podataka mora imati alat za real time monitoring podataka koji se razmjenjuju između njega i bilo kojeg drugog povezanog uređaja, sa jasnom indikacijom toka podataka. Monitoring podataka je veoma koristan u pronalaženju problema u radu sistema, kao i opšteg stanja svih povezanih uređaja. Ovaj alat će minimalno uključivati sljedeće funkcije:

- korištenje CPU;
- raspoloživost fizičke memorije;
- status linka, propusnost, i zastoje IP veze;
- status linka, propusnost, i zastoje serijske veze;
- uspješne i neuspješne razmjene po pojedinim konektovanim protokolima;
- GPS status sinhronizacije;
- trenutni status udaljenih inženjerskih pristupa sistemu;
- real-time vrijednosti bilo kojeg podatka razmijenjenog u sistemu.

#### 4.3.6 Zahtjevi za sigurnost komunikacione mreže

Mogućnost da se daljinski pristupa trafostanici i IED uređajima predstavlja veliki rizik za rad mreže, jer u suštini otvara zadnja vrata (backdoor). Stoga je imperativ da koncentrator ima sigurnosne mjere za sprečavanje bilo kakvog neovlaštenog pristupa. Zaštita putem autentifikacije i enkripcije linka je neophodna i mora minimalno podržavati TLS (Transport Layer Security) ili SSL (Secure Socket Layer) enkripciju.

RTU mora biti u mogućnosti da pruži siguran kanal kojim će se vršiti konfiguriranje i daljinsko isčitavanje IED uređaja. RTU mora imati i firewall koji će otvoriti samo unapred definisane portove na uređaju.

Takođe i svi ostali dodatni mrežni protokoli koji omogućuju manipulaciju ili RTU-a ili IED uređaja moraju biti autentificirani i sigurni.

U svakom slučaju siguran udaljeni pristup sistemu instaliranom u transformatorskoj stanici mora biti obezbijeđen u skladu sa IEC 62351 standardom.

### 4.3.7 Hardverski zahtjevi

#### 4.3.7.1. Dizajn redundantnog RTU-a

Dizajn RTUa mora omogućiti nadogradnju novim IED uređajima kao i budućim tehnologijama (kao što su IEC 61850 ED2 Ed x).

Redundantni RTU će biti montiran u ormar. Mora biti izveden u industrijskom kućištu bez pokretnih dijelova i ventilatora. Za komunikacione module RTU potrebno je priložiti certifikat kojim se dokazuje da ne postoje neusklađenosti sa protokolom 61850 ed2, te zadovoljavati IEC 62351-3 standard, u pogledu TLS enkripcije.

RTU podataka mora biti modularan i omogućiti dogradnju digitalnih ulazno-izlaznih kao i analognih modula za priključenje informacija koje zahtijevaju povezivanje žicom, u dovoljnom kapacitetu za buduću nadogradnju. Napajanje uređaja mora biti 220 VDC.

#### 4.3.7.2. Memorija

Sva konfiguraciona podešenja RTU podataka će biti pohranjena u "non-volatile" RAM memoriji. Drugi softveri koji se odnose na operativni sistem i softveri koji su potrebni za normalan rad će biti pohranjeni na nemehaničkom memorijskom mediju (kao što je flash). Takođe je potrebno da uređaj ima memoriju za pohranu ne-kritičnih podataka. Ova vrsta memorije mora minimalno biti otporna na ekstremne temperature, magnetne smetnje i padove napona prisutne unutar trafostanice.

#### 4.3.7.3. Samonadzor uređaja

Za prevenciju interne greške RTU-a mora postojati mehanizam koji omogućava oporavak uređaja kada se otkrije greška. Tipičan primjer je Watchdog timer koji resetira sistem ako se otkrije greška. Takođe mora postojati i mehanizam za otkrivanje i hardverskih grešaka i ako je moguće oporavi sistem od njih.

### 4.4 Lokalna mreža (LAN)

Svi uređaji na nivou polja i na staničnom nivou koji će biti integrisani u stanični SCADA sistem će komunicirati po lokalnoj mreži LAN.

Predloženi LAN će u potpunosti udovoljavati IEEE 802.3 standardu, odnosno ekvivalentnim ISO/IEC 8802-3 specifikacijama. U cilju povećanja sigurnosti, treba biti implementirana decentralizovana LAN topologija.

Ponuđač ima slobodu da odabere fizički prenosni medij za uspostavu LAN-a. Bez obzira na pristup, treba biti jako instalirati kabl i dodati nove čvorove bez poteškoća. Osim toga, ponuđač će ponuditi puni niz interfejsa, pojačavača, pretvarača, router-a, RTU-a i druge dodatne opreme koja je neophodna za pravilan rad LAN-a. Implementacija mreže treba biti bazirana na otvorenoj arhitekturi, strukturanoj 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.

Sistemska softver i softver za podršku treba uključiti i alate za programiranje koji su potrebni da se podrži povezivanje preko LAN-a i interoperabilnost različitih uređaja integrisanih u sistem.

Sljedeće mogućnosti za nadzor i dijagnosticiranje komunikacija trebaju biti obezbjeđene:

Nadzor komunikacija:



- interaktivni pristup parametrima baze podataka i komunikacionih linkova;
- detekcija grešaka i rukovanje povratkom u normalno stanje;
- grafički prikaz statusa i aktivnosti rada komunikacionih uređaja.
- Dijagnosticiranje kanala i interfejsa – uključujući selekciju kanala, dijagnosticiranje generisanja poruke, uspostavljanje komunikacionih sesija sa drugim elementima, i prezentaciju informacija na displeju.
- Nadzor i dijagnosticiranje IED komunikacija.

## **4.5 Stanični SCADA sistem**

### **4.5.1 Osnovne funkcije**

Stanični SCADA sistem treba biti sastavljen od HMI radne stanice koji će omogućiti osnovne funkcije nadzora, kontrole i prikupljanja podataka u trafostanici. Operator će upravljati aparatima u stanici sa HMI displeja klikom miša na odgovarajući elemenat.

Stanični SCADA sistem će biti u skladu sa slijedećim hardverskim zahtjevima:

- jedan flat monitor od minimalno 24" 4 K
- Radna stanica namjenski napravljena za tu svrhu, industrijske izvedbe u kućištu bez pokretnih dijelova i ventilatora uz istosmjerno napajanje 220 VDC;
- Minimalni deklarirani MTBF je 20 godina
- Memorija će biti na nemehaničkom memorijskom mediju (kao što je flash).
- HMI displej će operatoru omogućiti pristup alarmima i događajima. Osim na ekranu, ispis alarma ili događaja će se vršiti i u odgovarajući log fajl.

Slijedeće pregledne slike će biti dostupne na HMI displeju u formi windows tab-a:

- Jednopolna pregledna šema objekta sa statusima aparata i mjernim vrijednostima;
- Jednopolna pregledna šema svakog naponskog nivoa, sa prikazom odgovarajuće liste alarma;
- Jednopolna pregledna šema za svako VN i TR polje, sa prikazom liste alarma za to polje;
- Lista alarma;
- Lista događaja;
- Šematski prikaz nadzora rada i komunikacije elemenata sistema;
- Šematski prikaz elemenata vlastite potrošnje;
- Stanična preklopka lokalno/daljinski za nadzor upravljanja sa nivoa stanice ili nadređenih dispečerskih centara;

Uklonno stanje i prisustvo napona na pojedinim elementima sistema podrazumjeva dinamičko bojenje elemenata.

### **4.5.2 Prekid napajanja**

Svi parametri moraju biti sigurno pohranjeni u real-time bazu podataka i sve aplikacije moraju startati kao servisi. Nakon nestanka napajanja, SCADA sistem se mora automatski pokrenuti ponovno i nastaviti svoj rad.

### **4.5.3 Područja odgovornosti**

Tipovi korisnika su slijedeći:

- Operatori;

*Misund*



- Inženjeri za zaštitne uređaje;
- Sistem inženjeri;

Operatori imaju pristup svim informacijama prikupljenim iz elektroenergetskog objekta i dozvoljeno im je izvršavati upravljačke komande, koristiti sistemsku bazu podataka. Međutim, nije im dozvoljeno modificirati konfiguraciju softvera ili parametre baze podataka.

Inženjeri za zaštitne uređaje imaju pristup dijelu SCADA softvera putem kojeg se izvršava očitavanje parametara mjernih, zaštitnih i upravljačkih uređaja, te vrši daljinsko postavljanje parametara spomenutih uređaja. Pristup ostalim resursima SCADA softvera im nije dozvoljen.

Sistem inženjeri imaju pristup svim sistemskim komponentama i funkcijama.

Inženjering u smislu parametrisiranja zaštitnih, upravljačkih i zaštitnoupavljačkih uređaja mora biti dostupan preko servisnog komunikacionog porta, kao i prednjeg porta na navedenim uređajima. Servisni port mora biti dostupan lokalno (preko switcha), kao i za udaljeni pristup putem softwera za parametrisiranje. **Dakle, potrebno je napraviti tehničku pripremu da se svakom uređaju može pristupiti putem ethernet veze koja će biti dovedena do ormara telekomunikacija (RJ45 konektor).** Software za parametrisiranje je predmet isporuke, i nije potrebno njegovo instaliranje na bilo koji SCADA uređaj za nadzor i upravljanje.

#### 4.5.4 Procesuiranje podataka

Prikupljanje podataka treba ispunjavati sve specificirane zahtjeve za procesuiranje alarma, mjerenja i promjena u elektroenergetskom objektu. Sistem mora biti u mogućnosti da barata sa ukupnim obimom podataka bez degradacije u performansama ili uticaja na bilo koju drugu SCADA funkciju. Svaki telegram treba biti provjeravan da bi se detektovali osnovni uslovi greške, uključujući nekorektan odgovor, greške u dužini poruke, komunikacione greške itd.

SCADA softver treba podržavati sljedeće mogućnosti procesiranja:

- Analognih podataka;
- Digitalnih podataka;
- Stanja položaja;
- Komandi;
- Ručno unesenih podataka;
- Prijem i pohranjivanje informacija sa vremenskom značkom.

Dodatno se zahtijeva i mogućnost izvođenja aritmetičkih proračuna.

##### 4.5.4.1 Analogni podaci

Nakon što su analogni podaci primljeni bez grešaka u komunikaciji, izvršit će se sljedeće funkcije:

- Provjera podataka i validacija;
- Konverzija analognih podataka;
- Provjera vrijednosti maksimalnog i minimalnog limita;
- Arhiviranje podataka.

##### 4.5.4.2 Impulsni ulazi

Ponuđači trebaju uključiti u ponudu podršku za obradu impulsnih ulaza i jasno je opisati.

Stanična SCADA radna stanica ne mora imati podršku za binarne ulaze, ali na nivou stanice mora postojati uređaj za prikupljanje signala vlastite potrošnje sa dovoljnim brojem binarnih ulaza, te sa eventualnom podrškom za AI ulaz preko koje se očitava vrijednost baterijskog napona. U slučaju nepodrške za AI ulaz, vrijednost baterijskog napona se može uvesti i putem neke druge IED jedinice u TS.



#### 4.5.4.3 Double-point digitalni ulazi

Ovi ulazi se procesuiraju kako bi se odredilo stanje elemenata elektroenergetskog objekta i kako bi se izvjestilo o promjenama stanja aparata i vanrednim stanjima. Ove indikacije stanja se uspoređuju sa prethodno primljenim podacima već pohranjenim u bazu podataka. Ako je detektirana promjena stanja koja nije rezultat izdate komande, treba se aktivirati alarm. I alarmno stanje i vraćanje u normalu moraju biti jasno prezentirani na HMI displeju/udaljenom centru upravljanja.

#### 4.5.4.4 Procesuiranje alarma

Događaj se definira kao bilo koja promjena u elektroenergetskom objektu. Alarm je podgrupa događaja. Bilo koja neočekivana promjena stanja ili prekoračenje bilo kog dozvoljenog limita varijabli elektroenergetskog objekta mora inicirati alarm.

Događaji sa alarmima su:

- Bilo koja neočekivana promjena stanja;
- bilo koji upravljački zahtjev na kontrolnu tačku ili indikacija, a što ne rezultira promjenom pridruženog stanja položaja unutar određenog perioda;
- bilo koji analogni ulaz koji prekorači neku od definiranih alarmnih granica;
- IED uređaj ne odgovara korektno na unaprijed definirani broj prozivanja.

Promjena stanja inicirana od strane operatora će biti smatrana događajem.

U alarmnom procesuiranju, između ostalog, treba uzeti u obzir slijedeće:

Bilo koji alarm će biti upadljivo oglašen, zvučno i vizualno (blinkanjem i bojom) i to na takav način da će ga korisnik moći brzo i lako identificirati i klasificirati.

Nezahtijevana promjena stanja bilo kojeg elementa, treba rezultirati blinkanjem simbola koji predstavlja taj element na zaslonu.

Blinkanje će uvijek ukazivati na nepotvrđeni alarm.

Svaki alarm, ovisno od područja odgovornosti kojem je dodijeljen, treba biti potvrđen od strane korisnika. Treba postojati mogućnost potvrde alarma na jednoj stranici ili na grupnoj osnovi. U svakom slučaju zadatak potvrđivanja neće zahtijevati značajan napor niti potrošnju previše operatorovog raspoloživog vremena, čak ni u slučaju važnog događaja.

Alarm neće biti uklonjen iz alarm liste, sve dok ne iščezne uslov koji je izazvao alarm.

Ni pod kakvim uvjetima nepotvrđeni alarmi neće uzrokovati narušavanje performansi sistema ili narušavanje sistemskog procesuiranja.

Gubitak alarma usljed prepunjenja alarmnog buffer-a ne smije se desiti.

Prekoračenje bilo kojeg unaprijed definiranog limita varijabli treba proizvesti odgovarajuće indikacije (vizualnu indikaciju promjenom boje mjerenja i ubacivanje u fajlove alarma i događaja). Potvrda alarma treba uzrokovati prestanak odgovarajućeg blinkanja. Potvrda se treba obaviti samo jedanput, bez obzira na to koliko zaslona i listi sadrži taj alarm.

Treba biti osigurana mogućnost utišavanja zvučne indikacije alarma na jednostavan način. Ponuđači će opisati mehanizme zabrane zvučnih alarma.

Treba biti omogućeno definiranje različitih izvještaja o alarmima i događajima.

Alarmi se trebaju prezentirati (uključujući i način bojenja tekstualne linije) tako da sve značajne informacije (porijeklo, kategorija) koje se odnose na alarm budu jasno identificirane sa ciljem da ih korisnik klasificira i obradi korektno. Liste alarma i događaja trebaju biti generirane po kronološkom redu.

Kao minimum, slijedeće informacije treba da budu raspoložive za svaki alarm, kao i mogućnost filtriranja listi alarma po njima:

- datum i vrijeme,



- naziv polja i uređaja,
- identifikator elementa,
- kratki opis alarma.

#### 4.5.4.5 Izdavanje komandi

Komande upravljanja trebaju biti pokretane na zahtjev operatora, putem grafičkih zaslona i poslone ka aparatu samo nakon što je komanda potvrđena kao validna. Procedura potvrđivanja treba uključivati također i promjenu stanja upravljanog uređaja. Nepotvrđeni upravljački zahtjevi će biti odbijeni. Upravljačka sekvenca će biti bazirana na konceptu “odaberi i provjeri prije izvršenja” (select and check before operate), sa ciljem da se osigura sigurnost operacije.

Neizvršene ili nepotpune upravljačke sekvence trebaju aktivirati odgovarajuće alarme. Promjene stanja uređaja, nastale kao rezultat akcije nadzora i upravljanja izvršene od strane operatora će biti tretirane kao događaji i neće uzrokovati alarm.

Dijalog za izdavanje komande će se otvoriti klikom miša na odgovarajući aparat. Dijalog će automatski zabraniti izdavanje iste komande sa trenutnim položajem aparata.

Zahtijevano upravljanje će biti odbijeno ako:

tom uređaju nije pridružena komanda;

uređaj je označen da zabrani akciju (npr. ako je uređaj u statusu lokalnog upravljanja);

IED uređaj nije u komunikaciji

bilo koje izdavanje komande nije izvršeno u unaprijed definiranom vremenu.

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. Funkcija trenda mjerenih vrijednost za pojedina DV i trafo polja mora imati mogućnost grafičkog prikaza svih mjernih veličina u vremenskoj domeni (mogućnost selekcije), te prikaz defaultnih preselektiranih veličina klikom na odgovarajuću ikonu, sa mogućnošću zumiranja, očitavanja digitalne vrijednosti na odgovarajućoj tački dijagrama, vraćanje nekoliko nazad itd.

Ponuđači moraju opisati formate raspoložive za “trending”, broj trendova koji mogu istovremeno biti prikazani i fleksibilnost.

Trend može predstavljati historijske podatke upotrebom informacija sačuvanih u arhivi ili prikazivati real-time podatke.

Dodatne zahtijevane mogućnosti uključuju:

Funkcionalnost zumiranja, skaliranja i trend orijentacije (vertikalna ili horizontalna);

Predstavljanje kombiniranih trendova;

Arhiviranje trendova od minimalno 40 dana

#### 4.5.6 Izvještaji

Izvještaji se moraju moći generirati na upit ili automatski na prethodno definisano vrijeme.

Izvještaji će se prikazati na ekranu i/ili pohraniti u fajlu. Mora biti moguće prebaciti izvještaje u neki od procesora teksta ili tabelarnih procesora u MS Office okruženju (MS Word, MS Excel i sl.). Mora biti moguće specificirati podatke na satnoj, dnevnoj, tjednoj ili mjesečnoj bazi za inkorporiranje u dnevne, tjedne, mjesečne i godišnje izvještaje.

Takođe mora biti moguće prebaciti arhivirane podatke iz liste događaja u neki od procesora teksta ili tabelarnih procesora u MS Office okruženju.

#### **4.6 Vremenska sinhronizacija sistema**

U objektu će biti instaliran GPS master sat za vremensku sinhronizaciju sistema. Putem lokalne mreže – LAN, će biti sinhronizovani svi IED uređaji, RTU, HMI i drugi elementi sistema. Informacije sa vremenskom značkom će biti generirane od IED uređaja i sa tom vremenskom značkom, kao integralnim dijelom informacije, se moraju prenijeti svim korisnicima informacija u lokalnom sistemu, kao i u nadređene dispečerske centre. Ova real-time vremenska značka mora imati rezoluciju od 1ms.

Isporuca 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, **munje (odvodnik)** i sl. i mora se montirati na krov objekta. Za slučaj montaže antene na metalni nosač, isti je potrebno uzemljiti.

Ponuđači su dužni jasno opisati koncept vremenske sinhronizacije sistema. Isključiva i puna odgovornost Ponuđača je da obezbijedi 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:

- Podrške 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 RTU podataka treba da se automatski pokrenu na drugom redundantnom RTU uređaju. Nije potrebno da nekritične funkcije budu redundantne, ali se zahtjeva mogućnost njihovog zaustavljanja sve dok se ne inicijalizira normalan restart, ili alternativno, da se one izvršavaju sa nižim prioritetom sve dok se oprema ne osposobi. Ponuđači trebaju jasno objasniti svoju filozofiju ispada i trebaju dati minimalnu konfiguraciju procesora, LAN-a, komunikacionih interfejsa i ostale opreme koja se smatra nužnom za osiguranje neprekidnosti rada. Za redundanciju na nivou LAN mreže može se koristiti RSTP, HSR ili PRP protokol.

#### **4.8 Parametar liste**

Ponuđač je dužan da u skladu sa dostavljenim generičkim listama signala pripremi konkretne parametar liste signala, koje će dostaviti Kupcu na odobrenje. Po odobrenim parametar listama će se vršiti parametrisanje IED uređaja, priprema SCADA sistema, kao i odgovarajuće point to point ispitivanje. Generičke liste signala će biti dostavljene odabranom ponuđaču. Grupisanje signalizacije je dozvoljeno u slučaju ispada automata nižeg prioriteta shodno značaju istih. Ako se



radi o ispadu automata grijanja i rasvjete i sl. Ispadi automata višeg prioriteta moraju biti dinstiktivno odvojeni, kao npr: ispad automata napajanja zaštite/kvar zaštite, ispad automata napajanja motornog pogona prekidača itd. U svakom slučaju je poželjno razdvajanje signalizacije, kako bi dispečerski centar imao jasnu sliku stanja u stanici i prioriteta slanja dežurnog osoblja/interventnih ekipa. Signalizacija na nivou TS je identična signalizaciji nadležnog dispečerskog centra OP Tuzla.

## **5. IMPLEMENTACIJA SCADA SISTEMA**

### **5.1 Opšti zahtjevi za implementaciju SCADA sistema**

Ovaj sistem obuhvata hardver, softver, usluge, obuku, dizajn, razvoj, integraciju, testiranje, instalaciju i završne radnje koje su neophodne da se sistem isporuči i radi u saglasnosti sa zahtjevima koji su ustanovljeni ovim Tehničkim specifikacijama.

#### **5.1.1 Makro aktivnosti na projektu**

Predloženi Raspored i struktura aktivnosti i Terminski plan implementacije će podrazumjevati bar slijedeće makro aktivnosti respektivno:

Dizajn sistema i nabavka hardvera

Integracija sistema

Usaglašavanje parametar i signal listi

FAT testiranja

Utovar, isporuka i instalacija SCADA sistema

SAT testiranja

Puštanje sistema u rad

#### **5.1.2 Lista (specifikacija) isporuka**

Ponuđači će u svojim ponudama uključiti kompletnu listu opreme, kao i softver koji će biti isporučen i usluge koje će biti obavljene. Detaljan spisak komponenti u listi će biti grupisan po hardveru, softveru, dokumentaciji, obuci, uslugama i sa svim drugim elementima koji su predmet isporuke.

### **5.2 Testiranje, instalacija i predaja sistema**

Terminologija koja je ovdje korištena je slijedeća:

Testiranje – sastoji se od testiranja u fabrici (FAT), koje će se obaviti u fabrici Isporučioca, te testiranja na licu mjesta (SAT), koje će se obaviti na stvarnoj lokaciji i mjestu implementacije sistema.

Instalacija – podrazumjeva proces instalisanja i integrisanja opreme na kojoj će se implementirati SCADA, uključujući neophodno kabliranje i povezivanje na potrebne interfejsne i potvrdu da je kompletan sistem u potpunosti spreman za testiranje.

Predaja – odnosi se na uvođenje u garantni rad sistema, nakon što je kompletan sistem instaliran i uspješno testiran.

#### **5.2.1 Generalne postavke**

FAT i SAT će biti obavljene kako za svaku važnu komponentu pojedinačno, tako i za ukupan sistem. Svrha ovog testiranja i pregleda je da se pokaže da su oprema i softver spremni za rad i u potpunosti udovoljavaju navedenim zahtjevima vezanim za funkcionalnost, kapacitet, performanse i raspoloživost.

*Misic*

Prije obavljanja FAT-a i SAT-a, Isporučilac će podnijeti Kupcu FAT (SAT) programe, kao i FAT (SAT) dokumentaciju sa procedurama testiranja, a u cilju pregleda i odobrenja od strane Kupca. FAT (SAT) dokumenti sa procedurama testiranja trebaju uključivati sve korake, do nivoa detalja, koji će se koristiti za svaki test, uključujući sve radnje navedenog testiranja, te očekivane rezultate. Testovi će se vršiti na hardveru i softveru i trebaju uključivati:

Fabričko testiranje za:

Komponente sistema pojedinačno,

Sistem koji je tu instaliran privremeno, uključujući LAN, ormare zaštite i upravljanja kao i druge IED uređaje

Testiranje na licu mjesta za:

Komponente sistema,

Kompletan sistem instaliran na trajnoj lokaciji pod punim operativnim okolnostima.

### 5.2.2 Testiranje u fabrici (FAT)

Prije isporuke opreme, 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 Kupca će biti prisutni prilikom fabričkog testiranja (FAT-a), a troškove njihovog boravka snosi Kupac.

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 isparametrirani po ranije odobrenim parametar listama.

Sistem neće biti isporučen na konačno odredište ukoliko svi fabrički testovi ne budu odobreni i ovjereni. Da li će FAT biti prihvaćen ovisiće o tome koliko će rezultati dobiveni prilikom testiranja biti zadovoljavajući, kao i od dodatnih testova koje Kupac eventualno može zahtijevati. Ukoliko se bilo kojim od navedenih testiranja pokaze da specificirani funkcionalni zahtjevi ne zadovoljavaju, Isporučilac će otkloniti sve nedostatke u toj mjeri da se problem prevaziđe.

Manje neusklađenosti mogu, po nahođenju Kupca, biti korigovane i ponovno testirane, a da se ne zaustavlja sam FAT. Kupac će imati pravo da zahtjeva ponovno testiranje onih hardverskih i softverskih komponenti na kojima su izvršene korekcije. Cilj Kupca je da se sve neusklađenosti razriješe prije isporuke sistema.

FAT će obuhvatati slijedeće:

Rutinski Test – kojim će se potvrditi kvalitet svih komponenti i podgrupa uređaja,

Test Funkcionalnosti – kojim će se pokazati radne karakteristike cjelokupnog sistema i njegovih podgrupa

Vizuelni pregled uređaja - provjera kompletnosti uređaja u skladu sa dokumentacijom

#### 5.2.2.1 Rutinski testovi

Ovim testovima će se verificirati rad kako hardvera tako i softvera. Sve komponente i grupe mogu biti predmet ovog testiranja. Svi dijelovi trebaju biti podešeni i svi nalazi će se zapisivati u skladu sa procedurama za testiranje i preporukama standarda navedenih u Tehničkim specifikacijama i naznačenim u tabelama podataka o opremi.

#### 5.2.2.2 Testovi funkcionalnosti

Trebaju biti obavljeni slijedeći testovi funkcionalnosti:

Softverska podrška – potvrđuje radni status za:

Generisanje - startanje sistema

Softver za održavanje baze podataka i prikaza na ekranu

Dijagnostički softver

Ponovni start i oporavak nakon otkazivanja (Failover) – treba se demonstrirati:

Automatski restart nakon prestanka napajanja sistema

Automatska rekonfiguracija i oporavak nakon otkazivanja

Održavanje integriteta i kontinuiteta podataka i preuzimanje funkcija od redundantnog uređaja

Radni status za:

Funkcionalne tipke i tastature

Miš

Zvučne alarme

SCADA prikazi – verifikacija:

Mogućnost izbora različitih prikaza

Mogućnost pune grafike

Stanje uređaja i odzivi

Procesuiranje i arhiviranje stanja položaja, alarma i komandi

Procesuiranje i arhiviranje analognih veličina

Položaji i komande za tap-changer

Trending

Kompletna verifikacija funkcionalnosti za:

SCADA system i HMI displej

redundantni RTU

LAN mrežu

Po nahođenju Kupca, i ako je to primjenljivo, dokaz usaglašenosti sa standardima može biti zamijenjen odgovarajućim certifikatima.

### 5.2.3 Testiranje na mjestu ugradnje (SAT)

Testiranje na licu mjesta Isporučilac treba da obavi tek nakon instaliranja cjelokupnog sistema kao i uspostavljanja komunikaciskih 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 slijedeće:

Testiranje funkcionalnosti,

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 RTU radi ispravno, potvrda redundantnosti RTU
- Potvrda ispravnog rada LAN mreže, potvrda redundantnosti LAN petlje
- Potvrda ispravnog rada komandne
- Potvrda ispravnog ažuriranja svih prikaza na HMI
- Potvrda ispravnog rada listi alarma i listi događaja



- Potvrda korektnog arhiviranja podataka
- Potvrda dijagnosticiranja komunikacije svih IED uređaja
- Point to point testiranje svih signala lokalno i sa nadređenim dispečerskim centrima
- Testiranje performansi sistema

### 5.2.3.2 Test raspoloživosti

Osnovni cilj ovog testa treba da bude da se pokaže da ukupno i pojedinačno sve komponente SCADA sistema funkcioniraju ispravno i u potpunosti ispunjavaju sve zahtjeve ovih Tehničkih specifikacija.

Za vrijeme testa raspoloživosti posmatrat će se slijedeće:

Bilo koje komponente koje su prouzrokovale grešku u radu, ili čije karakteristike ne udovoljavaju zahtjevima treba da budu zamijenjene od strane Isporučioca, bez bilo kakvih troškova po Kupca.

Za vrijeme testa raspoloživosti nijedna komponenta se ne zamjenjuje dok nije prouzrokovala zastoj u radu. Treba da se sačini bilješka svih komponenata koje su bile izvor grešaka u radu, sa datumom i vremenom nastanka greške, naziv komponente i opis kvara koji je prouzrokovala, efekte koje navedena neispravna komponenta ima na sistem, uzrok nastanka greške, koraci koji su preduzeti da se navedena greška otkloni, datum i sat kada je navedena greška otklonjena. Navedena bilješka će biti sastavni dio izvještaja sa testiranja.

Ukoliko se radi o elementu sistema ili dijelu softvera koji je prouzrokovao grešku u radu, čime je provođenje samog testa raspoloživosti bilo onemogućeno, u tom slučaju će kompletan test raspoloživosti biti ponovljen.

Ovaj test raspoloživosti treba da se provede u trajanju od 120 sati. Za vrijeme obavljanja ovog testa sistem treba biti raspoloživ 99,95% vremena.

Raspoloživost sistema se računa po slijedećoj formuli:

$\% \text{ raspoloživost} = (\text{ukupno vrijeme rada} - \text{ukupno vrijeme zastoja}) \times 100 / (\text{ukupno vrijeme rada}).$

Ukoliko test raspoloživosti nije zadovoljio, testiranje će se ponoviti za narednih 120 sati.

Vrijeme van pogona SCADA sistema se definiše kao vrijeme u kome se pojavi jedna ili više sljedećih situacija:

Neka ili sve funkcije su van upotrebe zbog greške u hardveru;

Ekran ili tastatura su van upotrebe

LAN mreža je van upotrebe

RTU je van upotrebe

Ne razmjenjuju se podaci sa dispečerskim centrima

Ne razmjenjuju se podaci sa IED uređajima

SCADA HMI je van upotrebe

Ne primaju se signali za sinhronizaciju vremena

### 5.2.4 Izvještaji i prateća dokumentacija sa testiranja

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, Kupac zadržava pravo da učestvuje u procesu instalacije što ne podrazumjeva bilo kakav vid implikacija u oslobađanju od odgovornosti Isporučioca za uspješan završetak Projekta.

Za vrijeme implementacije projekta Kupac ima pravo vršenja nadzora, testiranja i odobrenja radova.

### 5.2.7 Garancija

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 Kupca.

## 6. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

### 6.1 Generalne napomene o tehničkoj dokumentaciji

Sva dokumentacija mora imati tehnički karakter za potrebe održavanja, a ne komercijalni karakter. Obavezna je upotreba međunarodnog sistema mjera (SI) i važećih 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

**Ponudač u okviru ponude može dostaviti i preliminarne liste nacрта i kalkulacija, u skladu sa njihovim iskustvom, u dovoljnom obimu da se kupcu omogući uvid u potpunost i funkcionalnost opreme, s dovoljno argumenata da je oprema i sistem u skladu sa tehničkim zahtjevima i važećim standardima.**

**U okviru ponude treba dostaviti minimalno slijedeću tehničku dokumentaciju:**

- Propisno popunjene, potpisane i ovjerene Tabele 10. „Tehnički partikulari“
- Popis propisa, standarda i preporuka za ponuđenu opremu
- Kratak tehnički opis sistema
- Izgled SCADA ormara i dispoziciju uređaja u ormaru;
- Blok dijagrame kompletnog sistema koji prikazuju sve uređaje, komunikacione interfejse i povezivanja između glavnih hardverskih komponenti;
- Osnovne podatke o RTU, HMI, uređajima za uspostavu LAN mreže, ormaru i drugim uređajima, kao i tabelarni popis ponuđenih uređaja i aparata. Osnovni podaci trebaju minimalno sadržavati detalje o glavnim komponentama ponuđenog hardvera, koji ukazuju na proizvođača, kataloški broj, verziju, itd.
- Katalošku dokumentaciju ponuđene opreme
- Tipske ateste - za ponuđeni tip opreme dostaviti certifikate o provedenim tipskim ispitivanjima, u skladu sa važećim IEC standardom. Certifikati trebaju biti izdati od strane akreditirane laboratorije. Akreditacija laboratorije treba biti u skladu sa ISO/IEC 17025 i u svrhu uvida u istu, treba biti priložena uz ponudu.

#### **Napomena:**

**Za sve upravljačke, zaštitno-upravljačke i zaštitne jedinice potrebno je dostaviti certifikat kojim se dokazuje da ne postoje neusklađenosti sa protokolom 61850 ed2. Test utvrđivanja neusklađenosti se obavlja u skladu sa IEC61850-10 Edition 2 i test procedurama UCA**



**International User Group Edition 2. Za komunikacione module RTU potrebno je priložiti certifikat kojim se dokazuje da ne postoje neusklađenosti sa protokolom 61850 ed2.**

### **6.3 Tehnička dokumentacija nakon potpisivanja ugovora**

Nakon potpisivanja Ugovora ponuđač je dužan dostaviti detaljan gantogram svih radova i testiranja koji će sadržavati:

Plan aktivnosti za projektovanje (izrada i dostava dokumentacije) i izradu opreme

Plan aktivnosti za fabrička testiranja

Plan aktivnosti za isporuku, montažu opreme i SAT testiranja

Plan aktivnosti za obuku

### **6.4 Detaljna tehnička dokumentacija**

Konačno dostavljena tehnička dokumentacija mora sadržavati:

Tekstualni dio dokumentacije:

Tehnički opis

Popis propisa, standarda i preporuka za ponuđenu opremu

Detaljan popis opreme sa kataloškim brojem i kratkim opisom

Detaljne tehničke podatke o ponuđenoj opremi

Obavezne proračune

Parametar liste signala za sve uređaje. Liste treba da sadrže pripadne adrese za odgovarajući komunikacioni protokol, sve potrebne konfiguracijske parametre (brzina i vrsta prenosa, dužina paketa, broj bita za podatke, broj stop bita, paritet, korišteni tipovi podataka itd), kao i opsege analognih mjerenja

Uputstva za rad operatera, koja su na tehničkom nivou prilagođena u tu svrhu

Uputstva za rukovanje, ispitivanje i podešavanje opreme

Uputstva za održavanje sa uputama za pronalazjenje i rješavanje problema kao i uputama za periodično testiranje sistema

Priručnici za sve uređaje

Ostala uputstva prema potrebi

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 interfejsne 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, katalogi, uputstva za rad sa opremom i softverskim alatima (programiranje uređaja za razmjenu informacija na nivou polja i na staničnom nivou)

Uputstva za rad sa softverskim alatima za konfigurisanje i podešavanje uređaja, snimanje i analizu snimljenih poremećaja i pogonskih događaja

Uputstva za instalaciju softverskih alata

Prije početka fabričke montaže ormara i opreme, Ponuđač je obavezan projekatnu dokumentaciju dati na uvid, reviziju i ovjeru predstavnicima Kupca.

Uz isporuku opreme ponuđač je obavezan isporučiti dvije kopije propisno uvezane i ovjerene dokumentacije izvedenog stanja (AS-Built) u A3 formatu, kao i dva primjerka dokumentacije (crteži, šeme, dijagrami, liste, itd.- editabilnu dokumentaciju izvedenog stanja ormara) na elektronskom mediju, za upotrebu na Windows operativnim sistemima.

Projektna dokumentacija izvedenog stanja, kao i uputstva za rad operatera, moraju biti na jednom od tri službena jezika u Bosni i Hercegovini. Ukoliko projektna dokumentacija izvedenog stanja nije urađena u Bosni i Hercegovini, ista mora biti nostrificirana od strane ovlaštenog lica u Bosni i Hercegovini.

## **7. OBUKA**

Obuka će biti održana na objektu i sastojat će se iz dva dijela:

Osnovna obuka operativnog osoblja za rad na sistemu (dežurni električar u transformatorskoj stanici)

Obuka osoblja za rad i održavanje sistema (konfigurisanje, podešavanje, ispitivanje i rad sa opremom koja je predmet isporuke).

Osnovna obuka operativnog osoblja za rad na sistemu će biti izvedena u skladu sa prethodno odobrenim Uputstvom za operatera.

Obuka osoblja za rad i održavanje sistema mora uključiti, ali neće biti ograničena, na sljedeće programe obuke:

Koncept staničnog SCADA sistema

Hardverska konfiguracija RTU-a, LAN uređaja, SCADA HMI

Softverski alati za konfigurisanje i podešavanje uređaja, alati za snimanje i analizu snimača poremećaja i pogonskih događaja (lokalno i daljinski)

Ispitivanje i održavanje cjelokupnog sistema.

Ponuđač mora dostaviti kupcu detaljan plan obuke na uvid i odobrenje i to najkasnije jedan mjesec prije početka iste. Sve troškove obuke snosi 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 Kupčevim operacionim potrebama.

Ponuđač je dužan imati osposobljen servisni tim koji će, za vrijeme garantnog perioda, unutar 24 sata izaći na intervenciju i otkloniti uočene probleme u radu SCADA sistema.

## **9. OPREMA I PROGRAMI ZA TESTIRANJE**

Ponuđači trebaju uključiti u svoje ponude sve neophodne uređaje, kao i hardverske i softverske dijagnostičke programe koji su potrebni za održavanje sistema. Zahtjeva se detaljan opis uređaja i programa kao i jedinične cijene.



10. TEHNIČKI PARTIKULARI

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
1.	<b>Redundantni modularni RTU –</b> <b>(u skladu sa 4.3.)</b>	
	– PROIZVOĐAČ:	
	– TIP	
	– KATALOŠKI BROJ:	
	– Napajanje: 220 V istosmjerno (DC) – Komunikacioni protokoli – Redundantni rad – Udaljeni inženjerski pristup Logičke i aritmetičke funkcije ( u skladu sa IEC 61131-3) – Alati za konfiguraciju i nadzor – Sigurnost komunikacione mreže – Dizajn – mogućnost nadogradnje – Memorija – Samonadzor uređaja – Binarni ulazi/izlazi (mogućnost nadogradnje) – Analogni ulazi/izlazi (mogućnost nadogradnje)	
2.	<b>Lokalna mreža - LAN</b> <b>(u skladu sa 4.4.)</b>	
	– PROIZVOĐAČ:	
	– TIP	
	– KATALOŠKI BROJ:	
	– Opis ponuđenog rješenja za LAN – Opis ponuđene opreme – Napajanje: 220 V istosmjerno (DC)	



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
3.	<b>Stanični SCADA sistem</b> (u skladu sa 4.5.)	
	– SCADA HMI	
	– PROIZVOĐAČ:	
	– TIP	
	– KATALOŠKI BROJ:	
	– Napajanje: 220 V istosmjerno (DC)	
	– Osnovne funkcije	
	– Prekid napajanja	
	– Područja odgovornosti	
	– Procesuiranje podataka	
– Analogni podaci		
– Impulsni izlazi		
– Procesuiranje alarma i događaja		
– Izdavanje komandi		
– Trend podataka		
– Izvještaji		
	<b>HMI displej (4K)</b>	
	– PROIZVOĐAČ	
	– TIP	
	– KATALOŠKI BROJ:	
	– Napajanje 220 VDC (ne mora biti atestirano, ali u konačnici monitor mora raditi na navedenom naponu)	
4.	<b>Vremenska sinhronizacija sistema</b> (u skladu sa 4.6.)	
	– PROIZVOĐAČ:	
	– TIP (NTP)	



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	– KATALOŠKI BROJ:	
<b>5.</b>	<b>Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem, i distribirani ormari za switcheve (u skladu sa 3.4.1.)</b>	
	– PROIZVOĐAČ:	
	– TIP	
	– KATALOŠKI BROJ	
	– Drugi relevantni podaci (dimezije, materijal, boja idr.)	
<b>6.</b>	<b>Softveri i oprema za testiranje (u skladu sa 4.2 i 9.)</b>	
	– PROIZVOĐAČ:	
	– TIP	
	– KATALOŠKI BROJ:	
<b>7.</b>	<b>Testiranja (u skladu sa 5.2.2 do 5.2.4)</b>	
	- FAT - SAT - Test raspoloživosti - Izdavanje odgovarajućih testnih protokola	
<b>8.</b>	<b>Obuka na objektu (u skladu sa 7.)</b>	
	– Obuka operativnog osoblja – Obuka osoblja za rad i održavanje (5 dana, 4 uposlenika)	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*

### D.1.4.4. OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA

#### 1. Oprema za mjerenje električne energije

<b>Stavka 1. Ormar obračunskog mjerenja sa opremom i ugrađenim brojilima - 1 kom</b>		
	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike DA / NE</b>
	U skladu sa tačkom 1. Tehnički zahtjevi za ormar obračunskog mjerenja	
<b>Stavka 2. Brojila električne energije - 7 kom (5+2 rezerve)</b>		
	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike DA / NE</b>
	U skladu sa tačkom 2. Tehnički zahtjevi za brojila električne energije	multirange Un: $100/\sqrt{3}/100$ - 3x230/400 (V) Ip: 5 A
	Proizvođač	
	Tip	
<b>Stavka 3. Kontrolni modul za indicaciju mjernih napona i obrtnog polja (220 V) 1 kom</b>		
	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike DA / NE</b>
	U skladu sa tačkom 3.1. Tehničkim zahtjevima za priključnu, kontrolnu i komunikacionu opremu	
<b>Stavka 4. Kontrolni modul za indicaciju mjernih napona i obrtnog polja (100 V) 2 kom</b>		
	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike DA / NE</b>
	U skladu sa tačkom 3.2. Tehničkim zahtjevima za priključnu, kontrolnu i komunikacionu opremu	
<b>Stavka 5. Nosač brojila za 19" rack montažu sa ESSAILEC konektorima, predviđen za ugradnju dva brojila predmetne nabavke brojila (4 kom)</b>		
	<b>Zahtijevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike DA / NE</b>
	U skladu sa tačkom 3.3. Tehničkim zahtjevima za priključnu, kontrolnu i komunikacionu opremu	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*

## **1. TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA ORMAR OBRAČUNSKOG MJERENJA**

### **1.1 Opšti uslovi**

Ormar obračunskog mjerenja treba biti pripremljen prema tehničkoj specifikaciji u Tabeli br. 1. Ormar obračunskog mjerenja ožičiti za osam brojila. Za komunikaciju putem jednog kanala (vlastita TK mreža, GSM) brojila povezati kaskadno preko interface-a RS 485. Ormar obračunskog mjerenja opremiti sa potrebnom telekomunikacionom opremom za mogućnost daljinske komunikacije sa Centrom primarno putem vlastite TK mreže (opciono konvertor 232/485 sa adapterom za napajanje), a alternativno putem GSM-a (GSM modem i antena). U Ormar obračunskog mjerenja može biti ugrađena samo oprema za mjerenje energije i komunikaciona oprema potrebna za komunikaciju sa Centrom. Za ugradnju brojila u ormar obračunskog mjerenja predvidjeti 19" panelnu montažu.

### **1.2 Brojila električne energije**

Brojila električne energije trebaju biti multifunkcijska dvosmjerna, višetarifna, da mjere aktivnu i reaktivnu električnu enegiju. Klasa tačnosti brojila iz tehničkog opisa treba da bude 0.2S za aktivnu energiju i 0.5% za reaktivnu energiju. Brojila treba da imaju mogućnost napajanja iz mjernog napona i eksterno iz pomoćnog napona i opremljena sa četiri impulsna ili optoMOS izlaza. Brojila trebaju imati tri komunikaciona porta.

Brojila u ormaru obračunskog mjerenja treba da budu isparametrirana konfigurisana-podešena prema naknadnom dogovoru Naručioaca. Prikaz podataka na displeju treba da bude u skladu sa naknadnim dogovorom Naručioaca i isporučioaca opreme tokom implementacije projekta.

Komunikacioni kanali brojila treba da budu definisani tako da se planira komunikacija primarno putem vlastite TK mreže, a alternativno putem GSM-a. Konfigurisati komunikacioni kanal za direktnu komunikaciju putem IR porta (komunikacija sondom).

Komunikaciju obezbijediti sa svakim brojilom ugrađenim u ormar obračunskog mjerenja.

### **1.3 Dizajn ormara obračunskog mjerenja**

Pregled radova pokrivenih ovom specifikacijom pokriva dizajn, proizvodnju, fabričko testiranje, isporuku na odredište i garanciju na sekundranu opremu ormara obračunskog mjerenja.

Ormar obračunskog mjerenja treba biti isporučen kompletno ožičen, fabrički testiran i spreman za instalaciju, kompletan u skladu sa tehničkom specifikacijom.

Komponente ugrađene opreme u ormar obračunskog mjerenja trebaju biti od poznatih svjetskih proizvođača sa referencama u sličnim projektima u skladu sa naponskim nivoom.

### **1.4 Generalni opis komponenti ormara obračunskog mjerenja**

Alarmni signal treba biti ožičen u terminalu sa beznaponskim kontaktom.

Ormar obračunskog mjerenja treba biti opremljen brojem brojila prema Tabeli br. 1, treba biti ožičen za osam brojila, uključujući i nosače brojila i sadržavati slijedeću opremu:

- Broj ugrađenih brojila električne energije prema Tabeli br. 1
- Modul za superviziju mjernih napona,
- Relejna logika za selekciju sabirničkih mjernih sistema,
- Oprema za konekciju brojla električne energije na lokalnu komunikacionu mrežu za lokalno ili daljinsko pristupanje brojilima,
- RS 232/485 i RS 232/RS 485
- Metalni ormar uključujući komponente i ožičenje

Ormar obračunskog mjerenja treba biti isporučen kompletno završen u svakom dijelu, kompletno ožičen, sa pomoćnim relejima i spreman za ugradnju. Treba imati anti-korozivnu zaštitu.

Vlastita TK mreža će biti realizovana korištenjem TDM/PDH opreme, a interface na istoj koji bi se koristio za daljinsko pristupanje brojilima je V.24 (RS 232) sa sljedećim parametrima:

Mod rada: asinhrono

Bitska brzina: 9600 kbit/s

Data bita: 8

Paritet: nema

Stop bita: 1

### **1.5 Ožičenje**

Interno ožičenje treba biti urađeno za odobrenu 0.6/1 kV izolaciju, koja je otporna na vlagu, toplotu u skladu sa IEC 60227.

Ožičenje treba biti uredno postavljeno u prikladne kanale i fleksibilne cijevi, tako da bude otporno na vibracije i frekventno savijanje.

Svaka žica će biti prikladno označena sa oba kraja. Interno ožičenje različitih naponskih nivoa treba biti urađeno sa različitim bojama.

Samo jedan provodnik u dolazećem ili odlazećem kablju treba biti spojen, jedino u jedan terminal (klemu).

### **1.6 Terminali**

Terminali za sekundarnu konekciju strujnih transformatora trebaju biti sa zaštitom za kratko spajanje strujnih grana (ESSAILEC konektor) u slučaju diskonekcije brojila.

### **1.7 Uzemljenje**

Sva oprema treba biti uzemljena u skladu sa relevantnim IEC standardima i lokalnim regulativima. Svi instalisani aparati moraju imati saraf za uzemljenje.

### **1.8 Automatski osigurači**

Automatski osigurači za naizmjeničnu struju trebaju biti tropolni, rangiran napon 400 V AC, automatski osigurači za istosmjernu struju trebaju biti dvopolni, rangirani napon 250 V DC.

Automatski osigurači trebaju da štite od preopterećenja i kratkog spoja, trebaju biti opremljeni sa mehaničkim indikatorom pozicije i sa dva pomoćna kontakta za alarmnu signalizaciju.

### **1.9 Kontrolni elementi**

Prekidači, tasteri i kontrolni prekidači trebaju imati kontakte koji mogu prekidati struje od 10 A na 220 V DC.

### **1.10 Napajanje**

Ormar obračunskog mjerenja treba biti u mogućnosti da se priključi na jedan 220 V AC i dva 220 V DC (pomoćno napajanje i kontrolni napon) napona. Prebacivanje 220 V DC napona moguće je samo ako je iza DC/DC pretvarač sa galvanskim odvajanjem.

### **1.11 Ormar obračunskog mjerenja**

Ormar treba biti slobodno-stojeće konstrukcije, napravljen od metalnog kostura, pokrivenog metalnim stranicama sa bočnih strana i zadnje strane. Pristup ormaru treba biti samo sa prednje strane. Vrata trebaju biti providna, napravljena od stakla ili pleksiglasa umetnutog u metalni nosač, opremljena sa bravom i ključem.

Konstrukcija ormara treba biti dovoljno jaka da izdrži potrese prilikom transporta, instalacije i sile u slučaju kratkog spoja.

Ormar treba biti opremljen sa:

*Misrod*





- pune širine 19'' okvir,
- nosačima za prednje fiksne ploče, nosači za kablove, kleme i sabirnice,
- okaste šarafe za dizalični transport,
- bakrenu sabirnicu za uzemljenje svih metalnih dijelova,
- električni grijač za održavanje temperature 5°C i više do sobne temperature,
- grijač treba biti zaštićen osiguračem i kontrolisan termostatom,
- Interno svjetlo kontrolisano sa prekidačem na vratima i
- 220 V AC utičnica.

Ormar treba biti 800 mm širine, 600 mm dubine i 2000 mm visine + podnožje 100 mm (Visinu ormara uskladiti sa visinom zaštitno upravljačkih ormara i ormara za SCADA), treba imati IP 21 mehaničku zaštitu.

Ormar treba biti kompletno ožičen i fabrički testiran prije isporuke.

## 2. TEHNIČKI ZAHTJEVI BROJILA ELEKTRIČNE ENERGIJE ZA UGRADNJU U ORMAR OBRAČUNSKOG MJERENJA

### 2.1 Brojila električne energije

Brojila električne energije trebaju biti multifunkcijska dvosmjerna, višetarifna, da mjere aktivnu i reaktivnu električnu enegiju. Klasa tačnosti brojila iz tehničkog opisa treba da bude 0.2S za aktivnu energiju i 0.5% za reaktivnu energiju. Brojila treba da imaju mogućnost napajanja iz mjernog napona i eksterno iz pomoćnog napona i opremljena sa četiri impulsna ili opto MOSizlaza. Brojila trebaju imati tri komunikaciona porta.

Sva brojila treba da budu konfigurisana i podešena prema naknadnom dogovoru Naručioca. Prikaz podataka na displeju treba da bude u skladu sa naknadnim dogovorom Naručioca i Isporučioca opreme tokom implementacije projekta.

Komunikacioni kanali brojila treba da budu definisani tako da se planira komunikacija primarno putem vlastite TK mreže, a alternativno putem GSM-a. Isprogramirati i komunikacioni kanal za direktnu komunikaciju putem IR porta (komunikacija sondom).

#### Kućište i montaža:

- Brojila za ugradnju u 19'' ormare sa ESSAILEC konektorom
- Kućište brojila u skladu sa normom DIN 43826
- Brojila trba da budu sa B,C,D i E konektorima
- „Muški“ konektori brojila treba da budu kompatibilni sa „ženskim“ konektorima u vanama u postojećim ormarima mjerenja (slika 1)
- Dugme za pregled podataka
- Dugme za obračunski reset (ispod plombe)

#### Napajanje:

- Interno iz mjernih napona
- Eksterno 50 - 230 V AC/DC
- Automatsko preklapanje između internog i eksternog napona, prioritet programabilan (default Eksterno napajanje)

#### Tip:

- Trosistemska, četvoro-žično brojilo
- Multifunkcijsko brojilo sa displejom od tekućeg kristala
- Višetarifno sa setovanom važećom BiH tarifom

Komunikacioni kanali:

- IR port na prednjoj ploči za parametrizaciju i čitanje prema IEC 62056-21 sa DLMS protokolom
- Brojilo treba biti opremljeno sa 3 nezavisna komunikaciona kanala RS 485 (moguće je istovremeno komuniciranje s brojilom preko sva 3 komunikaciona kanala):
  - RS 485 na zadnjoj ploči sa DLMS SN protokolom
  - RS 485 na zadnjoj ploči sa DLMS SN ili BAS EN 60870-5-102 protokolom (programabilno)
  - RS 485 na zadnjoj ploči sa DLMS SN ili BAS EN 60870-5-102 protokolom (programabilno)

Mjerenje:

- Mjerenje aktivne i reaktivne energije i snage
- Mjerenje napona i struja
- Mjerenje faznog kuta
- Mjerenje faktora snage
- Mjerenje frekvencije
- SMT i NMT korekcija greske
- Mjerenje i dijagnostika parametara kvalitete električne energije (THD za aktivnu energiju, struje i napone po fazi i ukupno, ispadi po fazi, propadi napona i njihovo trajanje po fazi)
- Mogućnost mjerenja gubitaka
- Podaci označeni OBIS kodom
- Samokontrola na greške

Strujni mjerni ulazi:

- Nazivna struja  $I_n$ : 5A (Programabilno)
- Maksimalna struja: 120%, 150% i 200%  $I_n$  (Programabilno)
- Konekcija na 5A sekundara strujnih mjernih transformatora

Naponski mjerni ulazi:

- Nazivni napon  $U_n$ :  $3 \times 100 / \sqrt{3} / 100$  V za mjerna mjesta na SN stranama transformatora (5 kom)
- Nazivni napon  $U_n$ :  $3 \times 230 / 400$  V za mjerno mjesto na 0,4 kV (2 kom)
- Maksimalni napon: 115%  $U_n$

Klasa tačnosti:

- Za aktivnu energiju: 0.2S (IEC 62053-22) kWh
- Za reaktivnu energiju: 0.5% kVArh

Smjer energije:

- Dvosmjerno, četvorokvadrantno

Impulsni izlazi:

- Broj impulsnih izlaza: 8
- Vrijednost impulsa: 0.02 Wh, 0.02 Varh

- Kontrola rada brojila, pulsirajuća LED dioda na prednjoj ploči
- Impulsni izlazni kontakt na zadnjoj ploči

Uvjerenja:

- IEC uvjerenje
- Brojila moraju imati odobrenje tipa mjerila izdano od relevantne ustanove BiH

Brojila treba da budu konfigurisana i podešena prema naknadnom dogovoru Naručioca, a u zavisnosti od zahtjeva usklađenih sa aktuelnim i implementiranim Automated Meter Reading Sistem-om.

*Mismond*



Slika 1. ESSAILEC konektor

## **2.2 Montaža, priključak, komunikacija sa obračunskim mjernim mjestima, konfigurisanje, obuka i ispitivanje opreme za obračunska mjerenja**

Montažu i priključak izvršiti prema Glavnom projektu. U sklopu Glavnog projekta uraditi šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama u obimu dovoljnom za ugradnju i sekundarno povezivanje opreme za mjerenje i registraciju električne energije.

### Komunikacija sa obračunskim mjernim mjestima

Komunikacione interface RS 485 brojila u novom ormaru obračunskog mjerenja povezati kaskadno, da bi se putem jednog komunikacionog kanala čitala sva brojila.

Predmetni ormar obračunskog mjerenja u TS 110/10(20)/10 kV Živinice, koji se nalazi u komandnoj prostoriji potrebno je, uvezati preko vlastite TK mreže komunikacijski sa postojećim Centrom obračunskih mjerenja u Operativnom području Tuzla (u skladu sa Tehničkim zahtjevima br.1.). S tim u vezi je potrebno predvidjeti polaganje odgovarajućeg komunikacionog kabla (ekraniziranog-sa zaštitom od elektromagnetskih uticaja) u kanale od mjesta ugradnje novog ormara obračunskog mjerenja do ormara TK sa PDH opremom.

### Konfigurisanje

Brojila u ormaru obračunskog mjerenja treba da budu konfigurisana prije isporuke u skladu sa sa zahtjevima Naručioaca vezanih za postojeći implementirani sistem daljinskog prikupljanja i obrade podataka obračunskog mjerenja.

Izvršiti integraciju potrebnih parametara sa brojila za mjerne tačke novog ormara mjerenja u aplikacije aktuelnog Automated Meter Reading Sistema, pripadajućeg Centra obračunskih mjerenja, da bi se u Centru omogućio sistem daljinskog čitanja, prikupljanja i obrade podataka. U tu svrhu potrebno je iz Centra obračunskih mjerenja izvršiti probna daljinska čitanja, prikupljanja i obradu podataka.

### Ispitivanje opreme za obračunska mjerenja

Fabričko ispitivanje (FAT) će se provoditi u prisustvu Naručioca i specijalista proizvođača u laboratorijima proizvođača prije isporuke. Obim FAT-a i program FAT-a će biti poslan Naručiocu minimalno 14 dana ranije na odobrenje.

Sve troškove fabričkog ispitivanja snosi Dobavljač.

Na objektu izvršiti potrebna funkcionalna ispitivanja opreme.

### 2.3 Garantni period

Garantni period za isporučenu opremu i radove je u skladu sa Ugovorom.

### 2.4 Dokumentacija uz ponudu

Ponudač će dostaviti dokumentaciju uz ponudu kojom se dokazuje da je ponudena oprema u potpunosti prema zahtjevima ove tehničke specifikacije. Ponudač je u obavezi dostaviti sljedeću dokumentaciju:

- Projektna dokumentacija internog ožičenja za ormar obračunskog mjerenja;
- Dokumentacija za održavanje na jednom od službenih jezika BiH;
- Odobrenje tipa mjerila izdano od relevantne ustanove BiH;
- Ostala dokumentacija vezana za opremu i instalirani softver predmetne nabavke (npr. korisnička uputstva, katalozi, itd.);
- Odgovarajuću tehničku i atestnu dokumentaciju (protokol o tipskom ispitivanju);
- Potpisano i ovjereno poglavlje Oprema obračunskog mjerenja.

### 2.5 Ostali uslovi za opremu obračunskog mjerenja

Pakovanje, transport, isporuka

Odgovornost Dobavljača je da obezbijedi pri isporuci da je sva oprema i komponente ispravno zapakovane, prema vrsti prevoza koji će se koristiti. Oprema treba biti zaštićena od:

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

Sva oprema i njihovi dijelovi moraju biti jasno obilježeni tako da je obezbijedena laka identifikacija i da se olakša njihova montaža u najkraćem roku.

Sve oznake moraju biti jasne, lako čitljive i otporne na vodu i djelovanje sunca.

Uz svaki komad opreme Dobavljač je dužan isporučiti Garantni list. Garantni list treba sadržavati: tip i fabrički broj, datum proizvodnje, garantni rok i uslove garancije.

Uz isporuku opreme potrebno je dostaviti 2 kopije priručnika (uputstava) za korisnike na jednom od službenih jezika BiH. Priručnik treba biti dovoljno detaljan da je na osnovu njega moguća montaža, demontaža, održavanje i potrebna podešavanja opreme i protokole o rutinskom ispitivanju opreme koja je predmet isporuke

Sva isporučena brojila moraju biti verifikovana (plombirana) u skladu sa važećim Zakonom o mjeriteljstvu BiH/Federacije BiH.

### 3. TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA PRIKLJUČNU, KONTROLNU I KOMUNIKACIONU OPREMU

#### **3.1 Kontrolni modul za indikaciju mjernih napona i obrtnog polja (220 V)**

3 x 1,7 VA,  $U_x = 3 \times 230/400$  V, 50-60 Hz, svjetlosna indikacija prisustva L1, L2, L3, svjetlosna indikacija korektnog obrtnog polja, svjetlosna indikacija greške (nedostatak jednog ili više od napona „L1, L2, L3“, greška u smjeru obrtnog polja) ;

#### **3.2 Kontrolni modul za indikaciju mjernih napona i obrtnog polja (100 V)**

3 x 1,7 VA,  $U_x = 3 \times 58/100$  V, 50-60 Hz, svjetlosna indikacija prisustva L1, L2, L3, svjetlosna indikacija korektnog obrtnog polja, svjetlosna indikacija greške (nedostatak jednog ili više od napona „L1, L2, L3“, greška u smjeru obrtnog polja) ;

#### **3.3 Nosač brojila za 19“ rack montažu sa ESSAILEC konektorima, predviđen za ugradnju dva brojila predmetne nabavke**

Aluminijski rack 19“ nosač za ugradnju u mjerne panele u koju je moguće smjestiti dva brojila el. energije koja treba biti opremljena sa dva kompleta priključnih essailec konektora A,B,C,D i E:

- A” konektor strujnih mjernih krugova, koji omogućava automatsko kratko spajanje sekundarnih svitaka SMT-a kada se brojila demontiraju,
  - B”, C”, D” i E” naponsko, ulazno/izlazni i komunikacijski konektori
- Konektori trebaju biti izrađeni po standardu DIN 43862.

Vlasništvo Elektroprivreda BiH - samo za uvid

*Misrod*

## D.1.5 TELEKOMUNIKACIONA OPREMA

### Nabavka SDH uređaja za potrebe EEO TS 110/x kV Živinice

#### 1. PREDMET

Predmet radova je isporuka SDH opreme za potrebe Elektroprivredosa BiH – OP Tuzla.

Ponuda obuhvata opremu za realizaciju SDH mreže i to:

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. SDH STM-1/4 cross-connect multiplekser                      | 1 komad   |
| 2. Tehnička dokumentacija za SDH opremu                        | 1 komplet |
| 3. Usluge inicijalne konfiguracije i puštanja u rad SDH opreme | 1 komplet |
| 4. Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja           | 1 komplet |

#### 2. TEHNIČKI OPIS

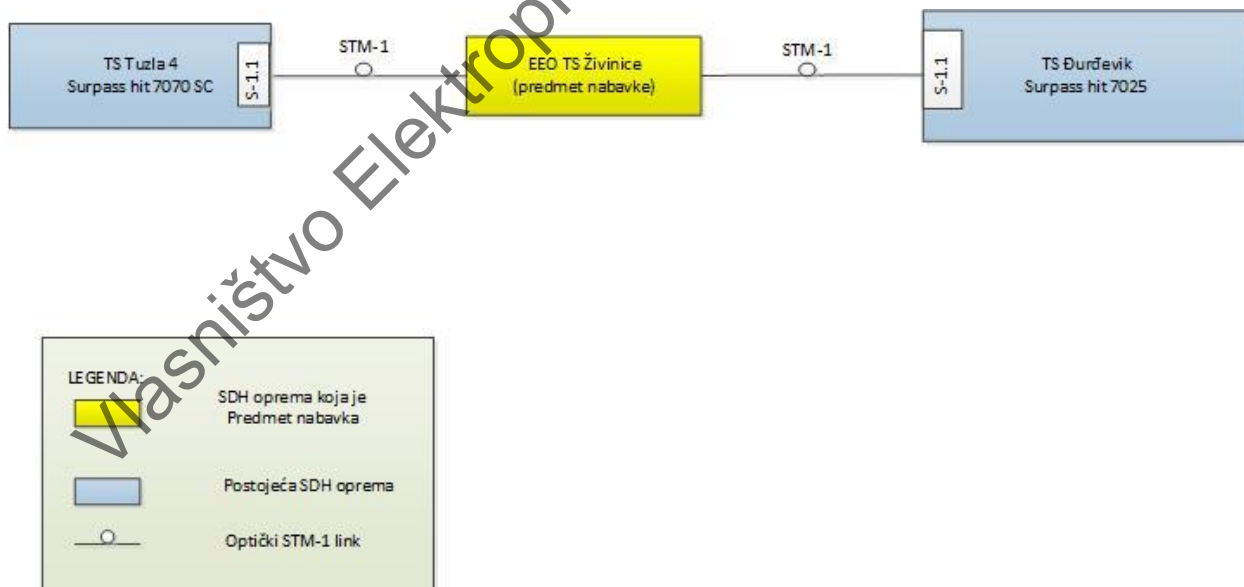
##### 2.1 Konfiguracija mreže

Segment SDH mreže koji se realizuje kroz ovu nabavku se sastoji od sljedećeg elementa:

- SDH STM-1/4 cross-connect multiplekser u EEO TS 110/x kV Živinice Elektroprivredosa BiH - OP Tuzla i STM-1/4 linkova prema postojećim elementima.

SDH STM-1/4 cross-connect multiplekser koji je predmet nabavke povezuje se sa postojećom SDH opremom putem optičkih STM-1 linkova.

Na slici 2.1 je prikazana konfiguracija segmenta SDH mreže koju je potrebno realizovati kroz ovu nabavku. U tabeli 2.2 su dužine optičkih spojnih puteva za opremu koja je predmet nabavke.



Slika 2.1 – Segment SDH mreže koji je potrebno realizovati kroz predmetnu nabavku

## **2.2 Spojni putevi u mreži**

Povezivanje TS 110/x kV Živinice sa susjednim objektom u SDH mreži realizovaće se preko dva vlakna SMF G.652. U slijedećoj tabeli prikazani su osnovni parametri optičkih spojnih puteva relevantnih za dio SDH mreže koji se realizuje kroz ovu nabavku.

<b>Lokacija 1</b>	<b>Lokacija 2</b>	<b>Optička trasa</b>	<b>Dužina (km)</b>
TS Živinice	TS Tuzla 4	TS Živinice –TS Tuzla 4	14,5
TS Živinice	TS Đurđevik	TS Živinice –TS Đurđevik	5,0

Tabela 2.2 – Osnovni parametri optičkih spojnih puteva

## **2.3 Povezivanje i kompatibilnost sa postojećom SDH opremom**

Za potrebe fizičkog i funkcionalnog povezivanja sa postojećom SDH mrežom (slika 2.1), ponuđena oprema mora biti interoperabilna/kompatibilna sa postojećom SDH opremom (Siemens Surpass hiT 702x/703x/7050/7060/7070), na nivou koji omogućava realizaciju svih neophodnih saobraćajnih funkcija i normalno funkcionisanje postojeće i ponuđene opreme u istoj mreži, a minimalno uključuje:

- Povezivanje na nivou STM-N optičkih linkova
- Realizaciju E1 saobraćajnih kanala između ponuđene i postojeće opreme
- Realizaciju Ethernet servisa između ponuđene i postojeće opreme
- Sinhronizacija putem STM-N linkova na bazi SSM poruka
- Mogućnost konfiguracije i prikaza svih radnih parametara, te prikaz alarmnih stanja, događaja i statusa opreme, na nivou individualnog mrežnog elementa sa postojećeg TNMS sistema za daljinski nadzor i upravljanje SDH mrežnim elementima na nivou mreže

Povezivanje SDH opreme koja je predmet nabavke sa postojećom SDH opremom realizovaće se u tačkama prikazanim na slici 2.1. Optički interfejsi na postojećoj opremi obezbijedjeni su nezavisno od ove nabavke i tip interfejsa ne može biti izmijenjen u odnosu na tipove prikazane na slici 2.1.

<b>Lokacija postojeće SDH opreme</b>	<b>Tip postojeće SDH opreme</b>	<b>Optički interfejs</b>
TS Tuzla 4	Surpass hit 7050	S-1.1
TS Đurđevik	Surpass hit 7025	S-1.1

Tabela 2.3 – Optički interfejsi na postojećoj opremi

## **2.4 Nadzor i konfiguracija mrežnih elemenata**

Za SDH opremu koja je predmet tendera potrebno je obezbijediti:

- Mogućnost konfiguracije i prikaza svih radnih parametara, te prikaz alarmnih stanja, događaja i statusa opreme, na nivou individualnog mrežnog elementa sa postojećeg TNMS sistema za daljinski nadzor i upravljanje SDH mrežnim elementima na nivou mreže, proizvođača Nokia Siemens Networks, server verzija 16.20.1.35.5399, client verzija 16.20.1.35.5399.
- Mogućnost konfiguracije i prikaza svih radnih parametara, te prikaz alarmnih stanja, događaja i statusa opreme, na nivou individualnog mrežnog elementa sa postojećeg TNMS CT (LCT) softvera, proizvođača Siemens, verzija 3.2 build 047.0.

**NAPOMENA:**

Ukoliko gore pomenute funkcije nije moguće realizovati sa postojećeg TNMS CT (LCT) softvera, proizvođača Siemens, verzija 3.2 build 047.0, Ponuđač je obavezan ponuditi:

- nadogradnju istog ili novi softver, sa kojeg bi istovremeno bilo moguće realizovati gore pomenute funkcije i za postojeću SDH opremu (Siemens Surpass hiT 7020/7025/7050/7070),
- kablove sa odgovarajućim interfejsima za povezivanje SDH uređaja i PC notebooka na kojem je potrebno instalirati novi LCT/EMS softver za lokalni nadzor i upravljanje SDH opremom.

U slučaju da Ponuđač ponudi novi LCT/EMS softver, potrebno je da bude omogućena instalacija ovog softvera na PC notebook na kojem je predhodno instaliran Windows 10 operativni sistem ili noviji Windows OS.

**2.5 Uslovi za montažu i smještaj opreme**

Oprema koja je predmet tendera treba da bude prilagođena sljedećim uslovima montaže i smještaja:

- Smještaj u prostoriji sa parcijalnom kontrolom temperature (temp. opseg od -5°C do +45°C)
- Montaža u TK ormare sa 19" ramom dubine 600mm
- Napajanje:
  - -48VDC

**2.6 Prateća oprema, materijal i tehnička dokumentacija**

**2.6.1 Instalacioni materijal za SDH opremu**

Uz SDH opremu potrebno je obezbijediti i sav neophodan instalacioni materijal koji obezbjeđuje montažu opreme, te povezivanje i spajanje SDH uređaja sa eksternim elementima mreže, uključujući:

- instalacioni pribor za montažu u 19" ram
- spojni pribor (kablovi i RJ-45 konektori) za sve Ethernet interfejse
  - kablovi dužine 15m
- napojni kablovi:
  - dužine 5m
- optički „patchord“ kablovi za STM-N interfejse, sa FC/PC konektorima prema optičkom razdjelniku (ili konektorima koji su istog tipa kao konektori na razdjelniku)
  - dužine 5m
- pribor za povezivanje 21xE1 interfejsa, 120Ohm, na krone reglete (konektori, simetrični kablovi dužine 5m)

**2.6.2 Dokumentacija za SDH opremu**

Uz opremu treba da bude isporučena sljedeća tehnička dokumentacija:

- Tehnički opis-karakteristike i funkcionalnost opreme
- Korisnički priručnik za instalaciju, rad i održavanje opreme
- Korisnički priručnik za LCT/EMS softver (ukoliko se nudi novi LCT/EMS softver)

Tehnička dokumentacija treba da bude isporučena:

- u elektronskoj formi, na CD-u
- 1 komplet u štampanoj formi



## **2.7 Obaveze Ponuđača**

Ponuđač je dužan isporučiti robu koja je predmet nabavke i obezbijediti tehničku podršku u periodu instalacije, periodu probnog rada i garantnom periodu. Obaveze Ponuđača u periodu instalacije, periodu probnog rada i garantnom periodu, precizno su definisane u sekciji 4.

## **2.8 Instalacija i puštanje u probni rad**

Instalacija i puštanje u probni rad opreme biće izvršeno u skladu sa dinamičkim planom izvršavanja radova na izgradnji TS Živinice.

Tokom instalacije i puštanja u rad SDH opreme koja je predmet nabavke Ponuđač je obavezan izvršiti i dokumentovati sljedeće testove/mjerenja za navedeni uređaj:

- testiranje "management" komunikacije i funkcija
- test resetovanja/reinicijalizacije uređaja
- mjerenje nivoa optičkih signala
- provjera ispravnosti interfejsa/portova na opremi

Testiranje će se izvršiti uz nadzor uposlenika Elektroprijenosa BiH – OP Tuzla.

## **2.9 Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja**

Projektna dokumentacija treba da sadrži sljedeće elemente:

- tlocrt prostorije sa rasporedom uređaja
- multipleks plan
- prikaz opreme sa detaljnim specifikacijama ugrađenih elemenata
- prikaz priključnih tačaka napajanja uređaja
- prikaz MDF/DDF razdjelnika sa tabelama povezivanja
- DCN plan
- sinhronizacioni plan

Dokumentacija izvedenog stanja treba da sadrži eventualne izmjene u odnosu na projektnu dokumentaciju kao i rezultate zahtjevanih testova/mjerenja (tačka 2.8.).

Neophodne podatke vezane za uslove montaže Ponuđač će obezbijediti kroz obilazak lokacije predviđene za montažu SDH uređaja. Druge neophodne podatke Ponuđaču će, na zahtjev, obezbijediti osoblje Elektroprijenosa BiH – OP Tuzla (Služba za TK).

Elektroprijenos BiH će obezbijediti uslove za obilazak lokacija i dostaviti tražene podatke u roku od 7 dana od prijema zahtjeva.

Rok za dostavu projektne i dokumentacije izvedenog stanja u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Živinice. Konačno odobrena dokumentacija izvedenog stanja treba biti dostavljena u štampanoj formi (4 primjerka) i elektronskoj formi (1 editabilan primjerak).

## **2.10 Probni rad**

Probni rad sistema počinje od dana završetka radova na instalaciji i inicijalnoj konfiguraciji opreme i traje 30 dana. Ukoliko u periodu probnog rada dođe do kvara na isporučenoj opremi koji utiče na normalno odvijanje saobraćaja, Ponuđač je obavezan izvršiti otklanjanje kvara bez troškova po Elektroprijenos BiH u roku od 24 sata. U tom slučaju probni rad u trajanju od 30 dana će ponovo započeti nakon otklanjanja kvara. Probni rad može trajati maksimalno 60 dana.

## **2.11 Interni tehnički prijem**

Interni tehnički prijem opreme koja je predmet nabavke izvršiće Komisija formirana od strane Elektroprijenosa BiH – OP Tuzla po isteku probnog rada. Komisija će izvršiti pregled izvedenih radova na instalaciji i puštanju u rad i provjeru funkcionisanja sistema, te sačiniti Zapisnik sa konstatovanim primjedbama vezanim za obaveze prodavca, u roku od 15 dana od isteka perioda probnog rada.

Radu Komisije je obavezno prisustvo osoblja Ponuđača, bez troškova po Elektroprivreda BiH - OP Tuzla. O terminu održavanja internog tehničkog prijema Ponuđač će biti obaviješten najkasnije 3 dana prije održavanja. Ponuđač je dužan da otkloni primjedbe sa ITP u roku koji odredi Komisija za interni tehnički prijem

### 3. TEHNIČKI ZAHTJEVI

4.

#### 3.1 Sistemski zahtjevi

Opis	Zahtjev	Ponudeno
Kompatibilnost sa postojećom SDH opremom	Povezivanje na nivou STM-N optičkih linkova	
	Realizacija E1 saobraćajnih kanala između ponuđene i postojeće opreme	
	Realizacija EoS servisa između ponuđene i postojeće opreme	
	Sinhronizacija putem STM-N linkova na bazi SSM poruka	
	Nadzor i upravljanje sa postojećeg TNMS Core sistema za daljinski nadzor i upravljanje SDH mrežnim elementima na nivou mreže	
Implementacija LCT/EMS	Ispорука licenciranog LCT software-a sa PC notebookom Mogućnost implementacije prema sekciji 2.4.	

Zahtjevi iz gornje tabele provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza:

1. Popunjena tabela zahtjeva
2. Dokument proizvođača kojima se potvrđuje kompatibilnost sa postojećom SDH opremom
3. Tehnička dokumentacija za robu

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

### 3.2 Oprema

#### 3.2.1. STM-1/4 cross-connect multiplekser

Opis	Zahtjev	Ponudeno
SDH funkcionalni blokovi i funkcije uređaja	prema ITU-T G.783	
Ethernet servisi	prema GFP-F ITU-T G.7041	
	Ethernet private line prema ITU-T G.8011.1	
	Ethernet virtual private line prema ITU-T G.8011.2	
	MAC learning	
Mogućnost konfiguracije ponudene opreme	Terminalna, add/drop, cross-connect	
Saglasnost sa ITU-T G.707	GFP-F enkapsulacija Ethernet saobraćaja	
	VCAT VC-12-Xv	
	LO LCAS VC-12-Xv	
STM-N interfejsi	STM-1/4	
	minimalno 4xSTM-1/4 sa odabirom nivoa kroz konfiguraciju i ugradnju SFP modula	
Tipovi optičkih interfejsa	S-1.1 dometa do 15 km, L-1.1 dometa do 40 km L-1.2 dometa do 80 km, prema G.957 SFP-bazirani interfejsi	
Tip Ethernet interfejsa uključenih u ponudu	10/100 Base-T, transparent Ethernet	
Broj Ethernet/EoS interfejsa	ukupan broj prema količinskoj specifikaciji	
Crossconnect matrica	Min 45x45 VC-4 (HO)	
	Min 1008x1008 VC-12 (LO)	
	Min 7 Gbps za HO i 2,5 Gbps za LO	
Zaštita saobraćaja	MSP (1+1) na nivou STM-1	
	SNCP zaštita na nivou VC-12	
Mogućnost sinhronizacije	STM-1/4 linijski signali	
	E1 signali	
	Eksterni izvor sinhronizacije T3 (2048 kHz)	
	interni oscilator	



Odabir izvora takta	automatski odabir izvora takta prema prioritetu/kvalitetu	
Mogućnost rada sinhronizacijskog elementa	povezanost na referentni takt („locked“),	
	free-runing i hold-over režim rada	
Označavanje kvaliteta izvora sinhronizacije	SSM poruke	
DCN konfiguracija	na bazi IP adresa i standardnih IP protokola	
Interfejsi za nadzor i upravljanje	interfejs za priključenje Local craft terminala/EM sistema	
	Ethernet interfejs za sistem nadzora i upravljanja	
	interni DCC kanali	
Napajanje	-48VDC	
	Redundantna napojna jedinica	
Način montaže	fiksiranjem u 19“ ram	
Radni temperaturni opseg	-5 do +45 °C	
EMC karakteristike	ETS 300 386-1	
Sigurnost opreme	EN 60950-1	

Ponudeni SDH uređaj:

Proizvođač	Tip	Kataloški broj

Zahtjevi iz gornje tabele provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza:

1. Popunjena tabela zahtjeva
2. Tehnička dokumentacija za robu

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*



### 3.3 Usluge

Opis	Zahtjev	Ponudeno
Inicijalna konfiguracija i puštanje u rad SDH opreme	Konfiguracija STM-N linkova prema susjednim čvorovima	
	Konfiguracija DCC kanala	
	Konfiguracija IP parametara	
	Konfiguracija izvora takta	
	Omogućavanje nadzora i upravljanja sa postojećeg TNMS Core sistema za daljinski nadzor i upravljanje SDH mrežnim elementima na nivou mreže	
Instalacioni tesovi/mjerenja	Realizacija i dokumentovanje instalacionih testova/mjerenja prema sekciji 2.8.	
Projektna i dokumentacija izvedenog stanja	Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja prema sekciji 2.9.	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprenosa BiH samo za uvid

*Misrod*



#### 4. GARANTNI PERIOD, PROBNI RAD I TEHNIČKA PODRŠKA

OPIS	Zahtjev
Rok za izvršenje instalacije i puštanje u probni rad za ponuđenu SDH opremu	U skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Živinice
Trajanje probnog rada	30 dana od datuma instalacije i završetka inicijalne konfiguracije
Obaveze Ponuđača u periodu probnog rada za ponuđenu SDH opremu	Popravka ili zamjena neispravnih komponenti opreme u roku od 24 sata od prijave kvara, bez troškova po Naručioca.
Garantni rok za ponuđenu SDH opremu	U skladu sa Ugovorom
Obaveze Ponuđača u garantnom roku za ponuđenu SDH opremu	Popravka ili zamjena neispravnih komponenti opreme u roku od 45 dana od prijave kvara, bez troškova po Naručioca.
	Otklanjanje svih uočenih problema u funkcionalnom povezivanju isporučenog sa postojećim uređajima, bez troškova po Naručioca, u roku od 45 dana od prijave problema
	Otklanjanje nedostataka u odnosu na prihvaćene tenderske zahtjeve i specifikaciju proizvođača, bez troškova po Naručioca.

#### 5. ROKOVI IZVRŠENJA

Traženi rokovi izvršenja su sljedeći:

- isporuka opreme u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Živinice
- izvršenje usluga instalacije i puštanje u probni rad opreme u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Živinice
- dostavljanje projektne i dokumentacije izvedenog stanja Elektroprivredosu BiH – OP Tuzla u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Živinice
- zapisnik o izvršenom internom tehničkom prijemu opreme do 15 dana od datuma završetka perioda probnog rada



## 6. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

### 6.1 Oprema

#### 6.1.1 STM-1/4 cross-connect multiplekser

Br.	Opis	Jedinica mjere	Količina
1.	STM-1/4 crossconnect multiplekser kućište sa osnovnim modulima (napojni, prespojni...)	komplet	1
2.	Redundantno-zaštitni napojni modul	komad	1
3.	Pribor za priključenje -48VDC/ 5m	komad	1
4.	STM-1/4 interfejsi		
4.1	Interfejsi STM-1 optički	komad	4
5.	10/100 Base-T LAN/EoS WAN interfejsi sa priborom za priključenje		
5.1	8 x Ethernet (Transparent)	komad	1
5.2	UTP kabl sa RJ-45 konektorima, 15 m	komad	8
6.	21xE1 interfejsi 120 Ohm sa priborom i kablovima za povezivanje na krone reglete panel, 5 m	komplet	1
7.	Rastavna regleta LSA – PLUS 10/2	komad	6
8.	Natpisne pločice za reglete	komad	6
9.	19" nosač regleta sa priborom za montažu		
10.	SFP moduli, dometa do 15 km	komad	4
11.	Patchcord kabl 10m, FC/PC strana razdjelnika*	komad	8
10.	Automatski osigurači za SDH opremu	komad	2
11.	Sav ostali nespecificirani materijal potreban za punu funkcionalnost SDH opreme	komplet	1
12.	Tehnička dokumentacija <ul style="list-style-type: none"><li>Tehnički opis karakteristike i funkcionalnost opreme</li><li>Korisnički priručnik za instalaciju, rad i održavanje opreme</li></ul>	komplet	1

\* Ako ponuđač ponudi drugi tip konektora na optičkom razdjelniku onda umjesto FC/PC konektora ponuditi isti tip kao na opt.razdjelniku

#### 6.1.2 LCT/EMS softver (u slučaju da Ponuđač nudi novi softver)

Br.	Opis	Jed. mjere	Količina
	<b>OPREMA</b> <b>LCT/EMS softver za SDH opremu</b>		
1.	PC "notebook" sa instaliranim i licenciranim LCT/EMS softverom najnovije verzije; Operativni sistem Windows verzije 10 ili noviji	komplet	1

Misund



2.	Kablovi sa odgovarajućim intefejsima za omogućavanje komunikacije između LCT/EMS softvera i SDH uređaja	komplet	1
3.	Korisnički priručnik za LCT/EMS	komad	1

## 6.2 Usluge

Br.	Opis	Jedinica mjere	Količina
1.	Instalacija, inicijalna konfiguracija i puštanje u probni rad SDH opreme – prema tački 3.3	komplet	1
2.	Realizacija i dokumentovanje instalacionih testova/mjerenja – prema tački 2.8.	komplet	1
3	Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja– prema tački 2.9.	komplet	1

## 6.3 Tehnički dokazi

U okviru ove sekcije ponude Ponuđač je dužan dostaviti:

1. Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, liste podataka i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa definisanim zahtjevima za opremu iz sekcije „Tehnički zahtjevi“ tehničkog dijela tenderske dokumentacije, i to za sljedeće elemente:
  - SDH oprema
  - LCT/EMS softver za lokalni nadzor i upravljanje SDH opremom (ukoliko je uključen u ponudu)
2. Dijelove korisničkih priručnika proizvođača za konfiguraciju opreme koji opisuju sve funkcije konfiguracije saobraćaja na ponuđenim FE/T elementima.
3. Dokaze o kompatibilnosti sa postojećom SDH opremom: Originalne dokumente proizvođača ponuđene ili postojeće opreme (npr. izjave, izvještaji o testiranju) kojim se potvrđuje interoperabilnost/kompatibilnost ponuđene i postojeće SDH opreme Elektroprivreda BiH – OP Tuzla (serije SDH uređaja: Siemens Surpass hiT 702x/703x/7050/7060/7070) u sljedećim segmentima:
  - Povezivanje na nivou STM-N optičkih linkova
  - Realizacija E1 saobraćajnih kanala između ponuđene i postojeće opreme
  - Realizacija Ethernet servisa u kombinaciji ponuđene i postojeće opreme
  - Sinhronizacija putem STM-N linkova na bazi SSM poruka
  - Mogućnost konfiguracije i prikaza svih radnih parametara, te prikaz alarmnih stanja, događaja i statusa opreme, na nivou individualnog mrežnog elementa sa postojećeg TNMS Core sistema za daljinski nadzor i upravljanje SDH mrežnim elementima na nivou mreže proizvođača Coriant, server verzija 16.20.1.35.5399, client verzija 16.20.1.35.5399.



## **Nabavka FMUX uređaja za potrebe EEO TS 110/x kV Živinice**

### **1. PREDMET**

Predmet radova je isporuka FMUX opreme za potrebe EEO TS 110/x kV Živinice Elektroprivredosa BiH.

Ponuda obuhvata opremu za realizaciju FMUX mreže i to:

-FMUX fleksibilni multiplekser	1 komad
-Tehnička dokumentacija za FMUX opremu	1 komplet
-Ormar za smještaj FMUX i druge TK opreme	2 komada
-Usluge inicijalne konfiguracije i puštanja u rad FMUX opreme	1 komplet
-Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja	1 komplet

### **2. TEHNIČKI OPIS**

#### **2.1 Konfiguracija mreže**

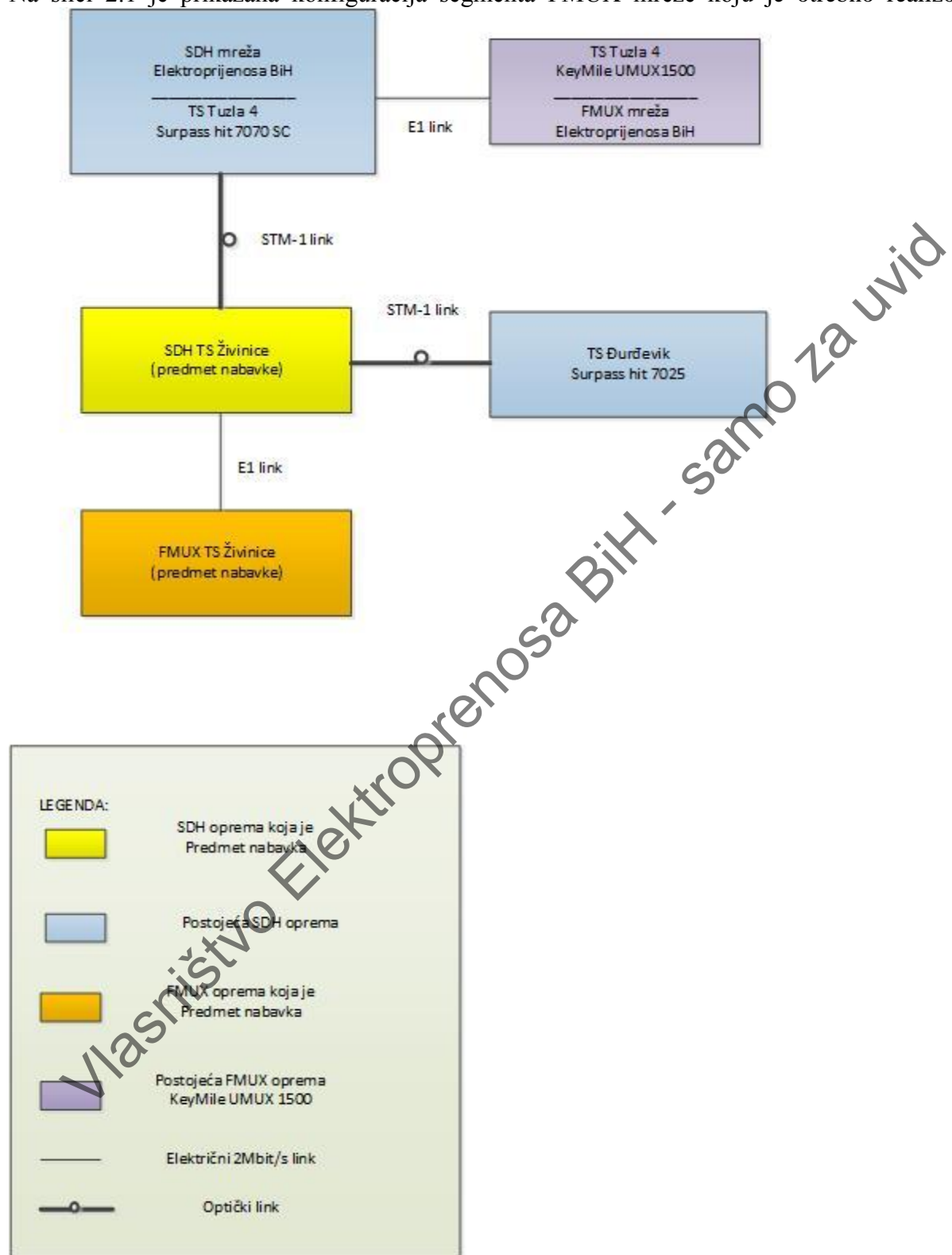
Segment FMUX mreže koji se realizuje kroz ovu nabavku je:

- FMUX fleksibilni multiplekser u EEO TS 110/x kV Živinice Elektroprivredosa BiH OP Tuzla i električni 2Mbit/s linkovi prema postojećoj SDH odnosno FMUX mreži Elektroprivredosa BiH – OP Tuzla.

FMUX fleksibilni multiplekser koji je predmet nabavke povezuje se sa postojećom FMUX opremom Elektroprivredosa BiH putem 2Mbit/s linkova realizovanih prema postojećoj SDH mreži Elektroprivredosa BiH.

Vlasništvo Elektroprivredosa BiH – samo za NABAVKU

Na slici 2.1 je prikazana konfiguracija segmenta FMUX mreže koju je otrebno realizovati.



Slika 2.1 – Segment FMUX mreže koji je potrebno realizovati kroz predmetnu nabavku

## 2.2 Komunikacioni kanali

Na nivou FMUX mrežnih elemenata koji su predmet nabavke, potrebno je realizovati sljedeće saobraćajne kanale:

Redni broj	Lokacija 1	Lokacija 2	Kapacitet
<i>E1 kanali</i>			
1	TS Živinice	TS Tuzla 4	1x2 Mbit/s
<i>POTS kanali (strana pretplatnika)</i>			
1	TS Živinice	TS Tuzla 4	2x 64kbit/s
<i>RS-232 kanali (asinhroni mod, brzina 0.6-38.4kbps, data biti – 7 ili 8, stop biti – 1 ili 2, biti pariteta – none ili even)</i>			
1	TS Živinice	TS Tuzla 4	SCADA
2	TS Živinice	TS Tuzla 4	SCADA/NOS
3	TS Živinice	TS Tuzla 4	AMR
4	TS Živinice	TS Tuzla 4	UPS Supervision

Tabela 2.2 – Tabela saobraćajnih kanala

## 2.3 Povezivanje i kompatibilnost sa postojećom FMUX opremom

Za potrebe fizičkog i funkcionalnog povezivanja sa postojećom FMUX mrežom (slika 2.1), Elektroprijenosa BiH ponuđena oprema mora biti interoperabilna/kompatibilna sa postojećom FMUX opremom (KeyMile UMUX 1200/1300/1500), na nivou koji omogućava realizaciju svih neophodnih saobraćajnih funkcija i normalno funkcionisanje postojeće i ponuđene opreme u istoj mreži, a minimalno uključuje:

- Povezivanje na nivou optičkih linkova (2 Mbit/s ili nx2 Mbit/s):
- Realizacija E1 saobraćajnih kanala između ponuđene i postojeće opreme
- Realizacija Ethernet servisa u kombinaciji ponuđene i postojeće opreme
- Povezivanje udaljenih analognih PSTN pretplatnika
- Realizacija asinhronog prenosa podataka za potrebe daljinskog nadzora/upravljanja objekata preko RS-232 interfejsa brzinama od 0,6 do 38,4 kbit/s između ponuđene i postojeće opreme
- Sinhronizacija putem linijskih signala

Povezivanje FMUX opreme koja je predmet nabavke sa postojećom FMUX opremom realizovaće se preko električnih 2 Mbit/s interfejsa SDH opreme. Električni 2 Mbit/s interfejsi na postojećoj FMUX opremi, koju je potrebno povezati sa opremom koja je predmet nabavke obezbjeđeni su nezavisno od ove nabavke i tip interfejsa ne može biti izmjenjen u odnosu na tipove iz tabele 3.3.

Lokacija postojeće PDH opreme	Tip postojeće PDH opreme	Lokacija buduće PDH opreme	Postojeći modul sa električnim 2Mbit/s interfejsima
TS Tuzla 4	KeyMile UMUX 1500	TS Živinice	LOMIF 140

Tabela 2.3 Električni 2 Mbit/s interfejsi na postojećoj PDH opremi

## **2.4 Nadzor i konfiguracija mrežnih elemenata**

Za FMUX opremu koja je predmet tendera potrebno je obezbijediti :

- Mogućnost konfiguracije i prikaza svih radnih parametara, te prikaz alarmnih stanja, događaja i statusa opreme, na nivou individualnog mrežnog elementa sa postojećeg UCST (LCT/EMS) softvera, proizvođača KeyMile, verzija R8C.

### ***NAPOMENA:***

*Ukoliko gore pomenute funkcije nije moguće realizovati sa postojećeg UCST (LCT/EMS) softvera, proizvođača KeyMile, verzija R8C, Ponuđač je obavezan ponuditi:*

- *nadogradnju istog ili novi softver, sa kojeg bi istovremeno bilo moguće realizovati gore pomenute funkcije za ponuđenu FMUX opremu (KeyMile UMUX 1200/1300/1500),*
- *kablove sa odgovarajućim interfejsima za povezivanje FMUX uređaja i PC notebooka na kojem je potrebno instalirati novi LCT/EMS softver za lokalni nadzor i upravljanje PDH opremom.*

*U slučaju da Ponuđač ponudi novi LCT/EMS softver, potrebno je da bude omogućena instalacija ovog softvera na PC notebook na kojem je predhodno instaliran Windows 10 operativni sistem ili noviji Windows OS.*

## **2.5 Uslovi za montažu i smještaj opreme**

Oprema koja je predmet tendera treba da bude prilagođena sljedećim uslovima montaže i smještaja:

- Smještaj u prostoriji sa parcijalnom kontrolom temperature (temperaturni opseg od -5°C do +45°C)
- Montaža u TK ormare sa 19" ramom dubine 600mm
- Napajanje:  
-48VDC

Kroz ovu nabavku potrebno je isporučiti ormar za smještaj FMUX i druge TK opreme.

## **2.6 Prateća oprema, materijal i tehnička dokumentacija**

### **2.6.1. Instalacioni materijal za FMUX opremu**

Uz FMUX opremu potrebno je obezbijediti i sav neophodan instalacioni materijal koji obezbjeđuje montažu opreme, te povezivanje i spajanje FMUX uređaja sa eksternim elementima mreže, uključujući:

- instalacioni pribor za montažu u 19" ram  
napojni kablovi:  
dužine 5m
- spojni pribor za za povezivanje E1 interfejsa, 120Ohm, na krone reglete (konektori, simetrični kablovi dužine 5m
- spojni pribor (kablovi sa 25-pin female konektorom) za sve RS-232 interfejse kablovi dužine 15m
- spojni pribor za povezivanje svih POTS interfejsa (strana pretplatnika) na krone reglete kablovi dužine 5m

### **2.6.2. Dokumentacija za FMUX opremu**

Uz opremu treba da bude isporučena sljedeća tehnička dokumentacija:

- Tehnički opis-karakteristike i funkcionalnost opreme



- Korisnički priručnik za instalaciju, rad i održavanje opreme
- Korisnički priručnik za LCT/EMS softver (ukoliko se nudi novi LCT/EMS softver)

Tehnička dokumentacija treba da bude isporučena:

- u elektronskoj formi, na CD-u
- 1 komplet u štampanoj formi

## **2.7 Obaveze Ponuđača**

Ponuđač je dužan isporučiti robu koja je predmet nabavke i obezbijediti tehničku podršku u periodu instalacije, periodu probnog rada i garantnom periodu. Obaveze Ponuđača u periodu instalacije, periodu probnog rada i garantnom periodu, precizno su definisane u sekciji 5.

## **2.8 Instalacija i puštanje u probni rad**

Instalaciju i puštanje u probni rad opreme izvršiće osoblje Ponuđača uz nadzor zaposlenika Elektroprijenosa BiH - OP Tuzla. Instalacija i puštanje u probni rad opreme biće izvršeno u roku od 30 dana od izvršene isporuke. Ukoliko Elektroprijenos BiH u ovom roku ne bude u mogućnosti obezbijediti uslove neophodne za instalaciju i puštanje u probni rad opreme, vremenski rok za instalaciju i puštanje u probni rad opreme će se produžiti do trenutka sticanja uslova. O eventualnoj (ne)mogućnosti obezbjeđenja uslova za instalaciju i puštanje u rad opreme kao i sticanju istih Elektroprijenos BiH će obavijestiti Ponuđača najkasnije 10 dana prije uvođenja u posao.

Tokom instalacije i puštanja u rad FMUX opreme koja je predmet nabavke potrebno je izvršiti i dokumentovati sljedeće testove/mjerenja za navedeni uređaj:

- testiranje "management" komunikacije i funkcija
- test resetovanja/reinicijalizacije uređaja
- mjerenje nivoa optičkih signala
- provjera ispravnosti interfejsa/portova na opremi

Testiranje će se vršiti uz nadzor zaposlenika Elektroprijenosa BiH - OP Tuzla.

## **2.9 Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja**

Dokumentacija izvedenog stanja treba da sadrži sljedeće elemente:

- tlocrt prostorije sa rasporedom uređaja
- multipleks plan
- prikaz opreme sa detaljnim specifikacijama ugrađenih elemenata
- prikaz priključnih tačaka napajanja uređaja
- prikaz MDF/DDF razdjelnika sa tabelama povezivanja
- prikaz ODF razdjelnika sa tabelom povezivanja
- DCN plan
- sinhronizacioni plan

Dokumentacija izvedenog stanja treba da sadrži eventualne izmjene u odnosu na projektnu dokumentaciju, kao i rezultate zahtjevanih testova (tačka 2.8).

Neophodne podatke vezane za uslove montaže Ponuđač će obezbijediti kroz obilazak lokacije predviđene za montažu FMUX opreme. Druge neophodne podatke Ponuđaču će, na zahtjev, obezbijediti osoblje Elektroprijenosa BiH - OP Tuzla (Služba za TK).

Elektroprijenos BiH će obezbijediti uslove za obilazak lokacija i dostaviti tražene podatke u roku od 7 dana od prijema zahtjeva.

*Mismond*



Rok za dostavu projektne i dokumentacije izvedenog stanja treba biti u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Živinice. Konačno odobrena dokumentacija izvedenog stanja treba biti dostavljena u štampanoj formi (4 primjerka) i elektronskoj formi (1 editabilan primjerak).

### **2.10 Probni rad**

Probni rad sistema počinje od dana završetka radova na instalaciji i inicijalnoj konfiguraciji opreme i traje 30 dana. Ukoliko u periodu probnog rada dođe do kvara na isporučenoj opremi koji utiče na normalno odvijanje saobraćaja, Ponuđač je obavezan izvršiti otklanjanje kvara bez troškova po Elektroprivreda BiH u roku od 24 sata. U tom slučaju probni rad u trajanju od 30 dana će ponovo započeti nakon otklanjanja kvara. Probni rad može trajati maksimalno 60 dana.

### **2.11 Interni tehnički prijem**

Interni tehnički prijem opreme koja je predmet nabavke izvršiće Komisija formirana od strane Elektroprivreda BiH - OP Tuzla po isteku probnog rada. Komisija će izvršiti pregled izvedenih radova na instalaciji i puštanju u rad i provjeru funkcionisanja sistema, te sačiniti Zapisnik sa konstatovanim primjedbama vezanim za obaveze prodavca, u roku od 15 dana od isteka perioda probnog rada.

Radu Komisije može prisustvovati osoblje Ponuđača, bez troškova po Elektroprivreda BiH - OP Tuzla. O terminu održavanja internog tehničkog prijema Ponuđač će biti obaviješten najkasnije 3 dana prije održavanja. Ponuđač je dužan da otkloni primjedbe sa ITP u roku koji da Komisija za interni tehnički prijem.

## **3. TEHNIČKI ZAHTJEVI**

U ovoj tački su date zahtjevane tehničke karakteristike za opremu. Ponuđač treba formirati ponudu tako da je oprema koja se nudi u potpunosti saglasna sa zahtjevima u tački 3. Svi zahtjevi dati ovim dijelom tenderske dokumentacije su eliminatorni.

### 3.1 Sistemski zahtjevi

Opis	Zahtjev	Ponudeno
Kompatibilnost sa postojećom FMUX opremom	Povezivanje na nivou nx2Mbit/s optičkih linkova	
	Povezivanje na nivou E1 linkova	
	Realizacija Ethernet servisa između ponuđene i postojeće opreme	
	Realizacija RS-232 saobraćajnih kanala između ponuđene i postojeće opreme	
	Realizacija 64kbit/s G.703 full-duplex saobraćajnih kanala između ponuđene i postojeće opreme	
	Realizacija PSTN saobraćajnih kanala između ponuđene i postojeće opreme	
	Realizacija E+M saobraćajnih kanala između ponuđene i postojeće opreme	
	Sinhronizacija putem optičkih nx2Mbit/s ili električnih E1 linkova na bazi SSM poruka	
	Nadzor i upravljanje sa postojećeg UNEM R7 sistema za daljinski nadzor i upravljanje FMUX mrežnim elementima na nivou mreže	
	Implementacija LCT/EMS	Mogućnost implementacije prema sekciji 2.4.

**Zahtjevi iz gornje tabele provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza:**

1. Popunjena tabela zahtjeva
2. Dokumenti proizvođača kojima se potvrđuje interoperabilnost/kompatibilnost sa postojećom PDH opremom
3. Tehnička dokumentacija za robu

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_



### 3.2 Oprema

#### 3.2.1. FMUX multiplekser

Opis	Zahtjev	Ponuđeno
FMUX funkcionalni blokovi i funkcije uređaja	Prema ITU-T G.703, ITU-T V.110, ITU-T V.24, ITU-T X.21, ITU-T X.30	
Električni interfejsi	Tip: E1 prema G.703/ G.704	
	Impedansa: 120 Ω	
	Bitska brzina: 2048kbit/s ±50ppm	
	Linijski kod: HDB3	
	Minimalni broj interfejsa po modulu: 8	
	Mogućnost rada u kombinaciji sa postojećim modulima na udaljenoj strani tipa: LOMIF 140, 152 i 158	
Optički linijski interfejsi	Bitska brzina 2048kbit/s ili nx2Mbit/s	
	Tip vlakna 9/125μm (G.652)	
	Tip konektora na strani optičkog razdjelnika: FC/PC*	
	Radna talasna dužina: 1310 nm (1550 nm)	
	Minimalni doomet: 30km	
	Mogućnost rada u kombinaciji sa postojećim modulom na udaljenoj strani tipa: PUPON 397	
Analogni 2-žični PSTN interfejs	Kodiranje: PCM prema G.711 sa A-zakonom kompresije	
	Linijska impedansa: 600 ohm	
	Biranje: pulsno i tonsko	
	Izlazni/ulazni nivo: mogućnost podešavanja ovih parametara	
	Minimalni broj interfejsa po modulu: 10	
	Mogućnost rada u kombinaciji sa postojećim modulima na udaljenoj strani tipa: PHLC2, PHLC3, SUBH1 (na strani pretplatnika) i EXLA6, EXLAN (na strani centrale)	
RS-232 podatkovni interfejs	El. i meh. karakteristike: prema ITU-T V.24/V.28	
	Mod rada: asinhroni/sinhroni	
	Bitska brzina: 0.6 – 38.4 kbit/s asinhrono	
	Adaptacija bitske brzine: prema ITU-T V.110	





Opis	Zahtjev	Ponudeno
	Konfiguracija: mogućnost podešavanja DTE/DCE	
	Tip konektora na strani terminala: 25 pinski, D-tip	
	Struktura riječi: (mogućnost podešavanja) <ul style="list-style-type: none"> <li>• data biti: 7,8</li> <li>• stop biti: 1,2</li> <li>• start: 1</li> <li>• paritet: mogućnost podešavanja bita pariteta</li> <li>• mogućnost podešavanja parametara uspostave veze (RTS, CTS, DCD, DSR...)</li> </ul>	
	Maksimalna distanca od RS-232 podatkovnog interfejsa do terminalne opreme: 15 metara	
	Minimalni broj interfejsa po modulu: 4	
	Mogućnost rada u kombinaciji sa postojećim modulima na udaljenoj strani tipa: UNIDA 431, SULIC 391/NTU V.24, DATAS, DATAR, STIC 2/LR SHDSL	
Ethernet interfejs	Electrical 10/100BASE-TX interface	
	Minimalni broj interfejsa po modulu: 8	
Interfejsi za nadzor i upravljanje	F-tip interfejs (RS 232) za potrebe priključenja craft terminala	
	Qx, Ethernet 10/100BaseT u skladu sa ITU G.773, Q.811, Q.812	
Mogućnost konfiguracije ponudene opreme	Terminalna, add/drop, cross-connect	
Crossconnect matrica	Min 128x2Mbit/s	
	Redudantna cross-connect jedinica	
Crossconnect mogućnosti	Između linijskih interfejsa	
	Između linijskih i korisničkih interfejsa	
	Između korisničkih interfejsa	
Mogućnost sinhronizacije	2048 kHz eksterni izvor takta	
	2048 kbit/s linijski signali	
	Interni oscilator ( $\pm 50$ ppm)	
Odabir izvora takta	Automatski odabir izvora takta prema prioritetu/kvalitetu	
Mogućnost rada sinhronizacijskog elementa	Mogućnost kreiranja liste prioriteta	
	Automatski odabir izvora takta prema prioritetu	
	Automatski prelazak na niži izvor takta u slučaju gubitka višeg nivoa	

*Misund*



Opis	Zahtjev	Ponudeno
	Automatski povratak na raspoloživi izvor takta višeg nivoa	
	Pohranjivanje informacija o događaju u log file	
	U slučaju gubitka svih raspoloživih izvora takta, prelazak na interni takt	
	"Holdover" mod u slučaju gubitka svih raspoloživih izvora	
Označavanje kvaliteta izvora sinhronizacije	SSM poruke	
DCN konfiguracija	Na bazi IP adresa i standardnih IP protokola	
Eksterna signalizacija alarma	LED diode	
Napajanje	-48VDC	
	Redundantna napojna jedinica	
Način montaže	Fiksiranjem u 19" ram	
Radni temperaturni opseg	-5 do +45 °C	
Ambijatalni uslovi	ETS 300 019-1-3	
EMC karakteristike	EN 300 386 v.1.3.3	
ESD karakteristike	IEC/EN 61000-4-2	
Sigurnost opreme	IEC/EN 60950-1	

\* Ako ponuđač ponudi drugi tip konektora na optičkom razdjelniku onda umjesto FC/PC konektora ponuditi isti tip kao na opt.razdjelniku

**Zahtjevi iz gornje tabele provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza-elemenata ponude:**

1. Popunjena tabela zahtjeva
2. Tehnička dokumentacija za robu

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Misrod



### 3.2.2. Ormar za smještaj FMUX i ostale TK opreme

Opis	Zahtjev	Ponudeno
Dimenzije ormara	<ul style="list-style-type: none"><li>cca 800x600x2000mm (ŠxDxV)</li><li>širina rama 482,6 mm (19“)</li></ul>	
Elementi ormara	<ul style="list-style-type: none"><li>krovnna ploča sa otvorom i četkama za uvod kablova</li><li>podna ploča sa otvorom i četkama za uvod kablova</li><li>bočne i zadnja stranica</li><li>prednja transparentna vrata sa bravom i ključem</li><li>ventilacioni otvori na prednjoj ili bočnim stranama</li></ul>	
Dodatna oprema	<ul style="list-style-type: none"><li>pomične prednje i stražne 19“ šine</li><li>19“ naponski panel za minimalno 5 utičnica</li><li>ventilatorska jedinica sa minimalno 3 ventilatora i termostatom</li><li>unutrašnje osvjtljenje</li><li>prilagodavajuće nogare</li><li>veze uzemljenja između metalnih dijelova ormara</li></ul>	

Zahtjevi iz gornje tabele provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza-elemenata ponude:

1. Popunjena tabela zahtjeva

Tehnička dokumentacija za robu

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*



### 3.3 Usluge

Opis	Zahtjev	Ponudeno
Inicijalna konfiguracija i puštanje u rad FMUX opreme	Konfiguracija E1 linkova prema susjednim PDH čvorovima	
	Konfiguracija DCC kanala	
	Konfiguracija IP parametara	
	Konfiguracija izvora takta	
	Omogućavanje nadzora i upravljanja sa postojećeg UNEM R7 Core sistema za daljinski nadzor i upravljanje FMUX mrežnim elementima na nivou mreže	
Instalacioni testovi/mjerenja	Realizacija i dokumentovanje instalacionih testova/mjerenja prema sekciji 2.8	
Dokumentacija izvedenog stanja	Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja prema sekciji 2.9.	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprivreda BiH - samo za uvid

*Misrod*



#### 4. GARANTNI PERIOD, PROBNI RAD I TEHNIČKA PODRŠKA

Opis	Zahtjev
Rok za izvršenje instalacije i puštanje u probni rad za ponuđenu FMUX opremu	U skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Živinice
Trajanje probnog rada	30 dana od datuma instalacije i završetka inicijalne konfiguracije
Obaveze Ponuđača u periodu probnog rada za ponuđenu FMUX opremu	Popravka ili zamjena neispravnih komponenti opreme u roku od 24 sata od prijave kvara, bez troškova po Naručioca.
Garantni rok za ponuđenu FMUX opremu	U skladu sa Ugovorom
Obaveze Ponuđača u garantnom roku za ponuđenu FMUX opremu	Popravka ili zamjena neispravnih komponenti opreme u roku od 45 dana od prijave kvara, bez troškova po Naručioca.
	Otklanjanje svih uočenih problema u funkcionalnom povezivanju isporučenog sa postojećim uređajima, bez troškova po Naručioca, u roku od 45 dana od prijave problema
	Otklanjanje nedostataka u odnosu na prihvaćene tenderske zahtjeve i specifikaciju proizvođača, bez troškova po Naručioca.

#### 5. ROKOVI IZVRŠENJA

Traženi rokovi izvršenja su sljedeći:

1. u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Živinice
2. izvršenje usluga instalacije i puštanja u probni rad opreme u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Živinice
3. dostavljanje projektne i dokumentacije izvedenog stanja Elektroprijenosu BiH – OP Tuzla u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Živinice
4. zapisnik o izvršenom internom tehničkom prijemu opreme do 15 dana od datuma završetka perioda probnog rada.

#### 6. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

##### 6.1 Oprema

##### 6.1.1 FMUX multiplekser

Br.	Opis	Jedinica mjere	Količina
1	FMUX kućište sa osnovnim modulima (napojni, prespojni...)	komplet	1
2	Redundantno-zaštitni prespojni modul	komad	1
3	Redundantno-zaštitni napojni modul	komad	1
4	Modul sa analognim 2-žičnim PSTN interfejsima za vezu pretplatnik – centrala (strana pretplatnika) – prema tački 3.2.1. *	komad	1

*Misund*



Br.	Opis	Jedinica mjere	Količina
5	Signalni kabl za povezivanje modula sa analognim PSTN 2-žičnim interfejsima na razdjelno polje, dužina 5 metara	komad	1
6	Modul sa podatkovnim RS-232 interfejsima – prema tački 3.2.1.**	komad	2
7	Signalni kabl za modul sa podatkovnim RS-232 interfejsima za povezivanje RS-232 interfejsa na terminalnu opremu, konektor D-Sub25, dužina 15 metara	komad	8
8	Modul sa Ethernet interfejsima – prema tački 3.2.1.***	komad	2
9	UTP kabl sa RJ-45 konektorima, 15m	komad	16
10	Modul sa električnim linijskim interfejsima (2Mbit/s, E1, G.703/G.704, 120 Ohm) – prema tački 3.2.1. ****	komad	1
11	Signalni kabl za povezivanje modula sa električnim linijskim interfejsima na razdjelno polje, dužine 5m	komad	1
12	Napojni kabl, 5 metara	komad	1
13	Sitni instalacioni materijal (šarafi, matice, nosači, vezice)	komplet	1
14	19“ nosač regleta 3x5 sa priborom za montažu	komad	1
15	Rastavna regleta LSA – PLUS 10/2	komad	5
16	Natpisne pločice za reglete	komad	5
17	Magazin za odvodnike prenapona sa osiguračima	komad	3
18	19“ panel za osigurače, 6 pozicija	komad	1
19	Automatski osigurači za FMUX opremu	komad	2
20	Tehnička dokumentacija ○ Tehnički opis-karakteristike i funkcionalnost opreme ○ Korisnički priručnik za instalaciju, rad i održavanje opreme	komad	1

\* Proračun broja modula sa analognim 2-žičnim PSTN interfejsima (strana pretplatnika) je izvršen na osnovu zahtjeva da je minimalan broj interfejsa po modulu 10. Ukoliko su ponuđeni moduli sa većim/manjim brojem interfejsa, količina potrebnih modula se mijenja. U tom slučaju Ponuđači mogu, prije predaje ponuda, tražiti razjašnjenje za potreban broj modula pri čemu moraju navesti tačan broj interfejsa po modulu.

\*\* Proračun broja modula sa RS-232 podatkovnim interfejsima je izvršen na osnovu zahtjeva da je minimalan broj RS-232 interfejsa po modulu 4. Ukoliko su ponuđeni moduli sa većim/manjim brojem interfejsa, količina potrebnih modula se mijenja. U tom slučaju Ponuđači mogu, prije predaje ponuda, tražiti razjašnjenje za potreban broj modula pri čemu moraju navesti tačan broj interfejsa na modulu.

\*\*\* Proračun broja modula sa Ethernet interfejsima je izvršen na osnovu zahtjeva da je minimalan broj Ethernet interfejsa po modulu 8. Ukoliko su ponuđeni moduli sa većim/manjim brojem interfejsa, količina potrebnih modula se mijenja. U tom slučaju Ponuđači mogu, prije predaje ponuda, tražiti razjašnjenje za potreban broj modula pri čemu moraju navesti tačan broj interfejsa na modulu

\*\*\*\* Proračun broja modula sa sa električnim linijskim 2Mbit/s interfejsima je izvršen na osnovu zahtjeva da je minimalan broj interfejsa po modulu 8. Ukoliko su ponuđeni moduli sa većim/manjim brojem interfejsa, količina potrebnih modula se mijenja. U tom slučaju Ponuđači

Misrod



moгу, prije predaje ponuda, tražiti razjašnjenje za potreban broj modula pri čemu moraju navesti tačan broj interfejsa na modulu.

### 6.1.2 LCT/EMS softver (u slučaju da Ponuđač nudi novi softver)

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	LCT/EMS softver			komplet	1
2.	Kablovi za sa odgovarajućim intefejsima za omogućavanje komunikacije između LCT/EMS softvera i PDH uređaja			komplet	1
3.	Korisnički priručnik za LCT/EMS softver			komad	1

### 6.1.3 Ormar za smještaj FMUX i ostale TK opreme

Br.	Opis	Jedinica mjere	Količina
1.	Ormar za smještaj FMUX i ostale TK opreme – prema tački 3.2.2.	komad	2

### 6.2 Usluge

Br.	Opis	Jedinica mjere	Količina
1.	Instalacija, inicijalna konfiguracija i puštanje u probni rad FMUX opreme – prema tački 3.3.	komad	1
2.	Realizacija i dokumentovanje instalacionih testova/mjerenja – prema tački 2.8.	komad	1
3.	Izrada dokumentacije izvedenog stanja – prema tački 2.9.	komad	1

## 7. TEHNIČKI DOKAZI

U okviru ove sekcije ponude Ponuđač je dužan dostaviti:

1. Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, liste podataka i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa definisanim zahtjevima za opremu iz sekcije „Tehnički zahtjevi“ tehničkog dijela tenderske dokumentacije, i to za sljedeće elemente:
  - FMUX oprema
  - LCT/EMS softver za lokalni nadzor i upravljanje FMUX opremom (ukoliko je

*Misrod*



uključen u ponudu)

- Ormar za smještaj FMUX i druge TK opreme
2. Dokaze o kompatibilnosti sa postojećom FMUX opremom: Originalne dokumente proizvođača ponuđene ili postojeće opreme (npr. izjave, izvještaji o testiranju) kojim se potvrđuje interoperabilnost/kompatibilnost ponuđene i postojeće FMUX opreme Elektroprijenosa BiH (serije FMUX uređaja: KeyMile UMUX 1200/1300/1500) u sljedećim segmentima:
- Povezivanje na nivou optičkih linkova (2 Mbit/s ili nx2 Mbit/s):
  - Realizacija E1 saobraćajnih kanala između ponuđene i postojeće opreme
  - Realizacija Ethernet servisa u kombinaciji ponuđene i postojeće opreme
  - Povezivanje udaljenih analognih PSTN pretplatnika
  - Povezivanje udaljenih digitalnih ISDN pretplatnika
  - Realizacija asinhronog prenos podataka za potrebe daljinskog nadzora/upravljanja objekata preko RS-232 interfejsa brzinama od 0,6 do 38,4 kbit/s između ponuđene i postojeće opreme
  - Sinhronizacija FMUX opreme putem linijskih signala
  - Mogućnost konfiguracije i prikaza svih radnih parametara, te prikaz alarmnih stanja, događaja i statusa opreme, na nivou individualnog mrežnog elementa sa postojećeg UNEM Core sistema za daljinski nadzor i upravljanje FMUX mrežnim elementima na nivou mreže proizvođača KeyMile, server verzija R7.

## **NABAVKA OPREME ZA OPTIČKI KABLOVSKI SISTEM ZA POTREBE EEO TS 110/X KV ŽIVINICE**

### **1. PREDMET**

Predmet nabavke je izrada projektno dokumentacije, nabavka opreme i izvođenje radova u krugu TS Živinice od komandne/TK prostorije do Portala na priključnom DV 2x110 kV za TS Živinice sa DV 110 kV TS Tuzla 4 – TS Đurđevik (rekonstrukcija DV 35 kV Đurđevik – Živinice II).

### **2. TEHNIČKI OPIS**

U cilju izgradnje telekomunikacione mreže, na objektu TS 110/x Živinice u nadležnosti Elektroprijenosa BiH pristupiće se realizaciji optičkog spojnog puta prema susjednim TS-a sa 24 optička vlakna. Potrebno je realizovati dva optička spojna puta:

- optički spojni put TS Živinice - TS Tuzla 4
- optički spojni put TS Živinice - TS Đurđevik

Radovi na realizaciji ovih optičkih spojnih puteva a odnose se na dionicu od komandne/TK prostorije do Portala su:

U komandnoj/TK prostoriji je potrebno postaviti ormar za montažu TK opreme. U ormaru za TK opremu je potrebno predvidjeti rezervnu dužinu podzemnog optičkog kabela (POK-a) cca 20 m. POK je potrebno završiti na optičkom razdjelniku (48 SMF) koji se montira u ormar za TK opremu.



Od komandne/TK prostorije (ormara za montažu TK opreme) do Portala potrebno je najprije položiti zaštitnu PEHD cijev dijametra 32 mm u koju se uvlači POK sa 48 optička vlakna (vlakna od 1- 24 koristiće se za optički spojni put prema TS Tuzla 4 a vlakna od 25-48 se za optički spojni put prema TS Đurđevik). PEHD cijev se polaže u betonske kablovske kanale; od kraja betonskog kablovskog kanala do temelja stuba treba izvršiti iskop rova kroz zelenu površinu dubine kablovskog kanala i u njega položiti navedenu PEHD cijev. U temelju stuba PEHD cijev se mora zaštititi od oštećenja tako što se u betonskom temelju usječe utor debljine PEHD cijevi i zabetonira u isti.

U spojnoj kutiji na Portalu priključnog DV 2x110 kV za TS Živinice izvršiće se spajanje OPGW kabla sa podzemnim optičkim kablom (POK-om). Predvidjeti rezervnu dužinu POK-a cca 20 m, koja će se zajedno sa rezervnom dužinom OPGW-a namotati na nosač rezervne dužine kabla, dijametra 1 m.

### **3. IZRADA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE**

Elaborat treba da sadrži slijedeće sekcije:

#### I. Opšti dio

Popis učesnika u izradi Projekta

#### II. Tehnički izvještaj

1. Uvod
2. Opis tehničkog rješenja
3. Elementi optičkog spojnog puta
  - 3.1. Podzemni optički kabl
  - 3.2. Spojna kutija
  - 3.3. Ormar za TK opremu
  - 3.4. Optički razdjelnik
  - 3.5. Cijev za zaštitu POK-a
4. Opis spojnog puta
5. Proračun spojnog puta
6. Polaganje POK-a
7. Spajanje optičkih kablova
8. Mjerenja na optičkom spojnog putu
9. Specifikacija opreme i materijala
10. Predmer radova

#### III. Prilozi i nacrti

#### IV. Izvedbeno tehnička dokumentacija

Nakon izrade Elaborata isti treba biti revidovan i odobren od strane Investitora.

### **4. OPREMA I MATERIJAL**

Proizvođač je dužan da posjeduje Internacionalni standard organizacije za proizvodnju (ISO) i tipske ateste za opremu i mora se strogo pridržavati zahtjeva ovog dijela opće tehničke specifikacije. Osnovne tehničke karakteristike će imati prednost nad ostalim klauzulama u ovim

općim tehničkim specifikacijama, ukoliko nije drugačije dogovoreno između investitora i ugovarača. Osim toga, proizvođač mora potvrditi da primjenjuje sve važeće propise o proizvodnji i isporuci robe i mora slijediti sve upute izdane od strane investitora.

Specifikacija opreme i materijala treba biti u skladu sa Elaboratom ugradnje. Liste opreme za nabavku prije narudžbe moraju biti provjerene i ovjerene od strane Investitora.

#### **4.1 Podzemni optički kabl**

##### **4.1.1 Zahtijevane karakteristike podzemnog optičkog kabla**

- Podzemni optički kabl sa 48 monomodna optička vlakna, prema ITU-T G.652
- Podzemni optički kabl je proizveden u skladu sa IEC 60793-1 and IEC 60794-3,
- Kabl je predviđen za instalaciju u plastičnu PEHD cijev,
- Kabl ne sadrži metalne dijelove,
- Obezbijeđena zaštita kabla od prodora vlage.

##### **4.1.2. Zahtijevane karakteristike optičkih vlakana**

- Geometrijske, optičke i prenosne karakteristike optičkih vlakana su u skladu sa ITU-T preporuka G.652,
- Dimenzija optičkih vlakana
- (jezgro/omotač/primarna zaštita): 9/125/250  $\mu\text{m}$
- Materijal primarne zaštite: UV plastika, LID kompatibilna
- Slabljenje na talasnoj dužini: 1310 nm < 0,38 dB/km
- Slabljenje na talasnoj dužini: 1550 nm < 0,25 dB/km
- Disperzija na talasnoj dužini: 1310 nm < 3,5 ps/(nm $\times$ km)
- Disperzija na talasnoj dužini: 1550 nm < 18 ps/(nm $\times$ km)
- Nagib pri nultoj disperziji: < 0,093 ps/(km $\times$ nm<sup>2</sup>)
- Konstrukcija optičkog elementa je "loose tube".

#### **4.2 Zaštitna PEHD cijev**

##### **4.2.1 Zahtijevane karakteristike PEHD cijevi**

- PEHD cijev za mehaničku zaštitu podzemnog optičkog kabla treba biti polietilenska (PEHD),
- Unutarnji zid cijevi je sa podužnim žljebovima,
- Dijametar cijevi treba da bude  $\Phi$  32 mm,
- Predvidjeti odgovarajući broj spojnica za nastavljjanje cijevi.

### **4.3 Optički razdjelnik (ODF)**

Optički razdjelnici predstavljaju krajnju tačku optičkog spojnog puta, tj. na njima će se vršiti završavanje optičkih vlakana, te prespajanje istih.

#### **4.3.1 Zahtjevane karakteristike optičkih razdjelnika**

- Kapacitet optičkih razdjelnika je 48 FC/PC ili LC,
- Predviđeni način montaže optičkih razdjelnika je u 19" ormar za telekomunikacionu opremu,
- Verzija izvedbe - na prednjoj ploči se nalaze 48 adaptera za FC/PC ili LC konektore,
- Omogućena je zaštita spojeva od vanjskih uticaja,
- Broj ulaza kabla/tip kabla je 1/POK,
- Spojne kasete imaju predviđen prostor za namotavanje rezervnih dužina optičkih vlakana (u vidu utora),
- Spojne kasete imaju predviđena mjesta za smještaj termoskupljajućih cjevčica sa spojevima optičkih vlakana,
- Optički razdjelnik posjeduje elemente za rasterećenje kablova u ulaznim modulima za uvod kabla,
- Adapteri optičkih razdjelnika su FC/PC ili LC,
- Ranžirni kablovi imaju adaptere sa FC/PC ili LC konektorima,
- Gubici na FC/PC ili LC konektoru su  $\leq 0,5$  dB.

U isporuku optičkih razdjelnika treba uključiti:

- 48 komada jednožilnih «pigtail» kablova standardne dužine (ako pigtail-i nisu fabrički vezani na razdjelnu ploču),
- U isporuku su uključene termoskupljajuće cjevčice za zaštitu spojeva (48 komada po optičkom razdjelniku),
- pomoćnu opremu za instalaciju optičkog razdjelnika u 19" ram.

### **4.4 Spojna kutija**

U spojnoj kutiji se vrši spajanje optičkih vlakana (POK-OPGW ili OPGW-OPGW). Na kutiji za spajanje (Joint Box-u) OPGW ulazni dio treba da bude izvedbe: OPGW/POK/Zatvoreno/Zatvoreno.

#### **4.4.1 Zahtjevane karakteristike spojne kutije**

- predviđena za vanjsku nadzemnu montažu (na stubove ili vanjski zid objekta),
- klasa zaštite treba da bude IP67
- neprobojna za puščane metke, pri čemu materijal spojne kutije treba da bude nehrđajući čelik ili legura aluminija,
- predviđena za minimalni broj spojnih mjesta 48
- predviđena za minimalan broj kablovskih ulaza 4



- kablovski ulazi omogućavaju mehaničko rasterećenje kabla,
- u isporuku treba da budu uključeni i zatvarači za neiskorištene ulaze,
- spojna kutija treba da sadrži odgovarajući broj spojnih kaseti (za smještaj 48 spojeva, odnosno termoskupljajućih cjevčica za zaštitu spojeva optičkih vlakana),
- spojne kasete trebaju da imaju predviđen prostor za namotavanje rezervnih dužina optičkih vlakana (u vidu utora),
- u isporuku treba da budu uključene 48 termoskupljajuće cjevčice za zaštitu spojeva optičkih vlakana,
- u isporuku treba da bude uključena oprema za ranžiranje i označavanje optičkih vlakana,
- u isporuku treba da bude uključena oprema za montažu kutija,
- u isporuku treba da bude uključeno uputstvo za montažu kutija,
- težina spojnih kutija  $\leq 10$  kg.

## 5. USLUGE

### 5.1 Iskop rova

Na dionicama od Portala do komandne/TK prostorije potrebno je izvršiti iskop zemljanog rova. Optički spojni put će se realizovati podzemnim optičkim kablom koji se uvlači u zaštitnu PEHD cijev. Zaštitna PEHD cijev se polaže u postojeće kablovske kanale, a tamo gdje nema kablovskih kanala potrebno je izvršiti iskop rova. Zbog složene situacije (ukrštanje sa različitim podzemnim instalacijama, ulazak i izlazak trase polaganja POK iz postojeće kanalizacije) iskop rova obavezno vršiti ručno,

### 5.2 Polaganje polietilenske cijevi za zaštitu podzemnog optičkoga kabla

U novoiskopani rov polagati PEHD cijev. Predvidjeti dubinu rova dubine postojeće kablovske kanalizacije. Zaštitne cijevi nastavljati odgovarajućim spojnicama.

### 5.3 Polaganje podzemnog optičkog kabla

Podzemni optički kabl će biti ručno uvučen u polietilensku cijev  $\Phi 32$  mm za zaštitu podzemnog optičkog kabla, koja se polaže na dno kablovskog kanala i rova, koristiti PVC štitnike i upozoravajuću traku. Predvidjeti rezervne dužine optičkog kabla u dužini cca 20 m u komandnoj/TK prostoriji i na portalnom stubu.

### 5.4 Ugradnja optičkih razdjelnika

Optički razdjelnik (ODF) se ugrađuju u ormar za smještaj TK opreme. Na optičkom razdjelniku se završavaju optička vlakna podzemnog optičkog kabla.

### 5.5 Radovi na spajanju optičkih kablova i završavanju optičkih vlakana

Ovi radovi moraju biti u skladu sa važećim standardima, te preporukama proizvođača opreme. Nakon izrade svakog spoja optičkih vlakana vrši se mjerenje slabljenja na talasnim dužinama 1310 i 1550 nm, uz uvažavanje Uputstva o mjerenjima na telekomunikacionim linijama sa optičkim kablovima PTT Vijesnik 12/91.

### 5.6 Završna mjerenja

Završna mjerenja će biti izvršena nakon instalacije opreme i izvršenog spajanja i završavanja optičkih vlakana, a obuhvataju sljedeće:

- Slabljenje spojeva optičkih vlakana (u oba smjera i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550nm);



- Podužno slabljenje optičkih vlakana (u oba smjera i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550nm);
- Reflektografski snimci optičke linije (u oba smjera i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550nm);
- Ukupno slabljenje optičkih vlakana, mjereno optičkim test setom (izvor svjetlosti i mjerač snage), sa oba kraja i na obje talasne dužine (1310 nm i 1550 nm).

Mjerna dokumentacija, koja je sastavni dio izvedbeno tehničke dokumentacije, će obuhvatati gore navedena mjerenja.

### **5.6.1 Potrebni instrumenti za radove na spajanju i završna mjerenja**

Spisak instrumenata za spajanje optičkih kablova, završavanje optičkih vlakana i potrebna mjerenja koje izvođač radova treba da posjeduje je:

- instrument za spajanje optičkih vlakana (splicer),
- optički reflektometar (OTDR),
- izvor svjetlosti i mjerač snage,
- ostala potrebna oprema i sitni materijal neophodan za kvalitetnu pripremu vlakana.

### **5.7 Izrada dokumentacije izvedenog stanja**

Nakon nabavke, te instalacije opreme i urađenih završnih mjerenja potrebno je izraditi izvedbeno tehničku dokumentaciju, koja će obuhvatati sljedeće elemente:

- eventualne izmjene u odnosu na projekat;
- mjerna dokumentacija;
- atesti za ugrađenu opremu.

Neophodni elementi mjerne dokumentacije su:

- Dati nacrt Portala na kojem je predviđeno spajanje OPGW kabla sa podzemnim optičkim kablom, sa prikazom pozicije i načina montaže spojne kutije;
- Opšti šematski plan na kojem je predstavljena dionica sa podacima o dužini položenog kabla, preciznom početnom i krajnjom tačkom dionice te prikaz spojne kutije i razdjelnika na trasi
- Pregledna šema spajanja i završavanja optičkih vlakana;
- slabljenje spojeva optičkih vlakana (u oba smjera i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550nm);
- reflektografski snimci optičke linije (u oba smjera i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550nm);
- Ukupno slabljenje optičkih vlakana, mjereno optičkim test setom (izvor svjetlosti i mjerač snage), sa oba kraja i na obje talasne dužine (1310 nm i 1550 nm).

Konačno odobrena projektna i dokumentacija izvedenog stanja treba biti dostavljena u štampanoj formi (4 primjerka) i elektronskoj formi (1 editabilan primjerak).

## **6. SPECIFIKACIJA OPREME I RADOVA**

**Specifikacija opreme za nabavku (uključen i transport) – za orijentaciju, tačne dužine i količine će biti definisane Glavnim projektom**



Br.	Naziv	Jed. mjere	Količina
1.	Podzemni optički kabl 48SMF, prema ITU-TG.652	m	200
2.	Zaštitna PEHD cijev	m	200
3.	Optička spojna kutija	kom	1
4.	Optički razdjelnik (ODF) 48 FC/PC ili LC	kom	1
5.	Nosač šlinge	kom	1
6.	Optički (fiber) patch cord sa FC/PC ili LC konektorima, l=6m	kom	24

**Specifikacija radova - za orijentaciju, tačne dužine i količine će biti definisane Glavnim projektom**

Br.	Naziv	Jed. mjere	Količina
1.	Izrada elaborata privoda optičkog spojnog puta	kom	1
2.	Iskop rova	m	200
3.	Polaganje zaštitne PEHD cijevi	m	200
4.	Polaganje i uvlačenje podzemnog optičkog kabla	m	200
5.	Spajanje OPGW kabla sa POK-om u spojnoj kutiji, montaža spojne kutije (48 SMF)	kom	1
6.	Ugradnja optičkog razdjelnika (ODF) 48 FC/PC ili LC i završavanje optičkih vlakana POK-a na ODF-u	kom	1
7.	Završna mjerenja	kom	1
8.	Izrada izvedbeno-tehničke dokumentacije sa protokolima mjerenja	kom	4

## 7. TEHNIČKI DOKAZI

Ponuđač je dužan dostaviti tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, liste podataka i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa definisanim zahtjevima za opremu iz sekcije „Oprema i materijal“ tehničkog dijela tenderske dokumentacije, i to za sljedeće elemente:

- POK
- Optički razdjelnik
- Spojna kutija
- PEHD cijev

## SISTEM BESPREKIDNOG NAPAJANJA TELEKOMUNIKACIONE OPREME U OBJEKTU TS 110/x kV Živinice

### 1. PREDMET

Predmet su oprema i prateće usluge za besprekidno napajanje telekomunikacione opreme u objektu TS 110/x kV Živinice.

Oprema i prateće usluge uključuju:

- Sistem besprekidnog napajanja (SBN) -48 VDC:
  - ispravljač
  - baterija

*Misund*



- DC distribucija
- jedinica za lokalni i daljinski nadzor
- Prateća oprema, materijal i dokumentacija
- Izrada projektne dokumentacije
- Instalacija, konfiguracija i puštanje u rad opreme
- Izrada dokumentacije izvedbenog stanja
- Mjerenja i kapacitivna proba baterija.

## 2. TEHNIČKI OPIS

### 2.1 Potrošači

Potrošači za koje je potrebno obezbijediti besprekidno, kvalitetno i pouzdano napajanje su telekomunikacioni uređaji. Za navedene uređaje potrebno je obezbijediti napajanje jednosmjernim naponom napajanja -48 V.

Procijenjena maksimalna potrošnja navedene telekomunikacione opreme je cca 500 W.

### 2.2 Namjena SBN opreme

SBN oprema treba da obezbijedi:

- napajanje potrošača (TK uređaja) jednosmjernim naponom -48 V preko ispravljača (ili baterija u slučaju kvara)
- rezervno napajanje potrošača će se izvesti baterijama dovoljnog kapaciteta za minimalni period od 8 sati, u slučaju nestanka mrežnog napona.

U cilju obezbjeđenja visoke pouzdanosti sistema predviđeno je korištenje:

- ispravljačkih modula u N+1 konfiguraciji
- dvije baterije koje zajedno daju potreban kapacitet.

### 2.3 Montaža i priključenje opreme

Glavne komponente SBN (ispravljači, baterije, jedinica za lokalni i daljinski nadzor, te pripadajuća dodatna oprema) treba da se formiraju na sljedeći način:

- Ispravljač, baterije, distribucija sa DC osiguračima i baterijskim osiguračima, jedinica za lokalni i daljinski nadzor, kontakter dubokog pražnjenja, te ostala dodatna oprema uz ispravljač montiraju se u jedan ormar 800x600x2000 mm (19" ram).
  - Predviđeni sistem besprekidnog napajanja (SBN) je sa izlaznim jednosmjernim naponom minus 48 V (pozitivan pol uzemljen).
  - SBN i baterije će se montirati u poseban TK ormar u TK/komandnoj prostoriji.
  - ormaru za smještaj telekomunikacione opreme obezbjediće se prostor od 20 HU, i to u donjem dijelu ormara za baterije, a u gornjem dijelu ormara za ispravljački dio (rack) i distribuciju.
- Svi metalni dijelovi ormara se uzemljuju na zajedničko uzemljenje objekta, preko sabirničke šine u ormaru. Takođe plus baterije se veže na zajedničko uzemljenje.

Priključak SBN na izvor naizmjeničnog napona izvesti trofazno (L1, L2, L3, N, PE) iz ormara vlastite potrošnje.

Za priključenje potrošača na DC distribucijskoj jedinici treba da se obezbijedi 6 DC priključaka, zaštićenih preko odgovarajućih osigurača.

Za zaštitu baterija (A i B) predvidjeti automatske osigurače.

### 2.4 Nadzor SBN sistema

Prenos signala za nadzor i upravljanje SBN iz TS Živinice do centralnog sistema nadzora će biti realizovan na sljedeći način:

*Misund*

Jedinica za nadzor i upravljanje SBN se preko RS-232 (9,6 kbit/s) interfejsa vezuje na koncentrator (10/100 Base Ethernet interfejs) pomoću konvertora signala (RS-232 na RJ-45), tako da se signal nadzora i upravljanja SBN kroz LAN mrežu, prenosi do centralnog sistema nadzora.

Ponuđena jedinica za nadzor i upravljanje treba biti kompatibilna sa postojećim softverima za nadzor i servisiranje SBN i to: TEBE MCU Monitor V2.05; TEBE MCU Service V2.10 i TEBE MCU Service V.2.26. U slučaju da ponuđena jedinica za nadzor i upravljanje nije kompatibilna sa postojećim softverom potrebno je ponuditi **novi softver** koji će osim za ponuđenu opremu omogućiti i daljinski nadzor postojećeg SBN preko jedinica za nadzor i upravljanje MCU 100 i MCU 1000.

Vizuelna/LED signalizacija treba da bude obezbijedena na opremi, za indikaciju osnovnih alarmnih stanja, te statusa i stanja opreme.

## **2.5 Prateća oprema, materijal i dokumentacija**

Uz osnovne komponente SBN opreme koja se nabavlja kroz ovaj projekat potrebno je takođe obezbijediti: sav neophodan instalacioni materijal koji obezbjeđuje montažu opreme, te povezivanje i spajanje uređaja sa mrežom i potrošačima.

Uz opremu treba da bude isporučena sljedeća tehnička i prateća dokumentacija:

- Tehnički opis-karakteristike i funkcionalnost opreme
  - SBN sistem:
    - ispravljač
    - baterije
    - DC distribucija
    - jedinica za daljinski/centralni nadzor
  - Korisnički priručnik za instalaciju, rad i održavanje opreme
    - SBN sistem:
      - ispravljač
      - baterije
      - jedinica za daljinski/centralni nadzor
    - Rezultati tipskih/fabričkih testova za verifikaciju sljedećih karakteristika:
      - Dozvoljene varijacije ulaznog napona
      - Dozvoljene varijacije ulazne frekvencije
      - Stabilnost izlaznog napona
      - Varijacije izlaznog napona sa promjenom opterećenja i promjenom ulaznog napona
      - Efikasnost sistema
    - Ovjerena (potpisana) deklaracija proizvođača
      - EMC karakteristike
      - Sigurnost



## 1. TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA OPREMU

U ovoj tački su date zahtjevane tehničke karakteristike za opremu.

Ponuđač treba formirati ponudu tako da je oprema koja se nudi u potpunosti saglasna sa zahtjevima u tački 3. Svi zahtjevi dati ovim dijelom tenderske dokumentacije su eliminatorni, osim ako nije naglašeno drugačije.

### 3.1 Ispravljač

Opis	Zahtjev	Ponuđeno
Tip	visokofrekventna prekidačka tehnologija	
Nazivna struja	30A	
Minimalan broj modula	2	
Konfiguracija	modularna, N+1	
Efikasnost	min. 91 %	
Ulazni napon	trofazni, 3x380/230 VAC $\pm 20$ %	
Ulazna frekvencija	50 Hz-6 %, 50Hz+25 %	
Faktor snage	0,99	
Zaštita	naponski udar (surge)	
	povećanje napona (overvoltage)	
	smanjenje napona (undervoltage)	
Ulazni priključci	trofazni: 5-žilni (L1, L2, L3, N, PE);	
Izlazni napon	-48 VDC	
Granice izlaznog napona	-57 VDC do -42VDC	
Izlazna struja	obezbjeđuje 8-satno punjenje baterije i napajanje potrošača	
Regulacija izlaznog napona u funkciji temperature baterije	automatska, preko temperaturne sonde	
Dinamička stabilnost izlaznog napona	$\pm 5$ % pri promjeni opterećenja od (10-100-10) %	
Statička stabilnost izlaznog napona	$\pm 1$ %	
Vrijeme odziva	< 5 ms	
Psofometrijski šum	< 2 mV	
Zaštita izlaza	od kratkog spoja	
	od preopterećenja	
Izlazni priključci	DC: min 6-priključaka, sa zaštitom (osigurači)	
Sigurnost	EN 60950/IEC 950/ UL 1950	
Stepen zaštite od radio smetnji	EN 55022 classB	
EMC	EN/IEC standardi	
Radna temperatura	-33 do +70 °C	
Nadmorska visina	do 2000 m	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*



### 3.2 Baterije

Opis	Zahtjev	Ponudeno
Tehnologija	VRLA (AGM)	
Vijek trajanja	12 godina i više u normalnim ambijentalnim uslovima (20°C)	
Nominalni napon baterije	48 VDC	
Broj blokova	4	
Nominalni napon bloka	12 V	
Izvedba bloka	prednji priključak FT	
Nominalni kapacitet	za 8-satnu rezervu	
Tip akumulatorske baterije	hermetička, bez održavanja	
Konfiguracija	hermetička baterija treba da se sastoji iz dvije baterije, koje zajedno daju traženi kapacitet	
Način montaže	u 19“ ram ormara	
Klasa	za zatvorene prostorije, gdje se nalazi i TK oprema	
Temperaturni opseg	-10 do +40 °C	
Hlađenje	prirodno zrakom	
Standard	IEC 60896-21/22 i type test baterije	

Potpis i pečat Ponudaca \_\_\_\_\_

## 2. TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA USLUGE

Opis	Zahtjev
Tehnička dokumentacija za održavanje opreme	<ul style="list-style-type: none"><li>- dostaviti dva primjerka tehničke dokumentacije (1 primjerak u elektronskoj formi i 1 odštampan)</li><li>- tehnička dokumentacija za SBN opremu treba da sadrži:<ul style="list-style-type: none"><li>- tehnički opis, principe i režim rada za osnovne elemente sistema</li><li>- šeme vezivanja opreme i osnovnih elemenata (modula) sistema</li><li>- odnosno omogući korisniku samostalan rad na montaži, demontaži, eksploataciji i održavanju elemenata sistema besprekidnog napajanja</li></ul></li></ul>
Projektna i dokumentacija izvedenog stanja SBN	<p>Projekat treba da sadrži:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- tehnički opis i rješenje za instalaciju opreme prema Projektnom zadatku</li><li>- tehnički proračuni i šeme vezivanja</li><li>- specifikaciju opreme i radova</li><li>- ostale zahtjeve u skladu a procedurama i propisima za ovu vrstu dokumentacije</li></ul> <p>Dokumentacija izvedenog stanja treba da sadrži:</p>

Misrod



	<ul style="list-style-type: none"><li>- eventualne izmjene u odnosu na projektnu dokumentaciju</li><li>- rezultate kapacitivne probe baterija i mjerenja električnih veličina</li></ul>
Instalacija, konfiguracija i puštanje u rad	Ponudač je dužan: <ul style="list-style-type: none"><li>- izvršiti instalaciju konfiguraciju i puštanje u rad isporučene opreme</li><li>- izvršiti povezivnje SBN na izvor mrežnog napajanja</li><li>- izvršiti kapacitivnu probu baterija i provjeru daljinskog nadzora</li></ul>
Učešće u internom tehničkom prijemu	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ponudač treba da prisustvuje internom tehničkom prijemu bez troškova po Elektroprenos BiH</li><li>- Ponudač je dužan otkloniti primjedbe u roku koji odredi Komisije u Zapisniku o izvršenom tehničkom prijemu</li></ul>
Garantni period i tehnička podrška	U garantnom periodu Ponudač je dužan: <ul style="list-style-type: none"><li>- izvršiti otklanjanje kvara u roku 48 sati od prijave kvara za kvarove koji utiču na neometano napajanje potrošača</li><li>- izvršiti otklanjanje kvara u roku od 30 dana od prijave kvara na kvarove koji ne utiču na neometano napajanje potrošača</li><li>- izvršiti zamjenu neispravnih komponenti novim u roku 30 (trideset) dana</li></ul>

### 3. USLOVI I DINAMIKA REALIZACIJE

#### **5.1 Isporuka opreme**

Sva tražena oprema koja je predmet tendera isporučuje se odjednom. Rok isporuke treba biti u skladu sa Dinamičkim planom realizacije aktivnosti na izgradnji TS Živinice.

Isporuka će se smatrati nepotpunom u slučaju bilo kakvog odstupanja u odnosu na prihvaćene zahtjeve za isporukom opreme i pratećih elemenata.

#### **5.2 Tehnička dokumentacija za održavanje opreme**

Ponudač je dužan da u skladu sa Dinamičkim planom realizacije aktivnosti na izgradnji TS Živinice isporučiti svu relevantnu tehničku dokumentaciju neophodnu za uspješno održavanje opreme kako je definisano u tački 4. tenderske dokumentacije.

#### **5.3 Projekatna dokumentacija i dokumentacija izvedenog stanja**

Ponudač opreme je dužan u skladu sa Dinamičkim planom realizacije aktivnosti na izgradnji TS Živinice projektnu dokumentaciju.

Poslije puštanja u rad SBN opreme uraditi Projekat izvedenog stanja.

Projektnu dokumentaciju izvedenog stanja izraditi u četiri (4) primjerka, ponaosob, u printanoj formi. Takođe, dostaviti dokumentaciju i u editabilnoj elektronskoj formi.

#### **5.4 Instalacija, konfiguracija i puštanje u rad sistema**

Ponuđač je dužan da u skladu sa Dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS 110/X kV Živinice izvrši kompletnu instalaciju opreme, njenu konfiguraciju i puštanje u rad sistema kako je definisano u tački 4. tenderske dokumentacije.

#### **5.5 Interni tehnički prijem**

Elektroprivreda BiH - OP Tuzla će najkasnije u roku od 15 dana od datuma pismene obavijesti Ponuđača o puštanju sistema u rad organizovati Interni tehnički prijem SBN opreme i o tome obavijestiti Ponuđača najkasnije 3 dana prije održavanja ITP.

Ponuđač je dužan da prisustvuje internom tehničkom prijemu opreme i otkloni primjedbe u roku koji da Komisija za interni tehnički prijem.

#### **5.6 Garantni period**

Ponuđač će dati garanciju na isporučenu opremu i obavljene radove u periodu:

- Ponuđač će dati garanciju na isporučenu opremu i obavljene radove u periodu od 36 mjeseci od datuma pribavljanja upotrebne dovole za TS Živinice.

U garantnom periodu Ponuđač je dužan:

- utvrditi uzroke nastalih kvarova/grešaka u radu opreme
- izvršiti otklanjanje kvara u roku 48 sati od datuma pismene prijave kvara za kvarove koji utiču na neometano napajanje potrošača
- izvršiti otklanjanje kvara u roku od 30 dana od datuma pismene prijave kvara na kvarove koji ne utiču na neometano napajanje potrošača
- izvršiti zamjenu neispravnih komponenti novim u roku 30 dana.

### **4. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE OPREME I USLUGA**

Ponuđač treba dati specifikaciju opreme i usluga tako da jasno identificira sve elemente opreme koja je predmet isporuke, te usluga koje je potrebno realizovati, a uz uvažavanje uslova definisanih u tačkama 4., 5. i 6. tehničkog dijela tenderske dokumentacije.

#### **6.1 Oprema**

##### **6.1.1 SBN-48 VDC za TK opremu – za orijentaciju, tačne količine bit će određene Glavnim projektom**

Br.	OPIS	Ponuđene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina / Kapacitet
		Tip	Količina		
1.	SBN sistem komplet formiran od:			komplet	1
1.1.	Ispravljač 48 VDC / 30A			kom	2
1.2.	Rack za smještaj ispravljača			kom	1
1.3.	Distribucionni modul sa DC osiguračima i baterijskim osiguračima			komplet	1
1.4.	VRLA AGM baterija 48 VDC / 47 Ah			komplet	2

*Misrod*



Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina / Kapacitet
		Tip	Količina		
1.5.	Jedinica za daljinski nadzor i upravljanje sa RS-232 portom			kom.	1
1.6.	Softver za nadzor i upravljanje u skladu sa tačkom 2.4 (u slučaju da se nudi novi softver)			kom	1
1.7.	Kontakter za zaštitu od dubokog pražnjenja			kom	1
1.8.	Temperaturna sonda			kom	1
1.9.	Instalacioni materijal i pribor			komplet	1
2.	Ostala dodatna oprema			komplet	1

## 6.2 Usluge

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Tehnička dokumentacija za održavanje kako je definisano u tački 4. TD			komplet	1
2.	Projekat izvedbenog stanja prije instalacije			komplet	4
3.	Projekat izvedenog stanja nakon instalacije			komplet	4
4.	Instalacija, mjerenja, kapacitivna proba i puštanje u rad sistema			komplet	1

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

## 5. TEHNIČKI DOKAZI I OPIS

U okviru ove sekcije ponude Ponuđač je dužan dostaviti tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, liste podataka i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa svim eliminatornim tehničkim zahtjevima za opremu iz sekcije 3. „Tehnički zahtjevi“ tenderske dokumentacije i to za sljedeće elemente:

- ispravljač
- baterije
- DC distribucija
- jedinica za daljinski nadzor i upravljanje.

U okviru ove sekcije Ponuđač je dužan dostaviti i tehnički opis ponudene opreme i njenih funkcionalnosti, uključujući i zahtijevane opise definisane u okviru sekcije "Tehnički opis" tenderske dokumentacije.

*Misond*

## 2. OSTALE IZJAVE I DOKUMENTI

U okviru ove sekcije ponude Ponuđač će dostaviti izjavu o prihvatanju svih tenderskih zahtjeva. Ukoliko ponuda sadrži odstupanja od zahtjeva koji su u tenderskoj dokumentaciji definisani kao ne-eliminatorski odstupanja je potrebno navesti u ovoj izjavi kao izuzetke.

Također, Ponuđač će dostaviti i izjave proizvođača opreme za SBN:

- da su ponuđene aktuelne verzije opreme i softvera koje se još uvijek proizvode i razvijaju
- da će Naručioca pismeno obavijestiti o datumu prestanka proizvodnje opreme po nastupanju istog
- da će biti omogućena nabavka rezervnih i dodatnih dijelova u periodu od minimalno 3 godina po prestanku proizvodnje
- da će biti omogućena opravka opreme koja je predmet nabavke u periodu od minimalno 3 godina po prestanku proizvodnje.

### Nabavka opreme za kablovski sistem za potrebe TS Živinice

#### 1. PREDMET

Predmet nabavke je isporuka interfona sa pripadajućim uslugama, kao i kabla pogodnog za polaganje u elektroenergetskim postrojenjima za potrebe priključka na telefonsku mrežu javnog operatera.

#### 2. TEHNIČKI OPIS I ZAHTJEVI

- Interfon

Projektovati i ugraditi interfon za govornu vezu komandna prostorija – ulazna kapija sa funkcionalnošću daljinskog otvaranja električne brave na ulaznoj kapiji komandom iz komandne prostorije.

- Priključak na telefonsku mrežu javnog operatera

Za detaljno tehničko rješenje sa proračunom i specifikacijom materijala za potrebe povezivanja TS Živinice u telefonsku mrežu javnog operatera, potrebno je u glavnom projektu obraditi:

- napon uzemljenja u slučaju jednopolnog kratkog spoja i
- udaljenosti referentne zemlje od uzemljivača postrojenja.

Projektovati i realizovati prelaz sa telefonske mreže (kabela) javnog operatera na specijalni telefonski kabl (kao npr. TP 33 5x4x0,8) pogodan za korištenje u EE postrojenjima minimalnog kapaciteta 5 parica korištenjem ormara sa zaštitom PTT kabla. Koju vrstu zaštite primjeniti zavisi od vrijednosti napona uzemljenja. Prelaz sa jednog na drugi tip kabla je obavezan, zbog potrebnih karakteristika specijalnog kabla.

Lokaciju ormara zaštite, određujemo nakon dobivanja podataka o udaljenosti referentne zemlje od uzemljivača postrojenja. Zavisno od terena to može biti slobodnostojeći ormar ili montažni ormar na nekom objektu van ograde postrojenja. Važno je da je ormar uzemljen i da otpor uzemljenja ima otpor rasprostiranja  $R_z < 5\Omega$ .

Specijalni kabl za uvod u EE postrojenje potrebno je završiti u ormaru za smještaj TK opreme na rastavnoj regletama sa odvodnicima prenapona.

Polaganje kabla i njegova zaštita u rovu se realizuje u okviru važećih propisa i standarda za podzemne instalacije („Uvođenje telekomunikacionih vodova u elektroenergetska postrojenja“, JUS N.CO. 104-1983. godine).

Nakon polaganja kabla i njegovog vezivanja, potrebno je izvršiti električna mjerenja (otpornost izolacije, neprekidnost kabla i eventualno preslušavanje između parica).

### 3. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

#### **3.1 Oprema – za orjetaciju količine će biti definisane Glavnim projektom**

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponudač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Interfon, govorni, sa funkcijom daljinskog otključavanja brave.			komplet	1
2.	Podzemni signalni kabl, 10 žilni, 1,5 mm <sup>2</sup>			metar	150
3.	Specijalni kabl za uvod u EE postrojenje – količina ovisi o projektu			metar	150
4.	Ormar za zaštitu i prelazak sa PTT na specijalni kabl			komad	1
5.	Rastavna regleta LSA – PLUS 10/2			komad	1
6.	Magazin za odvodnike prenapona sa osiguračima			komad	1
7.	Sav ostali sitni nspecificirani materijal potreban za punu funkcionalnost TK opreme koja se instalira			komplet	1

Potpis i pečat Ponudača \_\_\_\_\_

*Misrod*



**3.2 Usluge**

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Polaganje signalnog kabela od komandne prostorije u TS do ulazne kapije			komplet	1
2.	Ugradnja interfona i puštanje u rad			komplet	1
3.	Ugradnja zaštitnog ormara na referentnoj zemlji			komplet	1
4.	Polaganje specijalnog kabela od ormaza za smještaj TK opreme u TS do ormara zaštite na referentnoj zemlji			komplet	1

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

*Misrod*



## **D.1.6. OPREMA POMOĆNOG NAPAJANJA – VLASTITA POTROŠNJA**

### **1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ORMARA AC I DC RAZVODA**

**Isporuka ormara za razvod pomoćnog napona 3x380/220 V 50 Hz – potpuno opremljen i ispitan**

**Isporuka ormara za razvod pomoćnog napona 220 V DC – potpuno opremljen i ispitan**

#### **1.1 Predmet ponude**

Izrada i dostava projektne dokumentacije, izrada ormara za smještaj opreme, nabavka i montaža sastavnih elemenata unutar ormara, tvorničko ispitivanje, isporuka opreme i izvještaje o tvorničkom ispitivanju ormara pomoćnog napajanja (AC i DC).

#### **1.2 Izvedba ormara pomoćnih napajanja (AC i DC)**

Električna oprema (automatski prekidači, releji,...) koja je ugrađena u ormare razvoda pomoćnih napona mora ispunjavati IEC standarde za predmetnu oblast.

Prilikom dizajniranja ormara pridržavati se odrednica ove specifikacije i priloženih nacрта tipskog ormara koji se koristi u OP Tuzla.

Radi primjene za napajanje elektromotornih pogona prekidača i rastavljača ponuditi automatske niskonaponske prekidače sa karakteristikom okidanja „D“ u slučaju ormara za razvod pomoćnog napona AC, odnosno sa karakteristikom okidanja „C“ u slučaju ormara za razvod pomoćnog napona DC.

Dimenzije ormara (VxŠxD) 2200x800x600 mm

Ukupna visina ormara 2200 mm sa uračunatim podnožjem 100 mm.

Zakretanje vrata: min. 120°

Ormari moraju biti prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod (dekapirani čelični lim min. 1,5 mm, nijansa: RAL 7032, elektrostatski nanešena boja)

Stepen zaštite: min IP 31

Priključnice (redne stezaljke) moraju povezivati vanjsko i unutrašnje ožičenje ormara, tako da u jednu stezaljku ne ulazi više od jedne žice

Susjedne stezaljke koje nose različite napone, polaritete, faze moraju biti odvojene pomoću izolacione pločice

Interno ožičenje izvedeno do stezaljki za vanjske kablove

Raspored DIN šina za stezaljke i ostale elemenata mora osigurati jednostavan i komotan pristup za spajanje ili demontažu

Svaki vodič, kabal, priključnica moraju biti označeni sa trajnim trakama, signafilima i sl.

Svi elementi moraju biti označeni i usklađeni s oznakama u projektnoj dokumentaciji

Ormar je opremljen sa servisnom utičnicom (monofazna 16 A), automatskim prekidačem i svjetiljkom koja svjetli kod otvorenih vrata, te grijačem sa podesivim termostatom

Pristup kablovima s poda ormara preko uvodnica

Interni kablovi koji prelaze na vrata moraju biti osigurani od gnječenja, lomova i istezanja te uvezani u fleksibilno crijevo

Vrata opremljena s fleksibilnom pletenicom za uzemljenje

Sva uzemljenja povezana na Cu sabirnice na podu ormara

Džep za dokumentaciju s unutrašnje strane vrata ormara

Nije dozvoljena upotreba ventilatora za hlađenje

### **1.3 Opšti signali i signali vlastite potrošnje za lokalnu i daljinsku signalizaciju**

1.3.1. Potrebno je za potrebe lokalne i daljinske signalizacije obezbijediti i formirati sljedeće signale:

#### **a) Vlastita potrošnja alarmi**

1. VLP – Pomoćni napon AC “Iz” - grupni:
  - nestanak napona AC
  - ispad glavnog automata AC
2. VLP – Pomoćni napon DC “Iz” – grupni:
  - ispad glavnog prekidača ispravljača
  - nestanak DC napona sabirnica
3. VLP – Ispad automata specijalnih potrošača - grupni
4. VLP – Invertor – smetnje
5. VLP – Ispravljač – smetnje
6. VLP – Ispad automata AKU baterije
7. VLP – Ispad automata signalizacije
8. VLP – Razvod DC – zemljospoj
9. VLP – Ispad automata napajanja AC razvoda - grupni
10. VLP – Ispad automata napajanja DC razvoda - grupni
11. VLP – Rezerva - grupni

#### **b) Vlastita potrošnja mjerenja**

1. Napon baterije
2. Napon 230 V AC

#### **c) Opšti signali**

1. Protivpožarna zaštita alarm
2. Kvar uređaja za dojavu požara
3. Protivprovalna zaštita alarm

Za potrebe daljinske signalizacije za sistem stanične automatizacije potrebno je formirati navedene signale pomoću beznaponskih kontakata ožičenih na namjenske redne stezaljke, izvedene u vidu jedne ili više odvojenih lajsni. Potrebno je predvidjeti rezervu od 20% slobodnih rednih stezaljki za ovu namjenu.

Potrebno je isporučiti dva IED-a za prikupljanje navedenih alarmnih signalizacija, mjerenja vlastite potrošnje i opštih signala u trafostanici. Svaki IED mora da ima minimalno 12 BI, 3 BO i 4 mA. Također je potrebno isporučiti odgovarajuće mjerne pretvarače za mjerenje AC i DC napona. IED-ovi će komunicirati sa SCADA/Gateway serverom po IEC 61850 protokolu putem f/o kabla. IED-ovi moraju imati napojnu jedinicu 220VDC/ 230VAC. IED smješten u ormar AC razvoda će se napajati DC naponom i signalni napon će biti DC. IED smješten u ormaru DC razvoda će se napajati AC naponom i signalni napon mora biti AC ili DC izveden iz AC napona u ormaru DC razvoda.

Isporučilac će podnijeti na odobrenje projektnu dokumentaciju vezanu za formiranje ovih signala prije početka proizvodnje. Naručilac će ili odobriti dokumentaciju ili je vratiti Isporučiocu zajedno sa korekcijama koje treba izvesti. Korigovana dokumentacija će se takođe podnijeti na odobrenje Naručiocu.

### 1.3.3. Tehnički partikulari

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<b>Stavka 1. Ormari razvoda pomoćnih napona 3x400/230 V 50 Hz i 220 V DC</b> <b>Razvodi pomoćnih napona AC/DC treba da su smješteni u dva odvojena ormara:</b> <b>1 kpl</b>		
	<b>Ormar razvoda pomoćnog napajanja 3x400/230 V 50Hz</b>		<b>1</b>
	<b>– PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>– TIP</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod (dekapirani čelični lim min. 1,5 mm, nijansa: RAL 7032, elektrostatski nanešena boja)</li> <li>– Mehanička zaštita ormara: min IP 31</li> <li>– Zakretanje vrata: min. 120°</li> <li>– Ormar sa rješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora)</li> <li>– Ormar je opremljen sa servisnom utičnicom (monofazna 16 A), automatskim prekidačem i svjetiljkom koja svjetli kod otvorenih vrata, te grijačem sa podesivim termostatom</li> </ul>		
	<b>Ormar treba da se sastoji od sljedećih dijelova:</b>		
	<b>Tropolni automatski osigurač D63</b>		<b>2</b>
	<b>– PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>– TIP</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nazivni napon: 400V, 50Hz</li> <li>– Nazivna struja: 63A</li> <li>– D karakteristika</li> <li>– Pomoćni kontakt</li> </ul>		
	<b>Tropolni automatski osigurač D25</b>		<b>10</b>
	<b>– PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>– TIP</b>		



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 400V, 50Hz</li><li>Nazivna struja: 25A</li><li>D karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Tropolni automatski osigurač D20</b>		15
	<b>– PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>– TIP</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 400V, 50Hz</li><li>Nazivna struja: 20A</li><li>D karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Tropolni automatski osigurač D6</b>		5
	<b>– PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>– TIP</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 400V, 50Hz</li><li>Nazivna struja: 6A</li><li>D karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Jednopolni automatski osigurač D10</b>		1
	<b>– PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>– TIP</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 230V, 50Hz</li><li>Nazivna struja: 10A</li><li>D karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<b>Jednopolni automatski osigurač D20</b>		1
	– <b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	– <b>TIP</b>		
	– Nazivni napon: 230V, 50Hz – Nazivna struja: 20A – D karakteristika – Pomoćni kontakt		
	<b>Tropolni automatski osigurač D250</b>		1
	– <b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	– <b>TIP</b>		
	– Nazivni napon: 400V, 50Hz – Nazivna struja: 125A – D karakteristika – Pomoćni kontakt: dva signalna kontakta DF+OF		
	<b>Instalacioni kontakter</b>		2
	– <b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	– <b>TIP</b>		
	– Pomoćni napon: 230V, 50Hz – Nazivna struja: 20A – 3 radna kontakta		
	<b>Uklopni sat za 24 satno programiranje</b>		1
	– <b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	– <b>TIP</b>		
	– Pomoćni napon: 230V, 50Hz		
	<b>Jednopolni automatski osigurač D6</b>		2
	– <b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	– <b>TIP</b>		



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 230V, 50Hz</li><li>Nazivna struja: 6A</li><li>D karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Podnaponski relej</b>		1
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>PROIZVOĐAČ:</b></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>TIP</b></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Opseg regulacije: 160-320V, 50Hz</li></ul>		
	<b>Vremenski relej sa zatezanjem prilikom pobude</b>		1
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>PROIZVOĐAČ:</b></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>TIP</b></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Pomoćni napon: 220V DC</li><li>Vremensko zatezanje: 0 - 20 s</li><li>Jedan preklopni kontakt</li></ul>		
	<b>Pomoćni relej</b>		1
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>PROIZVOĐAČ:</b></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>TIP</b></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 220V DC</li><li>Tri preklopna kontakta</li></ul>		
	<b>Signalni uređaj sa minimalno 16 signala</b>		1
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>PROIZVOĐAČ:</b></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>TIP</b></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Pomoćni napon: 220V DC</li></ul>		
	<b>Ampermetar za priključak na SMT 150/5 A</b>		3
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>PROIZVOĐAČ:</b></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>TIP</b></li></ul>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Opseg 0 - 150A</li><li>Dimenzije 96 x 96 mm</li></ul>		



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<b>Voltmetar za direktan priključak na napon 400V; 50Hz</b>		1
	– <b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	– <b>TIP</b>		
	– Opseg 0 - 500V – Dimenzije 96 x 96 mm		
	<b>Voltmetarska preklopka za mjerenje faznih i linijskih napona</b>		1
	– <b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	– <b>TIP</b>		
	Po potrebi dograditi ormar razvoda pomoćnog napajanja 3x400/230V 50 Hz nedostajućom opremom u cilju obezbjeđenja potpune funkcionalnosti u skladu sa projektom		
	<b>Ormar razvoda pomoćnog napajanja 220 V DC</b>		1
	– <b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	– <b>TIP</b>		
	– Prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod – Dimenzije ormara: (VxŠxD) 2200x800x600 mm – Mehanička zaštita ormara: min IP 31 – Zakretanje vrata: min 120° – Ormar sa rješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora) – Ormar je opremljen sa servisnom utičnicom (monofazna 16 A), automatskim prekidačem i svjetiljkom koja svjetli kod otvorenih vrata, te grijačem sa podesivim termostatom		
	<b>Ormar treba da se sastoji od sljedećih dijelova:</b>		
	<b>Dvopolni automatski osigurač C63</b>		1
	– <b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	– <b>TIP</b>		



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 250V, DC</li><li>Nazivna struja: 63A</li><li>C karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Dvopolni automatski osigurač C20</b>		7
	<b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>TIP</b>		
	<b>KATALOŠKI BROJ:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 250V, DC</li><li>Nazivna struja: 20A</li><li>C karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Dvopolni automatski osigurač C25</b>		17
	<b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>TIP</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 250V, DC</li><li>Nazivna struja: 25A</li><li>C karakteristika</li><li>pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Dvopolni automatski osigurač C10</b>		6
	<b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>TIP</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 250V, DC</li><li>Nazivna struja: 10A</li><li>C karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Dvopolni automatski osigurač C6</b>		4
	<b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>TIP</b>		





Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 250V, DC</li><li>Nazivna struja: 6A</li><li>C karakteristika</li><li>Pomoćni kontakt</li></ul>		
	<b>Jednopolni automatski osigurač C4</b>		1
	<b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>TIP</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 230V, 50Hz</li><li>Nazivna struja: 4A</li><li>C karakteristika</li></ul>		
	<b>Relej zemljospoja sa dva preklopna kontakta</b>		1
	<b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>TIP:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Naponsko područje pobude: 2,7-10V DC kod 20°C</li><li>Maksimalni napon pobude: 100V DC</li></ul>		
	<b>Pomoćni relej za napon 220V DC</b>		3
	<b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>TIP:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivni napon: 220V DC</li><li>Tri preklopna kontakta</li></ul>		
	<b>Kontakter za nazivni napon 220V DC</b>		1
	<b>PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>TIP:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Nazivna struja: 20A</li><li>Tri glavna radna kontakta N0/3</li><li>Jedan pomoćni mjerni kontakt</li><li>Pomoćni napon za uključivanje 220V DC</li></ul>		
	<b>Vremenski relej sa zatezanjem prilikom pobude</b>		1
	<b>PROIZVOĐAČ:</b>		

Misund



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	– TIP:		
	– Pomoćni napon: 220V DC – Vremensko zatezanje 0-20 sec. – Jedan preklopni kontakt		
	<b>Pomoćni relej za napon 48V DC</b>		1
	– PROIZVOĐAČ:		
	– TIP:		
	– Tri preklopna kontakta		
	<b>Signalni uređaj sa minimalno 16 signala</b>		1
	– PROIZVOĐAČ:		
	– TIP:		
	– Pomoćni napon: 220V DC		
	<b>Pretvarač AC/DC</b>		1
	– PROIZVOĐAČ:		
	– TIP:		
	– Ulaz: 230V, 50Hz – Izlaz: 220V DC, min 1A		
	<b>Ampermetar sa nulom u sredini skale</b>		1
	– PROIZVOĐAČ:		
	– TIP:		
	– Opseg skale: 60-0-60A $\pm \pm 60mV$ – Dimenzije 96 x 96 mm	3	4
	<b>Šent 60A/60mV</b>		1
	– PROIZVOĐAČ:		
	– TIP:		
	<b>Voltmetar za mjerenje istosmjernog napona</b>		1
	– PROIZVOĐAČ:		
	– TIP:		

Misrod



Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"><li>Opseg skale: 0-300V</li><li>Dimenzije 96 x 96 mm</li></ul>		
	<b>Miliampermetar sa nulom u sredini skale</b>		1
	<b>– PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>– TIP:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Opseg skale: 125 – 0 – 125 mA DC</li><li>Dimenzije 96 x 96 mm</li></ul>		
	<b>Električni piezo alarm</b>		1
	<b>– PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>– TIP:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>Pomoćni napon: 24V, DC; R 20K; 5W</li></ul>		
	<b>Otpornik 2,5 kOhm, 10W</b>		2
	<b>– PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>– TIP:</b>		
	<b>Dioda 5A, 600V</b>		2
	<b>– PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>– TIP:</b>		
	Po potrebi dograditi ormar razvoda pomoćnog napajanja 220 V DC nedostajućom opremom u cilju obezbjeđenja potpune funkcionalnosti u skladu sa projektom.		
	<b>IED-i u Ormarima razvoda pomoćnog napajanja 220 VDC i razvoda pomoćnog napajanja 3x380/230 VAC, 50Hz</b> IED-i za prikupljanje alarmne signalizacije (za potrebe lokalne i daljinske signalizacije iz krugova VP u skladu sa odjeljkom „Opšti signali i signali vlastite potrošnje za lokalnu daljinsku signalizaciju”)		2 (1 IED u AC ormaru i 1 IED u DC ormaru)
	<b>–PROIZVOĐAČ:</b>		
	<b>–TIP</b>		



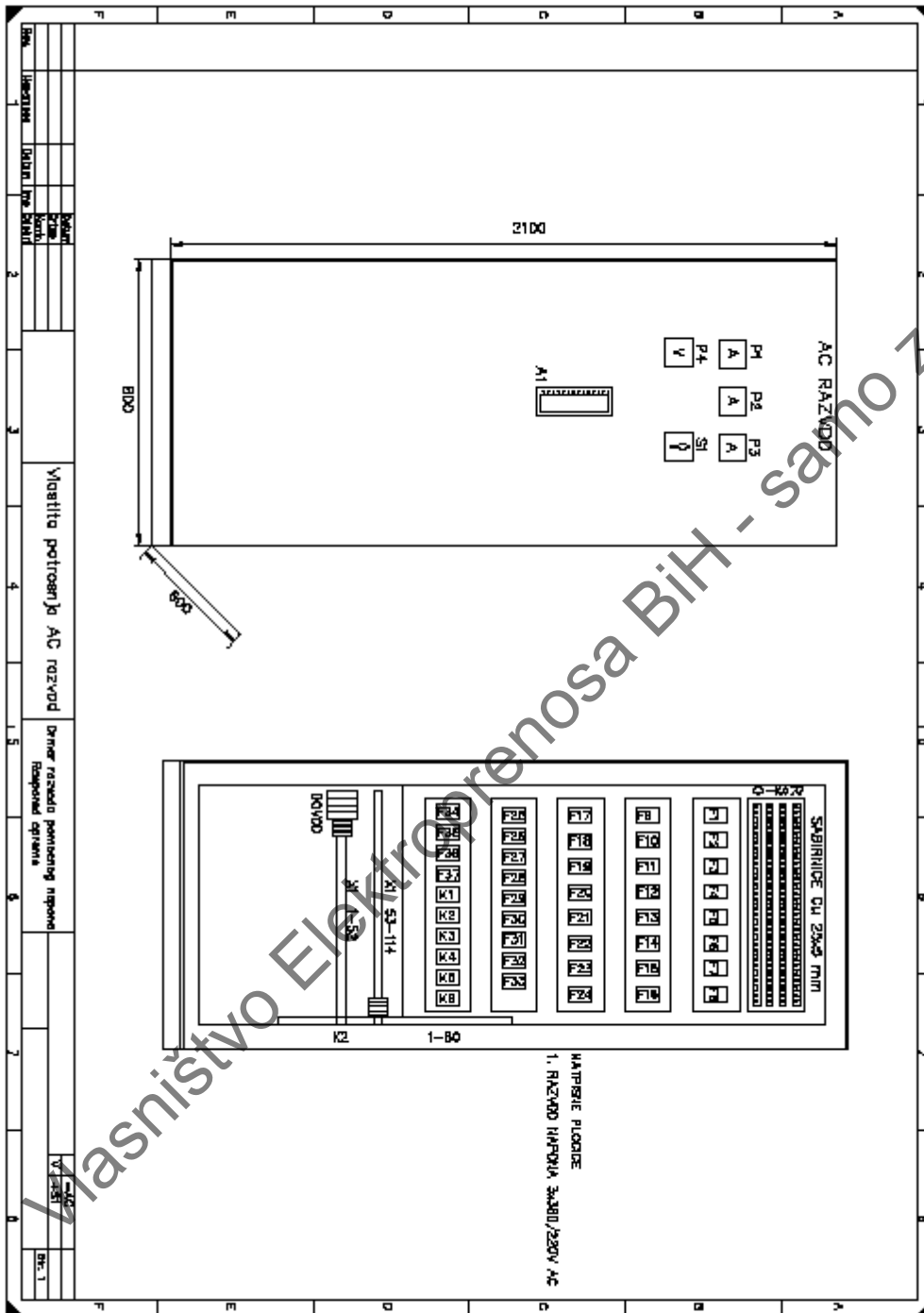
Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<p>Potrebno je isporučiti dva IED-a za prikupljanje navedenih alarmnih signalizacija, mjerenja vlastite potrošnje i opštih signala u trafostanici. Svaki IED mora da ima minimalno 12 BI, 3 BO i 4 mA. Također je potrebno isporučiti odgovarajuće mjerne pretvarače za mjerenje AC i DC napona. IED-ovi će komunicirati sa SCADA/RTU po IEC 61850 protokolu. Fizički nivo interne komunikacije unutar objekta treba temeljiti na optičkom ili žičanom mediju. U slučaju upotrebe optičkih kablova, isti moraju biti zaštićeni vlastitim plaštom od djelovanja štakora, a u slučaju korištenja žičanog ethernet kabl mora biti predviđen za industrijsku upotrebu, šildovan i završen sa CAT 6 metaliziranim konektorom (priložiti dokumentaciju za oba slučaja). Kablovi koji se polažu u kablovske kanale, moraju biti odvojeni od ostalih energetskih kablova i dodatno mehanički zaštićeni. IED-ovi moraju imati napojnu jedinicu 220VDC/ 230VAC.</p>		

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

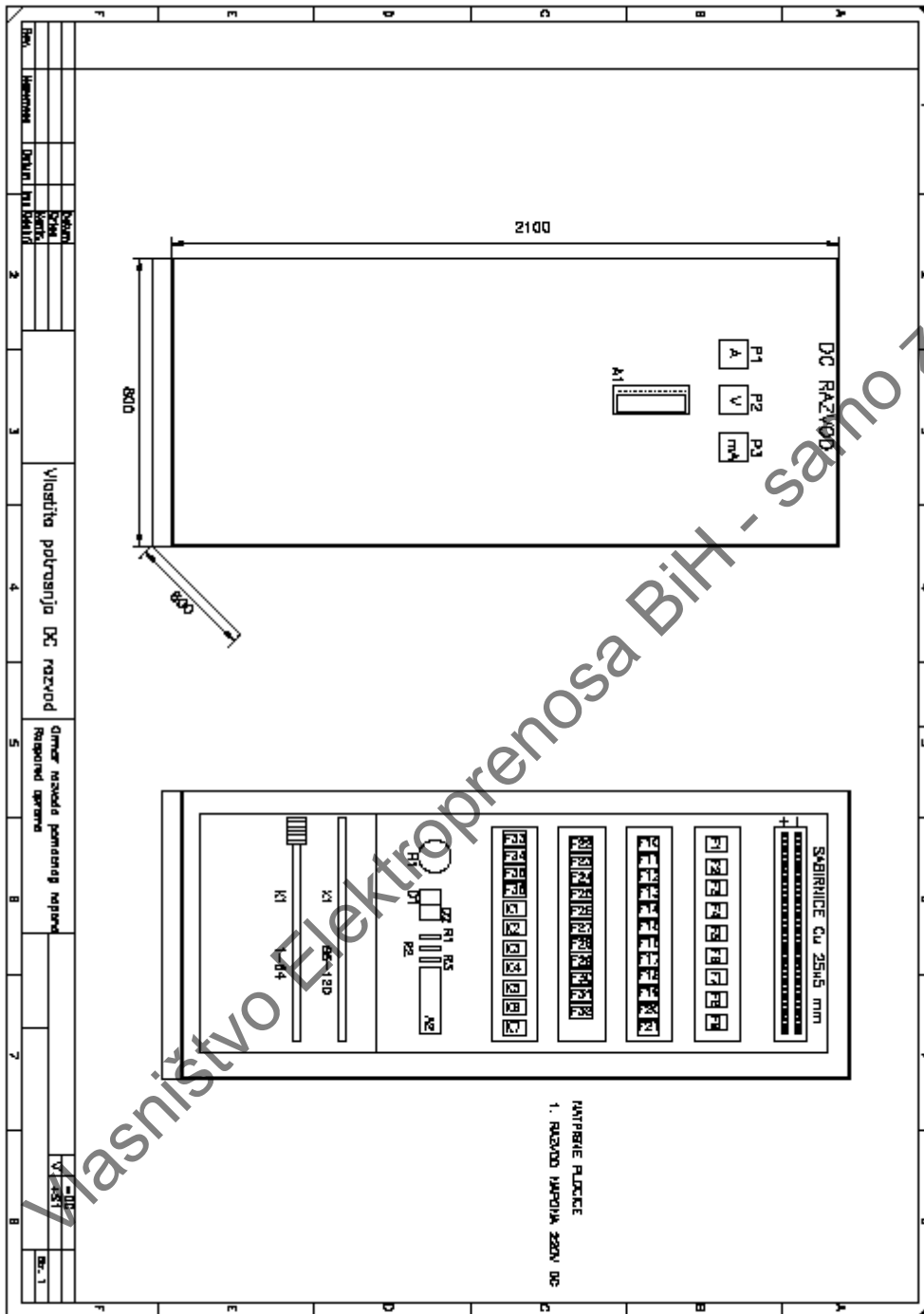
**Napomena:** Ormari razvoda pomoćnih napona 3x400/230 V 50 Hz i 220 V DC i Razvodi pomoćnih napona AC/DC treba da su smješteni u dva odvojena ormara su specifikirani prema tipskim ormarima u upotrebi u Elektroprenosu BiH. Ukoliko Glavnim projektom bude predviđena i oprema koja nije specificirana Dobavljač ju je dužan isporučiti i ugraditi bez dodatnog troška po Naručioca  
**Napomena:** Dimenzije ormara će biti prilagođene opremi koja se motira u njih i bit će odobrena prilikom projektovanja radi postizanja uniformnosti prilikom montaže.

Na slikama ispod su dati nacrti Ormara za orijentaciju.

*Misrod*



Missand



*Misind*



A		LISTA OPREME			B	
NAZIV ELEMENTA		KOM. PROJEKCIJAS	NAPOMENA	NAZIV ELEMENTA		KOM. PROJEKCIJAS
1	1	1		1	1	1
2	2	2		2	2	2
3	3	3		3	3	3
4	4	4		4	4	4
5	5	5		5	5	5
6	6	6		6	6	6
7	7	7		7	7	7
8	8	8		8	8	8
9	9	9		9	9	9
10	10	10		10	10	10
11	11	11		11	11	11
12	12	12		12	12	12
13	13	13		13	13	13
14	14	14		14	14	14
15	15	15		15	15	15
16	16	16		16	16	16
17	17	17		17	17	17
18	18	18		18	18	18
19	19	19		19	19	19
20	20	20		20	20	20
21	21	21		21	21	21
22	22	22		22	22	22
23	23	23		23	23	23
24	24	24		24	24	24
25	25	25		25	25	25
26	26	26		26	26	26
27	27	27		27	27	27
28	28	28		28	28	28
29	29	29		29	29	29
30	30	30		30	30	30
31	31	31		31	31	31
32	32	32		32	32	32
33	33	33		33	33	33
34	34	34		34	34	34
35	35	35		35	35	35
36	36	36		36	36	36
37	37	37		37	37	37
38	38	38		38	38	38
39	39	39		39	39	39
40	40	40		40	40	40
41	41	41		41	41	41
42	42	42		42	42	42
43	43	43		43	43	43
44	44	44		44	44	44
45	45	45		45	45	45
46	46	46		46	46	46
47	47	47		47	47	47
48	48	48		48	48	48
49	49	49		49	49	49
50	50	50		50	50	50
51	51	51		51	51	51
52	52	52		52	52	52
53	53	53		53	53	53
54	54	54		54	54	54
55	55	55		55	55	55
56	56	56		56	56	56
57	57	57		57	57	57
58	58	58		58	58	58
59	59	59		59	59	59
60	60	60		60	60	60
61	61	61		61	61	61
62	62	62		62	62	62
63	63	63		63	63	63
64	64	64		64	64	64
65	65	65		65	65	65
66	66	66		66	66	66
67	67	67		67	67	67
68	68	68		68	68	68
69	69	69		69	69	69
70	70	70		70	70	70
71	71	71		71	71	71
72	72	72		72	72	72
73	73	73		73	73	73
74	74	74		74	74	74
75	75	75		75	75	75
76	76	76		76	76	76
77	77	77		77	77	77
78	78	78		78	78	78
79	79	79		79	79	79
80	80	80		80	80	80
81	81	81		81	81	81
82	82	82		82	82	82
83	83	83		83	83	83
84	84	84		84	84	84
85	85	85		85	85	85
86	86	86		86	86	86
87	87	87		87	87	87
88	88	88		88	88	88
89	89	89		89	89	89
90	90	90		90	90	90
91	91	91		91	91	91
92	92	92		92	92	92
93	93	93		93	93	93
94	94	94		94	94	94
95	95	95		95	95	95
96	96	96		96	96	96
97	97	97		97	97	97
98	98	98		98	98	98
99	99	99		99	99	99
100	100	100		100	100	100

Missand





## **2. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA AKU-BATERIJE, ISPRAVLJAČA I INVERTORA**

### **2.1 AKU BATERIJA**

Ventilom regulisana olovna (VRLA) stacionarna baterija (u tehnologiji sa gelom) 220 V DC 2x100-120 Ah, smještena u dva ormara i izvedena u dvije paralelne sekcije. Svaka sekcija treba da ima svoj prekidač za uključenje/isključenje sekcije (visoko učinski NN prekidač nom. struje min 60 A), kao i mjerne instrumente za pokazno mjerenje napona i struje sekcije. Baterija treba da je izvedena od blokova 12V, 100-120 Ah, 2x18 komada. Blokovi treba da su električno povezani unutar jedne sekcije.

#### **2.1.1. Tehnička specifikacija ACU BATERIJE**

<b>Stavka 2. Isporuka akumulatorske baterije 220 V DC, u dva paralelna niza po 100-120 Ah, 18x12 V sa opremljenim ormarima</b>		
	<b>Proizvođač</b>	
	<b>Tip</b>	
<b>Red. broj</b>	<b>Zahtjevane karakteristike</b>	<b>Ponudene karakteristike</b>
	<p>Ventilom regulisana olovna (VRLA) stacionarna baterija (<b>u tehnologiji sa gelom</b>) 220 V DC 2x100-120 Ah, smještena u dva ormara i izvedena u dvije paralelne sekcije. Svaka sekcija treba da ima svoj prekidač za uključenje/isključenje sekcije (visoko učinski NN prekidač nom. struje min 60 A), kao i mjerne instrumente za pokazno mjerenje napona i struje sekcije. Baterija treba da je izvedena od blokova 12V, 100-120 Ah, 2x18 komada. Blokovi treba da su električno povezani unutar jedne sekcije.</p> <p>Baterija se sastoji od 2 niza po 100-120 Ah po 18 blokova po 12V koji su sposobni raditi paralelno ili nezavisno (N+1 konfiguracija).</p> <p>Tehnologija: <b>GEL</b> (dryfit) FT (front terminal) izvedba Vrsta: blok 12V Nom.kapacitet C<sub>10</sub>: 100-120 Ah (pri 20<sup>o</sup> C, pražnjenje 10 sati do 1.8 V/članku) Klasifikacija i životni vijek: Long life, minimalno 12 godina Dizajnirana u skladu sa standardima: IEC 60896-21/-22 Otpornost na duboko pražnjenje</p>	



<p>U trenutku isporuke baterija ne smije biti starija od 12 mjeseci (prethodno potpuno napunjena) Niska potrošnja energije kod punjenja i pražnjenja Otpornost na vibracije i šokove Proizvod namjenjen za evropsko tržište (CE) i domaću postprodajnu podršku Naljepnice za obilježavanje blokova Baterijski ormari s riješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora) Dimenzije ormara 2000-2200 x 800 x 600 mm - 2 kom. Zakretanje vrata: min. 120° Prizidni samostojeći ormar (dekapirani čelični lim min. 1,5 mm, nijansa: RAL 7032, elektrostatski nanešena boja) Stepen zaštite: IP 31 Minimalni razmak polica (unutrašnja mjera): 32.5 cm (dovoljan za slobodno otvaranje poklopaca terminala radi održavanja) Baterijski blokovi se smještaju u 4 police, u gornjem dijelu smještaj ostale opreme (prekidač, redne stezaljke, MCB za voltmetar). 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 Svaki vodič, kabal, priključnica moraju biti označeni sa trajnim trakama, signaflima i sl. Svi elementi moraju biti označeni i usklađeni s oznakama u projektnoj dokumentaciji. Pristup kablovima s poda ormara preko gumenih uvodnica. Interni kablovi koji prelaze na vrata moraju biti osigurani od gnječenja, lomova i istezanja te uvezani u fleksibilno crijevo Vrata opremljena s fleksibilnom pletenicom za uzemljenje Sva uzemljenja povezana na Cu sabirnice na podu ormara</p>	
--	--

*Misund*



Džep za dokumentaciju s unutrašnje strane vrata ormara. Unutrašnje ožičenje: Kabal tipa P/F 35 mm <sup>2</sup> , originalne spojnice, redne stezaljke Voltmetar za 250 V DC na vratima ormara	
---	--

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

## 2.2. ISPRAVLJAČ 230 V AC/220 V DC

### 2.2.1. PREDMET PONUDE

Uređaj se isporučuje u ormaru, 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 SDH mreže) i unutrašnjeg ožičenja.

Dostava projektne dokumentacije, isporuka ormara za smještaj opreme, nabavka i montaža sastavnih elemenata unutar ormara, tvorničko ispitivanje, isporuka, dostava tipskih i rutinskih izvještaja.

### 2.2.2. IZVEDBA ISPRAVLJAČA

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 sljedeće 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 sljedećih događaja ili režima: održavanje baterije, punjenje baterije, kvar mrežnog napona (napajanja ispravljača), kvar ispravljača, nizak napon baterije, kvar u krugu baterije, taster za provjeru signalnih sijalica.

*Mismond*

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.

Ispravljač treba biti instaliran u ormar u potpunosti šemiran, ožičen i ispitan, a provodnici, stezaljke i ostali pribor usklađeni i dimenzionisani u skladu sa karakteristikama ispr. modula, mjernih i upravljačkih uređaja.

Interno ožičenje izvedeno do stezaljke za vanjske kablove

Raspored DIN šina za stezaljke i ostale elemenata mora osigurati jednostavan i komeotan 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

Vrata opremljena s fleksibilnom pletenicom za uzemljenje

Sva uzemljenja povezana na Cu sabirnice na podu ormara

### 2.2.3. Tehnička specifikacija ispravljač 230 V AC/220 V DC

Stavka 3. Ispravljač 230 V AC/220 V DC	
Proizvođač	
Tip	
Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ulazni napon (V): 190-260 V</li> <li>- Frekvencija (Hz): 50 Hz</li> <li>- Faktor snage: <math>\geq 0.98</math></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 5 A</li> <li>- Najmanje sljedeći 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> </ul> Izlazni napon: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Napon forsiranog punjenja (V/ćeliji): 2,4 V/ćeliji (za 2V ćelije)</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"><li>- Napon održavanja (V/ ćeliji): 2,23 - 2,27 V/ ćeliji</li></ul> <p>Naponska stabilnost:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- statička (%): <math>\leq \pm 1</math></li><li>- dinamička (%): <math>\leq \pm 5 \%</math></li><li>- Efikasnost (%): <math>\geq 92 \%</math></li><li>- Ripple (%): <math>\leq 1 \%</math></li><li>- Temperatura okoline(°C): 0 – 45°C</li><li>- Izvedba sa prirodnim hlađenjem bez ventilator</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 V20 (20 dioda) za limitiranje napona potrošača (Diodni protuspoj aktivan kada je napon baterije veći od 110 % Un)</li><li>- Proizvod namjenjen za evropsko tržište (CE) i domaću postprodajnu podršku</li><li>- Ormar za smještaj ispravljača i ostale opreme sa rješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora)</li><li>- Dimenzije ormara (VxŠxD) 2200 x 600 x 600 mm - 1 kom</li><li>- Ukupna visina ormara 2200 mm sa uračunatim podnožjem</li><li>- Zakretanje vrata: min. 120°</li></ul> <p>Prizidni samostojeći ormar (dekapirani čelični lim 1,5 mm, nijansa: RAL 7032, elektrostatski nanešena boja)</p>	
---	--

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*

## **2.3. INVERTOR 220 V DC/230 V AC**

### **2.3.1. PREDMET PONUDE**

Invertor sa pratećim priborom treba biti ugrađen u jednom slobodnostojećem ormaru dimenzija 2200 x 600 x 600 mm prizidnog tipa, s riješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora). U ormar se ugrađuje invertor (sa najmanje dva modula u rekovskoj varijanti sa statičkom i ručnom preklopkom), pripadajući elementi zaštite od kratkog spoja i prenapona, unutrašnje ožičenje, AC automati (minimalno 4 dvopolna automata) za razvod napona sa invertora i ostala oprema neophodna za pravilno funkcionisanje.

Dostava projektne dokumentacije, isporuka ormara za smještaj opreme, nabavka i montaža sastavnih elemenata unutar ormara, tvorničko ispitivanje, isporuka, dostava tipskih i rutinskih izvještaja.

### **2.3.2. IZVEDBA INVERTORA**

Invertor treba da je u visokofrekventnoj izvedbi, sa niskim šumom, sa sinusno optimizovanom širinsko-impulsnom modulacijom/regulacijom, modularne izvedbe sa najmanje dva nezavisna modula koji rade paralelno i mogućnošću dodavanja dodatnih modula, sa statičkom i ručnom preklopkom. Režim rada invertora je ONLINE.

U slučaju kvara invertora, automatski i bez zadržke vrši se prebacivanje na mrežno napajanje potrošača. Ukoliko se baterija isprazni ispod podešene granice, generiše se signal upozorenja a zatim se invertor gasi. Ukoliko izlazni napon invertora izađe izvan specificiranih granica, invertorski potrošači se automatski putem statičke preklopke prebacuju na mrežno napajanje.

Na prednjoj strani invertorskog uređaja treba da su signalne sijalice i odgovarajuća jednopolna šema razvoda.

Invertor treba da ima sve neophodne zaštitne funkcije (limitiranje izlazne struje, nadzor temperature, nadzor napona, blokada prebacivanja ukoliko mrežni napon nije prisutan, blokada učestalih preklapanja izvora, blokada prebacivanja u slučaju nesinhronizovane mreže i invertora itd.).

Na prednjem panelu ili upravljačko-signalnoj jedinici treba da su izvedena i pokazna mjerenja: izlaznog napona, izlazne struje, izlazne frekvencije. Jednopolna šema treba da daje prikaz prisustva ulaznog DC i AC napona, režima rada invertora i statičke preklopke. Invertor treba da ima i dva beznaponska kontakta za lokalnu i daljinsku signalizaciju kvara.

### 2.3. Tehničke specifikacije Invertora 220 V DC/230 V AC

Stavka 4. Invertora 220 V DC/230 V AC	
Proizvođač	
Tip	
Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
<p><b>Ulaz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ulazni napon: 220 V DC</li> <li>- Opseg ulaznog napona: -15% do +20 %</li> <li>- Dozvoljeno kolebanje (ripple) ulaznog napona &lt;5 % eff.</li> </ul> <p><b>Izlaz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nazivna snaga (zbirno za sve module) pri <math>\cos \phi</math> 0,8: minimalno 3 kVA</li> <li>- Nazivna aktivna snaga: min. 2,4 kW</li> <li>- Izlazni napon: 230 V AC</li> <li>- Statička tolerancija napona: 1%</li> <li>- Frekvencija: 50 Hz</li> <li>- Stabilnost frekvencije: <math>\pm 1</math> %</li> <li>- Trajna preopteretivost: 1,1 x In</li> <li>- Faktor izobličenja: <math>\leq 2</math> %</li> <li>- Dozvoljeni faktor snage: <math>\cos \phi = 0,7</math> ind. do <math>\cos \phi = 0,8</math> kap. Režim rada invertora je ONLINE</li> </ul> <p><b>Statička preklopka</b> (ako nije integrisana u invertorskom modulu)</p> <p><b>Ulaz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pomoćno napajanje: 220 V DC</li> <li>- Nazivni mrežni fazni naponi: 230 V AC</li> <li>- Dozvoljeno odstupanje: -15 to +20 %</li> <li>- Nazivna mrežna frekvencija: 50 Hz</li> <li>- Dozvoljeni opseg frekvencije: <math>\pm 5</math> %</li> <li>- Nazivni napon invertora: 230 V AC</li> </ul> <p><b>Izlaz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maksimalna izlazna snaga : min. 5 kVA</li> <li>- Nazivni izlazni napon: 230 V AC</li> <li>- Statička tolerancija napona: <math>\pm 15</math> % za rad na mrežnom naponu <math>\pm 1</math> % za rad na invertorskom naponu</li> <li>- Nazivna izlazna frekvencija: 50 Hz</li> </ul>	



- Maksimalna odstupanja frekvencije:  $\pm 5$  % ( $\pm 0,1$  % vlastiti oscillator)
- Dozvoljeni faktor snage:  $\cos\varphi = 0,7$  ind. to  $\cos\varphi=0,8$  cap

**Ormar**

- Ormar je s riješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora)
- Zakretanje vrata: min.  $120^\circ$
- Prizidni samostojeći ormar (dekapirani čelični lim 1,5 mm, nijansa: RAL 7032, elektrostatski nanešena boja)
- Ormar u potpunosti šemiran (dostaviti projektну dokumentaciju izvedenog stanja), ožičen i ispitan, a provodnici, stezaljke i ostali pribor usklađeni i dimenzionisani u skladu sa karakteristikama inv. modula, mjernih i upravljačkih uređaja
- Interno ožičenje izvedeno do stezaljki za vanjske kablove ili do AC automata (za razvod AC invertorskog napona predvidjeti min. 4 dvopolna automata, 10 A)
- Raspored DIN šina za stezaljke i ostale elementa mora osigurati jednostavan i komotan pristup za spajanje ili demontažu
- Svaki vodič, kabal, priključnica moraju biti označeni sa trajnim trakama, signafilima i sl.
- Svi elementi moraju biti označeni i usklađeni s oznakama u projektnoj dokumentaciji
- Pristup kablovima s poda ormara preko gumenih uvodnica
- Interni kablovi koji prelaze na vrata moraju biti osigurani od gnječenja, lomova i istezanja te uvezani u fleksibilno crijevo
- Vrata opremljena s fleksibilnom pletenicom za uzemljenje
- Sva uzemljenja povezana na Cu sabirnice na podu ormara
- Džep za dokumentaciju s unutrašnje strane vrata ormara

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

*Misrod*



### 3. OPĆI ZAHTJEVI ZA OPREMU POMOĆNOG NAPAJANJA

#### **1. TVORNIČKA MONTAŽA, PREGLED I ISPITIVANJA**

##### **1.1 Tipska ispitivanja**

Ponudlač je obavezan da sa ponudom dostavi izvještaje (ili njihove sažeteke iz kojih je vidljivo da je ponuđena oprema ispitana u skladu sa standardima i da je uspješno prošla testiranja) o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđene tipove:

- **akumulatorske baterije,**
- **ispravljačkih modula i**
- **invertorskih modula**

Tipiska ispitivanja treba da su provedena od strane ispitne institucije ili laboratorije proizvođača opreme, akreditovane od strane nacionalne agencije za akreditaciju za odgovarajuća ispitivanja (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka).

Izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina. 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 Ponudlač dostaviti uz izvještaj o provedenim tipskim ispitivanjima, biće prihvaćeni i izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina. Ponudlač je i u ovom slučaju dužan da dostavi dokaz o akreditaciji ispitne institucije koja je izvršila ta tipska ispitivanja, izdat od strane nacionalne agencije za akreditaciju ili izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorni organ i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.

##### **1.2 Rutinska ispitivanja**

Testovi će biti u skladu sa primjenjivim standardima. Sva ispitivanja, uključujući ponovljena ispitivanja izvršena na odbijenim jedinicama poslije modifikacije ili popravke u cilju obezbjeđenja njihove saglasnosti sa tehničkim specifikacijama, će biti izvršena o trošku Dobavljača.

##### **1.3 Fabričko prijemno ispitivanje**

Predstavnici Ugovornog organa će prisustvovati fabričkom prijemnom ispitivanju (ponovljeno rutinsko ispitivanje) opreme pomoćnog napajanja (FAT) o svom trošku (putovanje i smještaj). Oprema za testiranje biće definisana prije početka testiranja. Formalni poziv za prisustvo na ispitivanju, uključujući predloženi popis testova i ispitnih procedura moraju se dobiti najmanje tri sedmice prije početka tvorničkih ispitivanja. Popis testova i ispitnih procedura su predmet odobrenja Ugovornog organa.

##### **1.4 Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad**

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad opreme pomoćnog napajanja biće izvršeno od strane Dobavljača.

## **1.5 Isporučka**

Oprema mora biti isporučena u ispravnom stanju, zapakovana u originalnoj ambalaži za kombinovani transport i bez bilo kakvih vidljivih oštećenja. Na ambalaži moraju biti vidljive oznake sigurnog transporta i skladištenja. S opremom treba dostaviti liste pakovanja, kojima se može jednostavno i jednoznačno identificirati bilo koji pojedinačni element iz paketa.

## **2. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA – NACRTI I PUBLIKACIJE**

### **2.1 Tehnička dokumentacija sa ponudom**

Ponudač u okviru ponude mora dostaviti tehničku dokumentaciju, u dovoljnom obimu da se Ugovornom organu omogući uvid u potpunost i funkcionalnost opreme, s dovoljno argumenata da je oprema i sistem u skladu sa tehničkim zahtjevima i važećim standardima. U okviru ponude treba dostaviti minimalno slijedeću tehničku dokumentaciju:

- 1. Popunjena, potpisana i ovjerena Tabela iz Tačke 1.3.3. Tehnički partikulari *Stavka 1. Ormari razvoda pomoćnih napona 3x400/230 V 50 Hz i 220 V DC* Razvodi pomoćnih napona AC/DC treba da su smješteni u dva odvojena ormara**
- 2. Popunjene, potpisane i ovjerene 2.2.1 Tehničke specifikacije ACU BATERIJE *Stavka 2. Isporučka akumulatorske baterije 220 V DC, u dva paralelna niza po 100-120 Ah, 18x12 V sa opremljenim ormarima***
- 3. Popunjene, potpisane i ovjerene 2.2.3. Tehnička specifikacija Ispravljač 230 V AC/220 V DC *Stavka 3. Ispravljač 230 V AC/220 V DC***
- 4. Popunjene, potpisane i ovjerene 2.3. Tehničke specifikacije Invertora 220 V DC/230 V AC *Stavka 4. Invertor 220 V DC/230 V AC***
- 5. Izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima za ponudene tipove akumulatorske baterije, ispravljačkih modula i invertorskih modula u skladu sa Tačkom 1.1 Tipska ispitivanja**
- 6. Katalošku dokumentaciju ponudene opreme**

### **2.2 Tehnička dokumentacija nakon potpisivanja ugovora**

Detaljni nacrti: Za svaki dio opreme Dobavljač će poslati Ugovornom organu, na odobrenje, četiri kopije slijedećih dokumenata:

- (a) Nacrte glavnih komponenti i detalje
- (b) Dimenzijske montažne nacрте
- (c) Dispozicijski crtež ormara – položajni nacrt
- (d) Šeme ožičenja za svu električnu opremu
- (e) Spisak opreme ormara

Dobavljač će poslati, na pregled i komentare Ugovornom organu, detaljne nacрте u skladu sa rasporedom dogovorenim između Dobavljača i Ugovornog organa. Dobavljač će također poslati

*Misund*



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 postavljаnja i podešavanja te ostale nacрте prema zahtjevu Ugovornog organa da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija.

U roku od 15 dana od datuma prijema, Ugovorni organ će vratiti kopiju dokumentacije Dobavljaču sa sljedećim oznakama i/ili komentarima:

(a) "Odobreno". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe.

(b) "Odobreno s primjedbama". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe u skladu sa primjedbama Ugovornog organa, i ispraviti će nacрте u skladu s tim. Dobavljač će onda poslati Ugovornom organu 2 primjerka (*blue prints*) i jednu elektronsku kopiju (*reproducible copy*) za konačno odobrenje.

(c) "Trebа revidovati". u ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženo revidiranje, ali je zabranjeno da se nastavi sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dozvoljeno da nabavi sve standardne komponente (sastavne dijelove), na koje neće utjecati konačna revizija.

U roku od deset dana od prijema, Dobavljač će ponovo poslati Ugovornom organu revidirane dokumente na odobrenje.

Nakon odobrenja, četiri kopije svih dokumenata dostavljaju se Ugovornom organu. Odobrenje nacрта i dokumenata od strane Ugovornog organa, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja saglasnost Ugovornog organa za eventualna loša tehnička rješenja.

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

Svi nacrti nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:

Elektroprenos BiH a.d. BANJA LUKA

Stavka ( ime i tip uređaja )

Ako proizvodnja počne prije odobrenja tehničke dokumentacije, trošak odbijenih ćelija je o trošku Dobavljača.

Obavezna je upotreba međunarodnog sistema mjera (SI) i važećih IEC standarda obilježavanja uređaja i projektne dokumentacije.

### 3. UPUTSTVA ZA RAD I ODRŽAVANJE

Četiri kopije uputstva trebaju biti dostavljene. Uputstva moraju biti detaljna koliko je potrebno kako bi omogućile montažu, održavanje i prilagođavanje opreme i njihovih dijelova (komponenti).

Uputstva će uključiti najmanje sljedeće dijelove :

- a) Opšti opis opreme
- b) Uputstva za rad
- c) Uputstva za montažu i ispitivanje
- d) Učestalost i procedure za normalne preglede i preventivno održavanje

## **D.1.7. NISKONAPONSKI I KONTROLNI KABLOVI**

### **4. OPĆI ZAHTJEVI**

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.

Svi djelovi kablovskih instalacija moraju da ispunjavaju zahtjeve u skladu sa ovom specifikacijom i najnovijim izmjenama u publikacijama koje predstavljaju IEC standarde, osim ako nije drugačije navedeno.

Poslovi i radovi koje treba da obavi izvođač radova 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.

Izvođač radova je obavezan da obezbijedi kompletnu strukturu, čak i ako oprema ili radovi koji se obavljaju nisu eksplicitno navedeni u sljedećem opisu posla.

Opis obima posla se može sumirati kako slijedi:

- niskonaponski napojni kablovi koji se koriste za povezivanje 110 kV primarne opreme i odgovarajućih niskonaponskih razvodnih postrojenja/razvodnih tabli, kabineta i ormarića,
- niskonaponski kablovi koji se koriste za povezivanje pomoćnih naponskih sistema i potrošača kao što su lokalni kontrolni ormarići, kontrolni i zaštitni ormarići, kabineti sa opremom, potrošači koji se napajaju direktno iz razvodnih postrojenja / razvodnih tabli i ostalih distributivnih tabli,
- višezilni (kontrolni, zaštitni, mjerni, alarmni i signalni) kablovi koji se koriste za povezivanje lokalnih kontrolnih ormarića, kontrolnih i zaštitnih ormarića, ormarića za mjerenje energije i/ili kabineta sa opremom sa panelima za daljinsko upravljanje, kao i za povezivanje elemenata kontrolnih ormarića i povezivanje telemetrijskog upravljačkog ormarića i kontrolnih ormarića,
- nosači kablova i uređaji za fiksiranje kablova za sve niskonaponske kablove gore navedene,
- završni kablovski materijal za sve navedene kablove.

Izvođač radova će biti odgovoran za sve detalje u vezi sa veličinom, trasiranjem i pozicijom kablova, osim ako u specifikaciji nije drugačije navedeno. Izvođač radova je obavezan da obezbijedi montažu u skladu sa najboljom savremenom praksom koja će u potpunosti odgovarati zahtjevima trajne upotrebe.

Svi kablovi i dodatna oprema biće u skladu sa potrebama funkcionisanja pod punim opterećenjem u uslovima na mjestu rada.

Pri projektovanju instalacija biće neophodno uzeti u obzir sve zahtjeve za odvajanje kablova i izolacijom koja se postavlja između različitih sistema, na primjer, između strujnih kablova,

kontrolnih kablova i kablova za instrumente i komunikaciju, a sve to u cilju obezbjeđivanja sigurnosti i bezbjednosti i ograničavanja dejstva kvara ili požara, kako bi se održala stabilnost rada transformatorske stanice.

## 5. STRUJNE NOMINALNE VRIJEDNOSTI

Prije kupovine i montaže kablova i opreme, izvođač radova 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.

Izvođač radova će obezbijediti kopije proračuna i ostale detalje kojima će pokazati kako su postignute nominalne vrijednosti svih kablova i kako su raspoređena mjesta njihovog presecanja, kao i faktore tolerisanog smanjenja nominalnih vrijednosti.

## 6. MAKSIMALNA TRAJNA RADNA TEMPERATURE PROVODNIKA

Maksimalna trajna radna temperatura provodnika ne smije da bude veća od one koju je odredio proizvođač kablova, kada je struja smanjena faktorima smanjenja nominalnih vrijednosti u skladu sa uslovima postavljanja kablova. Vrijednost ove temperature ne smije da prelazi sljedeće vrijednosti:

- maksimalna temperatura PVC izolacije 70 °C

## 7. MAKSIMALNA RADNA TEMPERATURE PROVODNIKA PRI KRATKOM SPOJU

Maksimalna radna temperatura provodnika pri kratkom spoju ne smije da bude veća od one koju je odredio proizvođač kablova. Vrijednost ove temperature i ne smije da prelazi sljedeće vrijednosti:

- maksimalna temperatura PVC izolacije 140 °C

*Misund*

## 8. KONSTRUKCIJA NAPOJNIH I KONTROLNIH KABLOVA

Provodnici moraju da budu napravljeni od kružne, obične upredene žice od prekaljenog bakra u skladu sa standardom IEC 60228.

Provodnici višežilnih kablova moraju biti urađeni sa solidnim, presovanim, nefibrozim ispunama, kako bi formirali kompaktni kružni kabl. Ležište mora imati presovani PVC sloj. Unutrašnja obloga i ispune moraju biti dobro longitudinalno zatvoreni kako bi se zaštitili od vlage, gasa i isparenja.

Niskonaponski kablovi za zaštitu, kontrolu, mjerenje, alarm i signalizaciju naizmjenične i jednosmjerne struje (višežilni kablovi) biće opremljeni električnim zaštitnim plaštom koji može da podnese strujno opterećenje. Ovi plaštovi biće izvučeni van kabla i uzemljeni na oba kraja.

Dobavljač je odgovoran za preuzimanje mjera opreza kako bi se spriječilo oštećenje zaštitnih električnih i čeličnih omotača kablova od stuja 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 600/1000V.

## 9. 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;

**Na oba kraja kablova obavezno je postaviti odgovarajuće oznake koje će biti definisane Glavnim projektom.**

## 10. DUŽINA KABLA I KABLOVSKI BUBANJ

Dobavljač biće odgovoran za provjeravanje dužine kabla.

Tamo gdje je to moguće, kablovi će biti isporučeni u maksimalnoj dužini na bubnjevima imajući na vidu transportna ograničenja i pristup mjestu izvođenja radova.

Nijedan bubanj neće sadržati više od jedne dužine. Kablovi će biti instalirani u maksimalnim mogućim dužinama i direktno spajanje kraćih kablova neće biti dozvoljeno bez prethodnog pismenog ovlaštenja od strane Naručioca.

Kablovski bubnjevi neće se vraćati i biće napravljeni od drveta, impregniranog pod pritiskom radi sprečavanja od napada gljivica i štetočina ili od čelika koji je zaštićen od korozije na odgovarajući način. Moraju biti pričvršćeni čvrsto stegnutim lajsnama.

Svaki kablovski bubanj nosiće broj za razlikovanje na spoljnoj strani vijenca. Podaci o kablu, tj. proizvođač, napon, veličina i materijal provodnika, broj žila, vrsta, dužina, bruto i neto težina, takođe moraju biti jasno naznačeni na jednom vijencu. Pravac okretanja mora biti označen strelicama na oba vijenca.

## 11. ZAHTJEVI U VEZI SA MONTAŽOM

Niskonaponski kablovi biće položeni u kablovske kanale, u skladu sa zahtjevima projekta.

Podupirači i nosači kablova, zajedno sa stezaljkama za pričvršćivanje, navrkama i šrafovim za spoljašnju upotrebu i za upotrebu u spoljašnjim kanalima obloženim betonom moraju da budu napravljeni od toplo pocinkovanog čelika.

Nosači za kablove postavljeni jedan iznad drugog moraju imati najmanje 250 mm razmaka između vrha donjeg nosača i dna sljedećeg gornjeg nosača.

Nosači za kablove imaće najmanje 10% rezervnog prostora.

Nosači za kablove u unutrašnjem prostoru biće napravljeni od perforiranog čelika koji je naknadno pocinčan, sa prirubicama za teške terete.

Svi T spojevi, kao i unakrsne, vertikalne i druge postavke, lukovi, itd. nosača za kablove, moraju se sastojati od prefabrikovanih elemenata nosača tako da se u potpunosti izbjegne gnječenje kablova na tim prelaznim mjestima.

Kablovi moraju biti uvučeni u cijevi na svim ukrštanjima puteva i staza. Cijevi moraju biti PVC ili betonske cijevi, kako je uobičajeno.

Cijevi položene u zemlji protezaće se najmanje jedan metar izvan ivice ukrštanja. PVC cijevi biće kompletno ugrađene u beton s tim da će minimalna debljina betona koji okružuje cijevi sa svih strana biti 150 mm. Sve cijevi biće zaptivene na svakom kraju drvenim čepovima i zaliveni bitumenom ili bilo kojim drugim odobrenim sredstvom za sprečavanje ulaska vode ili štetočina.

Dobavljač biće u potpunosti odgovoran za zaptivanje krajeva kablova i njihovo završavanje na ormarima, spojevima i svih drugih spojeva i prolaza postavljenih u skladu sa ovim Ugovorom. Zaptivanje i spajanje kablova mora da bude u skladu sa najboljom savremenom praksom i prvoklasnim zanatskim radovima.

Napojni kablovi biće završeni u skladu sa preporukama proizvođača kablova.

Za ožičenje kontrolnih kablova, krajevi kablova biće tako povezani da može bez teškoća da se pronađe sa kojim je kablom povezana svaka žica. Žile u uvrnutim parovima ili grupama moraju biti zajedno. Sve rezervne žile biće numerisane.



Dobavljač će obezbijediti ispravnu rotaciju faza i povezivanje. Posebna pažnja se mora obratiti na kablove velikih presjeka, kod kojih se teško mogu uvesti naknadne ispravke. Naručilac će prisustvovati provjerama rotacije faza i ako je potrebno, Dobavljač će izvesti prevezivanje 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.

## 12. 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 IEC standardima.

## 13. DOKUMENTACIJA KOJA SE PODNOSI ZAJEDNO SA PONUDOM

- Potpisani i ovjereni tehnički zahtjevi iz poglavlja Niskonaponski i kontrolni kablovi
- Kataloška dokumentacija proizvođača niskonaponskih i kontrolnih kablova.

## 14. DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA ZAJEDNO SA ROBOM, ZA PONUĐENI TIP KABLOVA:

- Uz isporuku opreme treba dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima u skladu sa IEC standardima.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*





### D.1.9. VANJSKA RASVJETA I PRIKLJUČAK CENTRIFUGE

Na osnovu važećih propisa izvesti:

- vanjsku rasvjetu TS – e
- kućište za priključak centrifuge.

Cijelokupni plato transformatorske stanice predviđeno je da bude osvijetljen vanjskom reflektorskom rasvijetom montiranom na dva novoizgrađena rasvjetna stupa i rasvijetom ograde i prometnica korištenjem posebnih rasvjetnih stupova montiranih uz ogradu i transportne staze u postrojenju, sve u skladu sa Projektnim zadatkom koji je prilog ove tenderske dokumentacije.

Kućište za priključak centrifuge montirati u skladu sa rješenjem iz Glavnog projekta 110 kV.

Konačne potrebne količine opreme za vanjsku rasvjetu i priključak centrifuge biće određene Glavnim i Izvedbenim projektom.

Obaviti će se potrebna kontrola i ispitivanja, koja će potvrditi da su radovi izvedeni u skladu sa zahtjevima i da instalacija vanjske rasvjete zadovoljava zahtjeve važećih zakona, tehničkih propisa, standarda i pravilnika i o tome će izdati Zapisnik o izvršenim radovima sa odgovarajućim izvještajem i protokolima. **Ispitivanja mora izvršiti pravno lice koje posjeduje odgovarajuće odobrenje/licencu izdato od strane nadležnog ministarstva.**

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprivreda BiH - samo za uvid

Misrod



## D.1.10. UZEMLJENJE I GROMOBRANSKA ZAŠTITA

### 1. UZEMLJENJE

#### 1.1 Opšte informacije

#### 1.1 Opšte informacije

Svi materijali i oprema biće obezbijedjeni u skladu sa zahtjevima tako da čine sastavni dio kompletne instalacije koja ispravno funkcioniše, i ispunjavaće najviše standarde inženjerskog projektovanja i zanatskih radova.

Od izvođača radova se zahtijeva da u ranoj fazi projekta, prije početka radova na mjestu izvođenja radova, izvrši potrebne provjere na čitavom mjestu izvođenja radova kako bi se utvrdile opšte i specifične vrijednosti.

Izveštaj o prijedlogu aktivnosti koje se trebaju obaviti biće dostavljen Naručiocu na odobrenje. Nova TS 110/20/10 kV Živinice će biti izgrađena kao jedinstvena stanica sa jedinstvenim uzemljivačkim sistemom.

Izvođač radova će pripremiti detaljan projekat sistema uzemljenja koji Naručilac mora odobriti. Zatim će izvođač radova nabaviti, instalirati, montirati i testirati uzemljivačke sisteme prema uslovima i potrebama Naručioaca, a sve u saglasnosti sa opisima koji su dati u ovoj tački.

#### 1.2 Procedure projektovanja

Projektna dokumentacija koju je potrebno dostaviti na odobrenje obuhvata slijedeće:

- proračuni napona dodira i napona koraka za unutrašnje i spoljašnje sisteme uzemljenja,
- proračune provodnika za uzemljenje na bazi tranzijentne struje kratkog spoja,
- nacрте koji prikazuju okca uzemljenja, veze sa opremom i čeličnom konstrukcijom i ispitim spojevima, itd,
- detaljne šeme spojeva.

Napomena: Mjerenje otpornosti tla terena trafostanice treba da uradi izabrani Izvođač radova za potrebe proračuna, kako se zahtijeva.

Projektovanje i instaliranje sistema uzemljenja zasnivaće se na gore navedenim kriterijumima i ispunjavaće sledeće standarde:

	Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V
IEEE 80	Vodič za bezbjednost pri uzemljenju naizmjenične transformatorske stanice
IEEE 81	Vodič za mjerenje otpornosti tla, impedance uzemljenja i potencijala zemljine površine za sisteme uzemljenja
VDE 0141	VDE standard za sisteme uzemljenja kod instalacija naizmjenične struje nazivnog napona iznad 1kV
IEC 60364-5-54	Raspored uzemljenja i zaštitnih provodnika za unutrašnje instalacije do 1000 V naizmjenične struje i 1500 V jednosmjerne struje

*Misrod*

### **1.3 Sistem neutralnog uzemljenja**

U skladu sa opštom strategijom uzemljenja koja je važeća za sisteme od 400 kV, 220 kV i 110 kV, neutralne tačke transformatora od 110/X kV povezuju se direktno sa zemljom.

Za niskonaponske sisteme primjenjuje se sistem TN-C-S.

### **1.4 Tranzijentna struja zemljospoja**

Proračun sistema združenog uzemljenja biće urađen sa tranzijentnom strujom zemljospoja ( $I_{IF}$ ) na osnovu sistemske studije i u skladu sa podacima primljenim od Naručioca. Međutim, koristiće se faktor 1,20 za računanje predviđenih proširenja.

Termičko dimenzionisanje provodnika za uzemljenje i uzemljivačkih elektroda biće izračunato na osnovu perspektivne struje zemljospoja ( $I_{IF}$ ) u trajanju od 1 sekunde.

Presjek provodnik mora da izdrži buduću struju zemljospoja u trajanju od 1s. Maksimalna gustina struje za bakar iznosi  $160\text{A}/\text{mm}^2$ .

Tamo gdje postoje omče, svaki provodnik te omče će biti dimenzionisan da nosi 60% od maksimalne struje zemljospoja u istom vremenskom periodu.

Poprečni presjek neizolovanog upredenog bakarnog provodnika biće jednak u čitavom postrojenju transformatorske stanice.

### **1.5 Kriterijumi za napon dodira i napon koraka**

Bezbjednost ljudi zavisi od sprečavanja apsorpcije kritičnih količina udarne energije prije nestanka zemljospoja i energije iz sistema.

Stvarni napon koraka i dodira (procjena bezbjednosti) izračunaće se za maksimalnu procjenjenu struju zemljospoja u trajanju od 0,5 sekundi (mora se uzeti u obzir automatsko ponovno uključanje).

Stoga, na osnovu "Pravilnika o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V", stvarni napon koraka i dodira će se izračunati na slijedeći način:

$$U_{\text{dodir}} = E_{\text{poten. dodir}} / (1 + 1.5 \times 10^{-3} \times p_s) \leq 1000 \text{ V za } t \leq 0.075 \text{ s}$$

$$U_{\text{korak}} = E_{\text{poten. korak}} / (1 + 6 \times 10^{-3} \times p_s)$$

### **1.6 Zahtjevi u vezi sa opremom**

#### **a) Uzemljivačke elektrode**

Provodnici od neizolovanog, meko vučenog, upredenog bakra koristiće se kao uzemljivači (mrežni provodnici) položeni u zemlju i kao vertikalni odvodni provodnici.

Bakarni provodnici moraju da budu od kaljenog bakra maksimalne specifične otpornosti  $0,0176 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ .

Čelične šipke presvučene bakrom opravdano se mogu koristiti za uzemljivače u slučajevima kada se polazu u dublje slojeve tamo gdje je otpornost tla znatno manja od otpornosti tla u višim slojevima.

#### **b) Provodnici za uzemljenje**

Provodnici od neizolovanog, meko vučenog, upredenog bakra koristiće se za povezivanje opreme unutar objekta i za povezivanje sa spoljnim uzemljivačkim sistemom osnovne mreže.

Bakarni provodnici moraju da budu od kaljenog bakra maksimalne rezistentnosti  $0.0176 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ .

Izbor materijala određuje se prvenstveno prema mehaničkim i korozivnim zahtjevima

Gustina struje provodnika od upredenog bakra iznosiće do  $160 \text{ A}/\text{mm}^2$  u trajanju od 1 sekunde.

Poprečni presjek uzemljivača izabraće izvođač radova u skladu sa predviđenom perspektivnom tranzijentnom strujom zemljospoja i gore navedenom gustinom struje.

### c) Spojevi

Uzemljivači moraju biti zavarivanjem, vijcima ili stezaljkama, dobro električki vodljivo spojeni međusobno i sa zemljovodima.

Metalne mase priključuju se na uzemljivač postrojenja zemljovodima po sistemu "ulaz-izlaz" tako da je svaki uzemljeni dio vezan na uzemljivač sa dvije strane.

Zemljovod od neutralne tačke transformatora do uzemljivača je Cu provodnik presjeka najmanje 70 mm<sup>2</sup> koji je do visine 2.3 m od tla zaštićen pomoću cijevi od neprovodnog materijala. Ovaj zemljovod se povezuje na uzemljivač u čvorištu gdje se uzemljivač grana najmanje na tri strane.

Spojevi se mogu izvesti zavarivanjem, vijcima, vijčanim spojnica te kompresionim spojnica. Za užad su dopuštene i cijevne spojnice (zarezne, sa zakovicama i s vijcima). Ako je spajanje izvedeno samo jednim vijkom, treba upotrijebiti najmanje M10. Ako se radi o užadima mogu se koristiti kompresioni spojevi (zasječeni, presovani ili vijčani).

Za spajanje užadi u zemlji koristiti kompresione "H" kleme.

Dovodi zemljovodnih provodnika završavaće se u kućištima opreme ili na čeličnim konstrukcijama tako što će se koristiti odgovarajuće stezaljke i kablovske stopice.

Spojna mjesta konstrukcija moraju biti zavarena ili pričvršćena pomoću pomoću vijka, tako da ostanu trajno električki vodljivo spojena. Vijci za pričvršćivanje smatraju se dobrim električki vodljivim spojevima ako su kontaktne površine prije spajanja nebojene.

Omča za uzemljenje biće postavljena na odobrenim mjestima na nosačima opreme kako bi prihvatila priključak prenosnog uzemljivača za potrebe održavanja opreme.

Uvijek kada je potrebno spojiti različite materijale, umetnuće se prelazne ploče koje su potrebne da bi se izbjeglo elektrolitno djelovanje.

Priključci i spojevi moraju biti otporni na djelovanje korozivnih faktora ili na drugi način dobro zaštićeni bitumenom.

Spojna mjesta koja leže u zemlji Fe-Zn traka zaštićuje se od korozije sigurnim zaštitnim premazom (bitumenom).

### **1.7 Izbor vrste uzemljenja, konfiguracija i način vođenja**

Sistem uzemljenja elektroenergetskog postrojenja izvodi se kao združeno uzemljenje zaštitnog, radnog i gromobranskog uzemljenja.

Sistem uzemljenja sastoji se od zemljovoda i međusobno paralelno povezanih uzemljivača postrojenja, stubova DV i dopunskih horizontalnih uzemljivača (metalnih cjevovoda, spoljnih metalnih plaštova, energetskih kablova i dr.) kao i svih drugih uzemljivača (temeljnih uzemljivača komandne i pogonske zgrade i dr.).

Uzemljivački sistem svakog elektroenergetskog objekta mora zadovoljiti slijedeće zahtjeve:

- obezbjediti mehaničku čvrstoću i otpornost na koroziju
- obezbjediti toplinsko podnošenje najveće struje kvara (koja se određuje proračunom)
- izbjeći štetu za imovinu i opremu
- obezbjediti sigurnost ljudi s obzirom na napone koji se u uzemljivačkim sistemima javljaju pri najvećim strujama zemljospoja.

Uslovi za dimenzioniranje uzemljenja transformatorskih stanica određeni su vrstom uzemljenja neutralne tačke mreže i vrstom primjenjene zemljospojne zaštite.

Za dimenzionisanje uzemljivača mjerodavna je struja koja prolazi kroz uzemljivač za vrijeme kvara i podešeno vrijeme isključenja zaštite.



Da bi se zadovoljili važeći propisi i standardi te zahtjevi Projektnog zadatka, zajednički uzemljivač se izvodi u svrhu odvođenja struje dozemnog spoja, postizanje što boljeg oblikovanja potencijala, te postizanje vrijednosti otpora rasprostiranja i dodirnih napona u okviru dozvoljenih vrijednosti.

### **1.8 Tehnički opis**

Ispod postrojenja transformatorske stanice, u obliku zajedničke mreže, biće postavljena mreža uzemljenja sastavljena od horizontalnih upredenih provodnika od neizolovanog bakra i vertikalnih bakarnih šipki za uzemljenje. To je potrebno kako bi se spriječila pojava prevelikog potencijala kontakta i koraka na provodničkim djelovima instalacije, koji nisu djelovi električnog kola.

Mreža uzemljenja mora da pokriva kompletnu površinu novog 110 kV postrojenja i 110/10(20)/10 kV, 20 MVA energetskeg transformatora. Lokacija mreže uzemljenja biće 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 podjednake razmacima i ako je izvodljivo, duž redova konstrukcija ili opreme kako bi se olakšalo povezivanje sa uzemljenjem, a spojevi između opreme i mreže moraju da budu što kraći.

Mreža uzemljenja mora da bude zakopana na 800 mm ispod nivelisanog terena. Krajnji prsten mrežastog uzemljivača najbližeg vanjskoj ogradi treba da bude paralelan sa vanjskom ogradom I na odstojanju minimalno 2 m.

Uzemljenje ograde trebalo bi da bude odvojeno od glavnog sistema uzemljenja stanice. Neprekidni provodnik od neizolovanog upredenog bakra mora biti postavljen na udaljenosti od 1 m izvan ograde i na dubini od 0,5 metara.

Međutim, tamo gdje je ograda smeštena u okviru područja staničnog sistema uzemljenja ili gde ne može da se odvoji od njega najmanje 2 m, ograda mora da bude povezana na glavnu mrežu uzemljenja na rastojanjima ne većim od 30 m.

Svi metalni dijelovi konstrukcije nosača aparata, njihova metalna kućišta i drugi metalni dijelovi koji ne pripadaju strujnom krugu, ali zbog greške na aparatu mogu doći pod napon, povezuju se sa uzemljivačem.

Zemljovodno uže dalekovoda biće povezano sa glavnom mrežom uzemljenja.

Gromobranski stubovi sistema gromobranske zaštite biće povezani na glavnu mrežu uzemljenja.

Temeljni uzemljivači zgrada u okviru transformatorske stanice biće povezani sa glavnom mrežom uzemljenja. Ova međusobna veza imaće pristupačni mjerni spoj koja će omogućiti mjerenje otpora uzemljenja.

Gromobranske instalacije za sve objekte, konstrukcije itd. takođe će biti povezane sa glavnom mrežom uzemljenja.

Metalne konstrukcije sve električne opreme, nosači kablova, neutralne tačke sistema, čelične konstrukcije, zaštitni uređaji, električna zaštita kablova i drugi pomoćni sistemi biće uzemljeni i povezani sa glavnom mrežom uzemljenja transformatorske stanice.

Čelične konstrukcije visokonaponske opreme, biće povezane sa mrežom uzemljenja preko dva provodnika sa dvije dijagonalne strane konstrukcije nosača aparata, sa dva najbliža čvorna mjesta, kako bi se formirala petlja impedanse.

#### **Kontrola i ispitivanja**

Obaviti će se sve potrebna kontrole i ispitivanja, koja će potvrditi da su radovi izvedeni u skladu sa zahtjevima i da sistem uzemljenja zadovoljava zahtjeve važećih zakona, tehničkih propisa, standarda i pravilnika i o tome će izdati Zapisnik o izvršenim radovima sa odgovarajućim izvještajem i protokolima.

Obavezno moraju biti izvršena mjerenje napona dodira i napona koraka, mjerenje napona uzemljivača i iznešenog potencijala i mjerenje impedanse uzemljivača za kompletnu TS 110/x kV Živinice nakon završenih ostalih radova.

*Misund*

Takođe mora biti izvršeno i mjerenje otpora galvanske povezanosti metalnih dijelova aparata i konstrukcija na glavni uzemljivač.

**Ispitivanja mora izvršiti pravno lice koje posjeduje odgovarajuće odobrenje/licencu izdato od strane nadležnog ministarstva.**

## **2. GROMOBRANSKA ZAŠTITA**

Projektna dokumentacija koju je potrebno dostaviti na odobrenje obuhvata sledeće:

- crteže osnova i presjeke koji prikazuju zone zaštite od groma TS i energetskih transformatora,

- crteže osnova i presjeke koji prikazuju gromobransku zaštitu TS i energetskih transformatora.

Projektovanje i instalacija gromobranske zaštite zasnivaće se na slijedećim standardima:

IEC 61024-1	Zaštita struktura od groma, Dio 1: Opšti principi
IEC 61024-1-1	Zaštita struktura od groma Dio 1: Vodič A – Izbor nivoa zaštite za sisteme gromobranske zaštite
IEC-61024-1-2	Zaštita objekata od groma Dio 1-2: Vodič B – Projektovanje, instalacija, održavanje i inspekcija sistema gromobranske zaštite
IEC-61312-1	Zaštita od elektromagnetnih impulsa groma Dio 1: Opšti principi
DIN VDE - 0101	Montiranje električnih instalacija nominalnog napona većeg od 1kV – Tačka 4.6 Zaštita od groma za spoljašnje instalacije

### **2.1 Materijal**

Sledeći materijali će biti korišćeni za sistem gromobranske zaštite:

-pocinčana čelična traka dimenzija 25x4mm za prihvatne vodove i odvode/vertikalne provodnike za gromobransku zaštitu zgrada,

-pocinčane čelične cijevi za prihvatne šiljke (vodove) gromobranske zaštite spoljnog postrojenja

### **2.2 Sistem gromobranske zaštite**

Glavne komponente sistema gromobranske zaštite su sledeće:

-hvataljke,

-vertikalni provodnici/spustevi,

-spojevi u zemlji,

-spojevi, veze, ispitni spojevi itd.

Sistem gromobranske zaštite biće povezan sa sistemom zajedničkog uzemljenja. Svaki vertikalni provodnik biće povezan preko ispitnog spoja kako bi se proverila ispravnost i vertikalnog provodnika i podzemnih instalacija.

Koristiće se pocinkovane čelične šipke kao šiljci za gromobransku zaštitu postrojenja.

### **2.3 Kontrola i ispitivanja**

Obaviti će se potrebna kontrola i ispitivanja, koja će potvrditi da su radovi izvedeni u skladu sa zahtjevima i da sistem gromobranskih instalacija zadovoljava zahtjeve važećih zakona, tehničkih propisa, standarda i pravilnika i o tome će izdati Zapisnik o izvršenim radovima sa odgovarajućim izvještajem i protokolima.

**Ispitivanja mora izvršiti pravno lice koje posjeduje odgovarajuće odobrenje/licencu izdato od strane nadležnog ministarstva.**

- Konačne potrebne količine opreme za uzemljenje i gromobransku zaštitu biće određene Glavnim i Izvedbenim projektom.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprenosa BiH samo za uvid

## **D.1.11. POMOĆNI SISTEMI**

### **1. Vatrodojava**

Obaveza Isporučitelja je: projektovanje izrada, isporuka, montaža, sekundarno povezivanje, funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon sistema za dojavu požara, te dostavljanje zapisnika o stručnom nalazu o kontroli ispravnosti i funkcionalnosti ovog sistema od ovlaštene ustanove za obavljanje ove djelatnosti.

Obaveza Isporučitelja su i svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

### **2. Protivprovalna zaštita**

Protivprovalni alarmni sistem treba da obezbijedi pouzdano i efikasno obavještenje o nepoželjnom ulasku u unutrašnjost objekta ( komandna prostorija i srednjenaponsko postrojenje) od strane neovlaštenih i nepozvanih osoba. Sistem protivprovalne zaštite treba da sadrži sljedeće osnovne elemente:

- protivprovalnu centralu sa odgovarajućim brojem zona (alarmni panel),
- šifarnik za aktivaciju i deaktivaciju sistema,
- odgovarajući broj detektora pokreta (minimalno 8),
- vanjske alarmne sirene,
- rezervno napajanja centrale,
- sistem za automatsko telefonsko javljanje u slučaju nasilnog ulaska u štićeni prostor.

### **3. Oprema ppz**

TS mora biti projektovana i opremljena prema zahtjevima Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara.

Vrsta i broj aparata za gašenje požara i njihov razmještaj dati Elaboratom protivpožarne zaštite. Svi PP aparati moraju biti ispitani u skladu sa propisima u trenutku primopredaje objekta

### **4. Oprema znr**

#### **4.1 Sredstva i oprema ZNR**

##### **4.1.1 Zaštitna sredstva**

##### **1. Prenosna uzemljenja**

U pribor za postavljanje privremenog uzemljenja spada:

- izolacione motke za odgovarajuće naponske nivoe,
- bakarna užad za uzemljenje i kratko spajanje, sa stezaljkama.

Presjek užeta i priključnih stezaljki odabira se prema "Tehničkim propisima za elektroenergetska postrojenja iznad 1000 V" u zavisnosti od struje kratkog spoja.

##### **2. Indikator napona**

Indikator napona moraju biti izrađeni za određeni naponski nivo.

##### **3. Izolacione manipulativne motke**

*Misund*



Izolacione manipulativne motke moraju imati karakteristike koje su propisane za odgovarajuće napone za koje se koriste.

4. Izolaciona kliješta

Izolaciona kliješta služe za postavljanje i vađenje visokonaponskih osigurača, moraju imati izolaciju koja odgovara naponu uređaja na kome se radi.

5. Dopunska izolaciona sredstva

- Izolacioni šljem
- Izolacione rukavice
- Izolacione čizme
- Zaštitni opasač

6. Zaštitna sredstva

- Pribor za prenosno uzemljenje 110 kV kompleta 3
- Pribor za prenosno uzemljenje 20 kV kompleta 4
- Jednopolni visokonaponski štapni indikator teleskopski sa ispitivačem 110 kV komplet 1
- Jednopolni visokonaponski štapni indikator teleskopski sa ispitivačem 20/10kV komplet 1
- Dvopolni visokonaponski štapni indikator teleskopski sa ispitivačem od 20/10 kV komplet 1
- Visokonaponske rukavice par 2
- Visokonaponske čizme par 2
- Zastavice PVC za upozorenje "zelene" kom 25
- Zastavice PVC za upozorenje "crvene" kom 25
- PVC uže debljine min. 6 mm m 200

7. Sva zaštitna oprema mora biti ispitana u skladu sa propisima u trenutku primopredaje objekta

**5. NATPISNE PLOČICE U VANJSKOM POSTROJENJU**

Pločice moraju biti otporne na sve vremenske uslove, izvedene na nerđajućem zaštićenom čeličnom limu, debljine 2 mm

Oznake moraju biti izvedene tzv. "pečenom" bojom (automobilska tehnologija, pečenje na min. 60 C°), crnim slovima na bijeloj podlozi. (prije izrade natpisa, tekst usuglasiti sa Voditeljem projekta OP Tuzla)

Garancija na trajnost oznaka.

Oznake faza izvesti u tako da je podloga u bojama i to na slijedeći način: L1- crvena, L2- žuta, L3- plava.

U kutovima oznaka izbušiti rupe za šarafe  $\Phi=5$  mm za pričvršćivanje

<p>natpisne pločice po postrojenju, za montažu na aparate/opremu/ormare (unutra i vani):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• natpisi po aparatima, pogonima, opremi, ormarima, vratima,...</li> <li>• oznake faza, sekcija, sistema sabirnica</li> <li>• oznake na portalima: naziv dalekovoda i oznaka faza (s obje strane portala)</li> </ul>	kompl	1
--	-------	---



Natpisne tabele • natpisna tabela na ulazu u objekt s nazivom objekta • natpisna tabela na ulazu s brojevima telefona • tabela s oznakom *zabrane ulaza neovlaštenima* • tabela s oznakom *obavezno nošenje kacige*	kompl	1
Opomenske table, postavljene s vanjske strane ograde na više mjesta, s natpisom: - OPREZ! VISOKI NAPON - OPASNO NE DIRAJ! VISOKI NAPON	kompl	1
Uputstva i oznake: • uputstva za osiguranje mjesta rada (5 pravila sigurnosti) (kom 3) • uputstva za pružanje prve pomoći (kom 3) • uputstva za pružanje prve pomoći (kom 3) Jednopolne sheme izvedenog stanja (A2; - uokvirene) – potpisane od strane projektanta • jednopolna shema stanice (kom 2)	kompl	1

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

*Misrod*

## **D.2. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI I FUNKCIONALNA ISPITIVANJA (SAT)**

Predmet ove nabave su svi potrebni radovi na demontaži postojeće i montaži nove opreme za potrebe Izgradnje TS, primarno i sekundarno povezivanje, ispitivanje i puštanje u nove opreme sa izradom svih potrebnih izvješća. U daljnjem tekstu biti će specificirani potrebni radovi. Svi radovi koji ne budu specificirani, a potrebni su da bi se izvršila izgradnja TS do potpune funkcionalnosti također su predmet ove nabave i neće se dodatno platiti. Dobavljač sukladno pozitivnim propisima u FBiH mora posjedovati odgovarajuću ispravu-licencu za obavljanje djelatnosti elektromontažnih i građevinskih radova.

### **D.2.1 SABIRNICE 110 KV**

Potrebno je izvršiti:

- isporuku na predviđeno mjesto i montažu novih potpornih izolatora na pripremljenu čeličnu konstrukciju koji će nositi sabirnice u skladu sa izvedbenim projektom.
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu na potporne izolatore novih cijevnih sabirnica koristeći odgovarajuće stezaljke u skladu sa izvedbenim projektom.
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa izvedbenim projektom.

### **D.2.2 TRANSFORMATORI 110/x kV**

Potrebno je izvršiti:

- montažu energetskih transformatora,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu rastavljača i odvodnika prenapona za spoj neutralne točke 110 kV sa uzemljivačem TS, a sve sukladno izvedbenom projektu,
- povezivanje primarne strane transformatora sa aparatima trafo polja 110 kV sukladno izvedbenom projektu,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu otpornika za uzemljenje zvjezdišta 20 kV i 10 kV transformatora,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu 35 kV rastavljača uz sekundare i tercijere transformatora i jednopolnih 35 kV rastavljača prema otpornicima za uzemljenje zvjezdišta
- povezivanje sekundarne i tercijerne strane transformatora sa aparatima 35 kV sukladno izvedbenom projektu,
- polaganje SN energetskih kabela i povezivanje sekundarne i tercijerne strane transformatora sa celijama 10(20) kV postrojenja sukladno izvedbenom projektu,
- povezivanje kućišta aparata na glavni uzemljivač bakrenim užetom projektiranog presjeka,
- polaganje komandno signalnih kabela i sekundarno povezivanje ormara na transformatoru i ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja,
- funkcionalno ispitivanje,
- početna referentna ispitivanja transformatora uz izradu potrebnih protokola
- puštanje u pogon transformatora,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.



### **D.2.3 TRAFI POLJE 110 KV**

Potrebno je izvršiti:

- isporuku na predviđeno mjesto i montažu prekidača sukladno izvedbenom projektu,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu sabirničkih rastavljača na pripremljenu čeličnu konstrukciju nosača aparata sukladno izvedbenom projektu,.
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu rastavljača zvjezdišta 110 kV na pripremljenu čeličnu konstrukciju nosača aparata u skladu sa izvedbenim projektom,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu SMT na pripremljenu čeličnu konstrukciju nosača aparata sukladno izvedbenom projektu,
- primarno povezivanje između aparata te između aparata i sabirnica,
- povezivanje aparata na glavni uzemljivač bakrenim užetom projektiranog presjeka,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu ormara upravljanja i zaštita sukladno izvedbenom projektu,
- polaganje upravljačko signalnih kabela i kabela za napajanje između aparata i ormara upravljanja i zaštita 110 kV polja,
- ožičenje ormara na aparatima, ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- parametriranje i ispitivanje upravljačkih i zaštitnih terminala
- polaganje komunikacionih kabela za spoj terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava,
- provjera komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava,
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

### **D.2.4 DV 110 KV POLJE**

Potrebno je izvršiti:

- isporuku na predviđeno mjesto i montažu prekidača sukladno izvedbenom projektu,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu sabirničkih rastavljača na pripremljenu čeličnu konstrukciju nosača aparata sukladno izvedbenom projektu,.
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu izlaznih rastavljača na pripremljenu, čeličnu konstrukciju nosača aparata sukladno izvedbenom projektu,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu SMT na pripremljenu čeličnu konstrukciju nosača aparata sukladno izvedbenom projektu,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu NMT na pripremljenu čeličnu konstrukciju nosača aparata sukladno izvedbenom projektu,
- primarno povezivanje između aparata, između aparata i sabirnica,
- povezivanje aparata na glavni uzemljivač bakrenim užetom projektiranog presjeka,
- primarno povezivanje DV-a preko portala na izlazni rastavljač i NMT u liniji,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu ormara upravljanja i zaštita sukladno izvedbenom projektu,
- polaganje upravljačko signalnih kabela i kabela za napajanje između aparata i ormara upravljanja i zaštita 110 kV polja
- ožičenje ormara na aparatima, ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja,

*Misund*



- provjera ispravnosti ožičenja,
- parametrisanje i ispitivanje upravljačkih i zaštitnih terminala,
- polaganje komunikacionih kabela za spoj terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava,
- provjera komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava,
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

#### **D.2.5. 110 kV MJERNO POLJE**

Potrebno je izvršiti:

- isporuku na predviđeno mjesto i montažu NMT na pripremljenu čelično rešetkastu konstrukciju sukladno izvedbenom projektu,
- isporuku na predviđeno mjesto i montažu ormarića mjernog polja sukladno izvedbenom projektu,
- primarno povezivanje NMT na sabirnice,
- povezivanje aparata na glavni uzemljivač bakrenim užetom projektiranog presjeka
- polaganje upravljačko signalnih kabela i kabela za napajanje između NMT, ormarića mjernog polja i ormara upravljanja i zaštita 110 kV polja i ormara pomoćnog napajanja,
- ožičenje ormarića mjernog polja, ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja,
- provjera ispravnosti ožičenja
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola
- puštanje u pogon
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

#### **D.2.6 ORMARI UPRAVLJANJA I ZAŠTITA**

Obaveza Dobavljača je:

- izrada, isporuka, montaža, primarno i sekundarno povezivanje i ožičavanje, funkcionalno ispitivanje (SAT) sa izdavanjem ispitnih izvještaja i puštanje u pogon Ormara zaštita i upravljanja za DV 110 kV polje
- izrada, isporuka, montaža, primarno i sekundarno povezivanje i ožičavanje, funkcionalno ispitivanje (SAT) sa izdavanjem ispitnih izvještaja i puštanje u pogon Ormara zaštita i upravljanja za 110 kV trafo polje
- izrada, isporuka, montaža, primarno i sekundarno povezivanje i ožičavanje, funkcionalno ispitivanje (SAT) sa izdavanjem ispitnih izvještaja i puštanje u pogon Ormarića mjernog polja 110 kV

#### **D.2.7 SN POSTROJENJE**

Potrebno je izvršiti:

- isporuku na predviđeno mjesto i montažu 10(20) kV ćelija u skladu sa izvedbenim projektom,

*Misund*



- povezivanje ćelija na uzemljivač TS,
- isporuka i ugradnja kablova 10(20) kV sa kablovskim završnicama u ćelije 10(20) kV,
- polaganje kablova za napajanje između SN ćelija i ormara pomoćnog napajanja,
- polaganje upravljačko signalnih kablova između SN ćelija i ormara upravljanja i zaštita SN polja,
- ožičenje SN ćelija i ormara pomoćnih napajanja,
- ožičenje SN ćelija, ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja,
- provjera ispravnosti ožičenja
- parametriranje i ispitivanje upravljačkih i zaštitnih terminala,
- polaganje komunikacionih kablova za spoj terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava,
- provjera komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sustava
- funkcionalno ispitivanje ćelija uz izradu potrebnih protokola
- puštanje u pogon
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

#### **D.2.8. OPREMA SCADA SUSTAVA**

Obaveza Dobavljača je: izrada, FAT, isporuka, montaža, sekundarno povezivanje i ožičavanje, konfiguracija upravljačkih uređaja i funkcionalno ispitivanje (SAT) SCADA sustava sa izdavanjem ispitnih izvještaja i puštanje u pogon.

Predmet nabave podrazumijeva ugradnju sustava nadzora i upravljanja (SCADA) za postrojenje TS Živinice što obuhvaća:

- izrada ormara (kompletno ožičenje) i njegovo ispitivanje;
- instaliranje softwareske podrške na računala, konfiguriranje i parametriranje uređaja (preklopnici i usmjernici, uređaji za komunikaciju i/ili signalizaciju prema DC-ovima, uređaji mjerenja i signalizacije (lok/dalj) konvertori i ostali uređaji komunikacijskog sustava, sukladno projektnoj dokumentaciji);
- FAT cjelog sustava;
- doprema opreme navedene pod točkama D.1.4.3. tenderske dokumentacije na lokaciju Živinice u komandnu prostoriju;
- komunikacijsko povezivanje (žičano / optički), konfiguriranje, parametriranje i integracija sekundarnog sustava;
- ispitivanja nakon montaže i puštanje u pogon cjelokupnog sustava nadzora, upravljanja, zaštite, mjerenja i telekomunikacija, lokalno i daljinski;
- radovi u DC Tuzla (izrada ekranskih prikaza, sve za uključenje TS Živinice u sustav daljinskog vođenja, uključujući i ispitivanje iz DC Tuzla („Point to Point“)
- SAT cijelog sustava;
- isporuka svih potrebnih konfiguracijskih datoteka
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

### **D.2.9 OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA**

Obaveza isporučioaca je: montaža, povezivanje i ožičavanje, funkcionalno ispitivanje (SAT) sa izdavanjem ispitnih izvještaja i puštanje u pogon.

- Izrada ormara (kompletno ožičenje za 5 mjernih mjesta), instalacija brojila i njegovo ispitivanje;
- FAT cjelog sustava;
- Doprema opreme navedene pod točkama D.1.3.4. tenderske dokumentacije na lokaciju Živinice u komandnu prostoriju
- Povezivanje strujnih i naponskih grana od SMT i NMT do ormara mjerenja
- Konfiguriranje, parametriranje brojila, komunikacijsko povezivanje (optički / GSM) sa AMR sustavom
- Svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.
- SAT cijelog sustava

### **D.2.10. TELEKOMUNIKACIJSKA OPREMA**

Obveza isporučitelja je: demontaža, montaža, povezivanje i ožičavanje, konfiguracija predmetne telekomunikacijske opreme i funkcionalno ispitivanje (SAT) TK sustava sa izdavanjem ispitnih izvještaja.

Obveza isporučitelja je:

- ispitivanje SDH uređaja po testnim protokolima
- početna konfiguracija SDH uređaja
- puštanje u rad optičkih SDH veza
- montaža ormara sa ODF i opremom za besprekidno napajanje 48 VDC
- test opreme za besprekidno napajanje
- polaganje optičkih kabela od ormara sa ODF do spojnih kutija na portalima
- splajsanje ODF razdjelnika u ODF ormaru
- splajsanje OPGW-POK spojnih kutija na portalnom stupovima
- polaganje kabela za interfon do ulazne kapije
- ugradnja interfona i puštanje u rad
- projektiranje i realizacija priključka na telefonsku mrežu javnog operatera što uključuje montažu ormara za priključak na telefonsku mrežu i polaganje telefonskog kabela od komandne zgrade do vanjskog ormara
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

### **D.2.10. OPREMA POMOĆNIH NAPAJANJA – VLASTITA POTROŠNJA**

Obveza Dobavljača je: izrada, isporuka, montaža, sekundarno povezivanje i ožičavanje, funkcionalno ispitivanje (SAT) sa izdavanjem ispitnih izvještaja i puštanje u pogon novih glavnih AC i DC razvoda, ormara baterije, ormara ispravljača i invertora koji se ugrađuju u komandnoj prostoriji.

Obveza Dobavljača su i svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

#### **D.2.11. VANJSKA RASVJETA**

Obveza Isporučitelja su svi radovi potrebni za punu funkcionalnost vanjske rasvjete, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

#### **D.2.12. UZEMLJENJE, POVEZIVANJE APARATA NA UZEMLJIVAČ I GROMOBRANSKA ZAŠTITA**

Obveza Dobavljača su svi radovi potrebni za punu funkcionalnost uzemljenja i gromobranske zaštite, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

#### **D.2.13. VATRODOJAVA**

Obveza Dobavljača je: projektovanje i zrada, isporuka, montaža, sekundarno povezivanje, funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon sistema za dojavu požara, obuka poslužioaca te dostavljanje zapisnika o stručnom nalazu o kontroli ispravnosti i funkcionalnosti ovog sistema od ovlaštene ustanove za obavljanje ove djelatnosti.

Predmet nabave podrazumijeva ugradnju sustava vatrodjave za postrojenje TS 110/x kV Živinice, što obuhvaća:

- Kompletno ožičenje, ispitivanje, SAT sustava vatrodjave;
- Komunikacijsko povezivanje (žičano / optički), konfiguriranje, parametriranje i integracija sa javljačima i sustavima daljinskog nadzora i upravljanja;
- Ispitivanja nakon montaže i puštanje u pogon cjelokupnog sustava.
- Obveza Dobavljača su i svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

#### **D.2.14. NATPISNE PLOČICE**

U sklopu ovih radova Dobavljač je dužan postaviti sve natpisne pločice na predviđena mjesta sukladno Izvedbenom projektu.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*





**PRILOG 9 – NACRT UGOVORA**

**Napomena ponuđačima:**

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

**broj: JN-OP-1759- /2020**

**ZA NABAVKU IZGRADNJE TS 110/X KV ŽIVINICE**

zaključen između ugovornih strana:

**„ELEKTROPRENOS, ELEKTROPRIJENOS BIH“ a.d. Banja Luka**  
78000 Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a,  
koga zastupa Generalni direktor Mato Žarić, dipl.ing.el, u daljem tekstu Naručilac  
PDV br. 402369530009

i

KONZORCIJUM (GRUPA PONUĐAČA) /PONUĐAČ -----

zastupan po -----, koga zastupa direktor ---- ,u daljem tekstu *Dobavljač*

Članovi Konzorcijuma:

1. član, adresa PDV broj: -----, koga zastupa -----, direktor, u daljem tekstu ovog Ugovora: LIDER/NOSILAC KONZORCIJUMA (glavni dobavljač)
2. član, adresa, PDV broj: -----, koga zastupa -----, direktor, u daljem tekstu ovog Ugovora: "član grupe dobavljača"
3. -----

*Misrod*



## I OPŠTE ODREDBE

### Član 1.

- (1) Na osnovu Zakona o javnim nabavkama Bosne i Hercegovine („Službeni glasnik BiH“ broj 39/14), obavještenja o nabavci br. \_\_\_\_\_ i Tenderske dokumentacije br. JN-OP-1759-6/2020 za nabavku izgradnje TS 110/x kv Živinice, objavljene 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, čiji dijelovi čine priloge ovog Ugovora..
- (2) Naručilac je na osnovu ponude Dobavljača, održane E-aukcije i Odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača izabrao Dobavljača za nabavku izgradnje TS 110/x kv Živinice, a koji su predmet ovog Ugovora

## II PREDMET UGOVORA

### Član 2.

- (1) Predmet ovog Ugovora je: nabavka izgradnje TS 110/x kv Živinice, što podrazumjeva nabavku opreme, izradu projektne dokumentacije, obezbjeđenje 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-1759-6/2020 i Ponude odabranog Dobavljača br. \_\_\_\_\_ od \_\_\_\_\_ godine, i nove (niže) cijene ponude u skladu s održanom E-aukcijom, a na osnovu kojih se zaključuje ovaj ugovor.

## III VRIJEDNOST UGOVORA

### Član 3.

- (1) Ukupna vrijednost, materijala i opreme, radova i usluga koji su predmet ovog Ugovora iznosi:

Iznos bez PDV-a \_\_\_\_\_  
Iznos PDV-a 17%: \_\_\_\_\_  
UKUPNO SA PDV: \_\_\_\_\_

(Slovima: \_\_\_\_\_)

- (2) U navedenu cijenu uključeni su svi troškovi potrebnih saglasnosti, dozvola, elaborata i projektne dokumentacije, troškovi za korištenje zemljišta za organizaciju gradilišta, za privremene priključke gradilišta na komunalnu infrastrukturu, za prekomjerno korištenje saobraćajnica, troškovi pripremnih radova i iskolčenja objekta, privremenog uvoza i izvoza opreme, alata i materijala za izvođenje usluga i radova, zatim svi troškovi rada, materijala i opreme, rada mašina, transporta, pomoćnih poslova, ispitivanje i dokazivanje kvalitete, troškovi geodetskog snimanja izvedenog objekta, te takse, porezi, plate, režijski troškovi, troškovi osiguranja i svi drugi izdaci Dobavljača za završetak radova do potpune funkcionalnosti i primopredaje objekta Naručiocu na upotrebu.
- (3) Cijena je formirana na bazi vrste i količine robe, usluga i radova iz priloga ovog Ugovora – Obrazac za cijenu ponude (Raspored cijena) i Predmjer i predračun radova

*Misrod*



- i data je na paritetu DDP (Incoterms 2020), predmetni objekat Naručioca. Ugovor za kompletno ponuđene robe, usluge i radove je na bazi fiksnih jediničnih cijena.
- (4) Početna cijena ponude u iznosu od \_\_\_\_\_, bez PDV-a, nakon održane e-aukcije, umanjena je za \_\_\_\_%, te u vezi s tim jedinična cijena svake od stavki iz obrasca za cijenu ponude, umanjuje se za isti procenat.
- (5) Umanjenje za isti procenat svake od stavki iz obrasca za cijenu ponude, prikazano je u dokumentu Naručioca, Obrazac za cijenu ponude nakon E – aukcije, a isti je prilog ovog Ugovora.
- (6) Pored stavki iskazanih u prilogu ovog Ugovora – Obrazac za cijenu ponude, ukupna cijena iz ugovora uključuje i sav sitni nespecificirani materijal i opremu, te usluge i radove potrebne za dovođenje objekta u funkcionalno stanje.

#### IV USLOVI I NAČIN PLAĆANJA

##### Član 4.

- (1) Plaćanje ukupno ugovorenog iznosa izvršiti će se bezgotovinski, prenosom sredstava na račun Dobavljača na sljedeći način:
- 10% ugovorene vrijednosti sa PDV-om će se platiti avansno 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 i 65/10),
    - 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.
  - 80 % 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 sastoje od materijala, opreme, usluga i radova u Obrascu za cijenu ponude, u roku od 30 (trideset) dana od ovjere situacije od strane nadzornog organa, a na osnovu sljedeće dokumentacije:
    - Građevinskog dnevnika, ovjerenog od strane Nadzornog organa,
    - Građevinske knjige, ovjerene od strane Nadzornog organa,
    - Zapisnika o prijemu materijala i opreme,
    - Potvrda o porijeklu robe,Privremene situacije će biti ispostavljene po stepenu gotovosti objekta. Ispostavljanje privremenih situacija će pratiti dinamiku izvođenja radova u skladu sa dinamičkim planom. Isporučena oprema će biti fakturisana i plaćena isključivo po njenoj ugradnji na ugovoreno mjesto izvođenja radova.
  - 10% ugovorene vrijednosti – zadržani dio, Naručilac će platiti po okončanoj situaciji ispostavljenoj u skladu sa Pravilnikom o primjeni Zakona o PDV-u, u roku od 30 (trideset) dana, a na osnovu sljedećih dokumenata:
    - Zahtjeva za isplatu zadržanih sredstava ispostavljenog od strane Izvođača,
    - 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 Izvođača, te Nadzornog organa Naručioca i Direktora OP – a za čije potrebe se radovi izvode.
- (4) Obračun i naplata ugovorne kazne iz ovog ugovora izvršiti će se umanjnjem plaćanja računa Izvršioca za vrijednost obračunate kazne.
- (5) Sve dokumente za plaćanje nasloviti i dostaviti na adresu/adrese organizacionog dijela/organizacionih dijelova Naručioca na koji se odnosi izvođenje radova.
  - „Elektroprenos-Elektroprijenos“ BiH a.d. Banja Luka, OP Tuzla, Ljubače bb, 75000 Tuzla,a sve garantne dokumente iz člana 7 ovog ugovora nasloviti i dostaviti na adresu sjedišta Kompanije: „Elektroprenos - Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a, 78000 Banja Luka.
- (6) *Kada je predviđeno direktno plaćanje članovima Konzorcijuma ili podugovaračima, privremenu situaciju prema Naručiocu ispostavlja Lider Konzorcijuma, a prilog privremene situacije će biti fakture, ispostavljene Lideru od strane članova Konzorcijuma ili podugovarača za dio isporučene robe, izvršenih usluga i izvedenih radova, koje je član Konzorcijuma ili podugovarač realizovao po privremenoj situaciji. Plaćanje prema članovima Konzorcijuma 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 Konzorcijuma, pređaćun na iznos definisanog avansa, avansni račun i okončanu situaciju dostavlja LIDER/NOSILAC KONZORCIJUMA i isti je odgovoran za raspodjelu sredstava po avansnom računu i okončanoj situaciji između članova Konzorcijuma 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. Zakona o javnim nabavkama Bosne i Hercegovine.*
- (3) *Dobavljač neće sklopiti 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.*

*Misrod*



- (5) U slučaju podugovaranja, odgovornost za uredno izvršavanje ugovora snosi Dobavljač.

## VI POREZI I DADŽBINE

### Član 6.

(samo za slučaj ugovora sa inostranim Dobavljačem)

- (1) Dobavljač 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 Bosni i Hercegovini ("Službeni glasnik BiH", broj 09/05, 35/05, 100/08)
- (3) Dobavljač se obavezuje da će u skladu sa Zakonom o porezu na dodatu vrijednost i Pravilnikom o registraciji i upisu u jedinstveni registar obaveznika indirektnih poreza, preko svog poreskog punomoćnika za PDV koji ima sjedište u BiH i kod kojeg se registrovao, izvršavati sve obaveze po navedenom Zakonu, a koje proizilaze iz ovog Ugovora i to za robu porijeklom iz Bosne i Hercegovine.
- (4) Dobavljač se obavezuje da, u skladu sa odredbama Zakona o porezu na dobit BiH ("Službene novine Federacije BiH", broj 15/16 i "Službeni glasnik RS" broj 94/15 i 1/2020) i podzakonskim aktima, nakon stupanja Ugovora na snagu, dostavi Naručiocu:

#### **Varijanta 1 – U slučaju da ima poslovnu jedinicu u skladu sa Zakonom o porezu na dobit Federacije BiH/Zakon o porezu na dobit RS**

- Izjavu o postojanju njegove poslovne jedinice u Bosni i Hercegovini
- Rješenje o registraciji poslovne jedinice kod Porezne uprave Federacije BiH/Porezne uprave RS

Ukoliko Dobavljač ima poslovnu jedinicu u BiH poslovna jedinica je u tom slučaju odgovorna za obračun i plaćanje obaveze po osnovu poreza na dobit.

#### **Varijanta 2 – U slučaju da nema poslovnu jedinicu u skladu sa Zakonom o porezu na dobit Federacije BiH/RS**

- Izjavu o nepostojanju njegove poslovne jedinice u Bosni i Hercegovini u skladu sa odredbama Zakona o porezu na dobit Federacije BiH/RS,
- Potvrda o rezidentnosti, izdatu od nadležnog poreskog organa Dobavljač
- 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/Izvršiocu/Izvođaču (izbor varijante), 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.

Misund

## VII FINANSIJSKE GARANCIJE

### Član 7.

- (1) Garancija za avansno plaćanje: Dobavljač se obavezuje da nakon potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, preda Naručiocu bankarsku garanciju na iznos ugovorenog avansa kao garanciju za povrat avansnog plaćanja, sa rokom važnosti rok realizacije ugovora plus 60 (šezdeset) dana.
- (2) Garancija za uredno izvršenje ugovora: Dobavljač se obavezuje da Naručiocu nakon 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 rok realizacije ugovora plus 60 (šezdeset) dana . Rok za dostavu Garancije za uredno izvršenje ugovora je petnaest (15) dana od dana obostranog potpisivanja ugovora. Ukoliko izabrani ponuđač ne dostavi garanciju za uredno izvršenje ugovora u ostavljenom roku nakon zaključivanja ugovora, ugovor se smatra apsolutno ništavim, a prijedlog ugovora Ugovorni organ 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 Ugovorni organ cijeniti u svakom konkretnom slučaju na osnovu podnesenih dokaza. Naručilac zadržava pravo da od Dobavljača izvrši naplatu Garancije za ozbiljnost ponude.
- (3) Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu: Dobavljač se obavezuje da Naručiocu prije uplate po okončanoj situaciji preda bankarsku garanciju na iznos 2% (dva posto) ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV, kao garanciju za otklanjanje grešaka u garantnom periodu, sa rokom važnosti ponudeni garantni period plus trideset (30) dana.
- (4) Bankarske garancije moraju biti neopozive, безусловne, plative na prvi poziv, bez prava na prigovor i primjedbe, prema modelu datom u tenderskoj dokumentaciji.
- (5) Naručilac će sredstva iz finansijskih garancija naplatiti zbog neizvršenja, zakašnjenja ili neurednog izvršavanja ugovornih obaveza Dobavljača. Ako iznos garancije za uredno izvršenje ugovora i garancije za obezbjeđenje u garantnom periodu nije dovoljan da pokrije nastalu štetu Naručiocu, Dobavljač je dužan platiti i razliku do punog iznosa pretrpljene štete. Postojanje i iznos štete Naručilac mora da dokaže.

## VIII ROKOVI

### Član 8.

- (1) Rok za realizaciju ugovora i predaju objekta Naručiocu je --- (-----) mjeseci od dana obostranog potpisa 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 3 (tri) mjeseca.
- (3) 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) Plan izvršenja ugovora (detaljan dinamički plan) Izvođač će napraviti prije početka izvođenja radova, uz saglasnost Naručioca.



- (6) Ugovorne strane su saglasne da se ugovorni rok produžava za vrijeme kašnjenja ili smetnji, ako su iste nastale zbog više sile, u skladu sa članom 15. ovog ugovora.
- (7) Ugovorne strane su saglasne da ukoliko zbog administrativnih i/ili tehničkih smetnji za koje su odgovorni Naručilac i/ili treća lica, dođe do kašnjenja izvođača prilikom realizacije ugovora, a izvođač dokaže da je preduzeo sve potrebne radnje kako do kašnjenja u izvršenju ugovornih obaveza ne bi došlo, Naručilac može na osnovu osnovanog zahtjeva izvođača produžiti rok za realizacije ugovora iz stava (1) član 8. ovog Ugovora. Osnovanost zahtjeva utvrđuje isključivo Naručilac.

## IX UGOVORNA KAZNA

### Član 9.

- (1) Ukoliko Dobavljač ne izvrši sve ugovorne obaveze u ugovorenom roku za realizaciju ugovora, dužan je da za svaki kalendarski dan zakašnjenja plati Naručiocu ugovornu kaznu u iznosu 1% (jedan posto) od ukupne vrijednosti ugovora bez PDV-a. Ugovorna kazna se obračunava od prvog dana poslije isteka ugovorenog roka za realizaciju ugovora.
- (2) U slučaju iz člana 8. stav (2) ovog Ugovora, a pod uslovom da je do isteka roka za realizaciju ugovora dostavljen Izvještaj o otklanjanju nedostataka po Zapisniku o internom tehničkom pregledu objekta, ugovorna kazna se neće obračunati.
- (3) Ukoliko u ostavljenom roku iz člana 8. stav (2) ovog Ugovora upotrebna dozvola ne bude pribavljena, ugovorna kazna se obračunava prvog dana nakon isteka ostavljenog roka.
- (4) Naplata ugovorne kazne od strane Naručioca neće osloboditi Izvršioca 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) izvrši obaveze iz člana 4. Ugovora – Uslovi i način plaćanja,
- (2) ovlasti Dobavljača da u ime Naručioca izvadi sve potrebne saglasnosti, odobrenja za građenje i upotrebnu dozvolu,
- (3) za sve uočene nedostatke, slučajeve postojanja vidljivih oštećenja ili nedostataka kao i nekompletnosti isporučene robe, ovlaštene osobe Naručioca će napraviti Zahtjev za reklamaciju sa opisom oštećenja ili nedostataka i bez odlaganja, reklamirati Dobavljaču količinu i kvalitet isporuke (za skrivene mane Naručilac zadržava pravo reklamacije u roku istom kao za garantni period iz ovog Ugovora),
- (4) u roku od 15 (petnaest) dana po prijemu Plana izvršenja Ugovora koji dostavi Dobavljač, dostaviti eventualne primjedbe ili saglasnost na isti,
- (5) daje odobrenje na projektnu dokumentaciju Dobavljača, u roku od petnaest (15) dana od zaprimanja iste,



- (6) obezbijedi potrebna isključenja kako bi omogućio Dobavljaču bezbjedan rad na dalekovodima i u postrojenju (portalima),
- (7) omogućiti Dobavljaču nesmetan ulazak mjestu izvođenja radova,
- (8) blagovremeno uvede Dobavljača u posao i posjed gradilišta o čemu se sastavlja zapisnik koji potpisuju ovlašteni predstavnici Naručioca i Dobavljača,
- (9) da obezbijedi imenovanje Komisije za interni tehnički pregled i da isti organizuje,
- (10) da imenuje stručna i ovlaštena lica koja će u njegovo ime biti Odgovorni rukovodioci radova za sve faze rada u TS,
- (11) odredi stručno lice koje će vršiti nadzor nad izvođenjem radova i koje će ovjeravati dokumentaciju (nadzor se određuje za sve faze ugovorenih radova),
- (12) da saglasnost na odabranu opremu,
- (13) u toku izvođenja radova obezbijedi potrebne manipulacije u cilju bezbjednog rada,
- (14) 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 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 omogućiti ispravnu identifikaciju robe,
- (4) jamči 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,
- (5) da isporuči robu koja je predmet ugovora na ugovorenim destinacijama u roku iz člana 8. Ugovora,
- (6) o izvršenoj isporuci robe koja je predmet Ugovora sačini Otpremnicu koja se obostrano 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,
- (7) nakon reklamacije Naručioca 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 kvalitativnom i kvantitativnom prijemu",
- (8) ugovorene radove izvrši u skladu sa tehničkom dokumentacijom, važećim tehničkim propisima, standardima i preporukama i u skladu sa instrukcijama Nadzornog organa,
- (9) sve ugovorene radove izvrši u obimu i kvalitetu prema ugovoru pridržavajući se ugovorenih rokova za izvođenje radova,
- (10) odgovara za kvalitet izvršenih radova i za kvalitet materijala koji je upotrebljen prilikom izvođenja radova,
- (11) odgovara za sve materijalne i nematerijalne štete, nastale Naručiocu i trećim licima krivicom Dobavljača/bilo koga člana konzorcija, kao i sve štete nastale od opasne stvari i opasne djelatnosti, tokom izvođenja radova koje su predmet ovog ugovora i u toku garantnog perioda,

*Misund*





- (12) izvrši poslove izvoznog i uvoznog carinjenja potrebne opreme, ukoliko je ponuda na paritetu DDP,
- (13) snosi punu odgovornost za realizaciju kompletnog ugovora,
- (14) 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.
- (15) izradi tehničku dokumentaciju: Idejni projekat, Glavni projekat, Izvedbeni projekat i Projekat izvedenog stanja, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama,
- (16) obezbijedi svu potrebnu opremu, alat, materijal i kvalifikovanu radnu snagu za izvođenje predmetnih radova,
- (17) dostavi tehničku dokumentaciju Naručiocu radi organizovanja interne revizije i uskladi istu po zaključcima sastanka komisije za reviziju dokumentacije,
- (18) organizuje reviziju Glavnog i Izvedbenog projekta, odobren od strane Naručioca, te snosi troškove revizije,
- (19) izvrši sve poslove i obaveze za obezbjeđenje urbanističke saglasnosti, dozvole za gradnju, tehničkog prijema radova i izdavanja upotrebne dozvole,
- (20) dostavi Naručiocu zahtjev za odobravanje zaključenja podugovora sa konkretnim podugovaračem, uz detaljno navođenje koji dio ugovora namjerava podgovarati, u kojem obimu i identitet podgovarača,
- (21) snosi punu odgovornost za realizaciju kompletnog ugovora, bez obzira na dio koji je podugovorom prenio na podgovarača, članovi Konzorcija solidarno odgovaraju za izvršenje svih obaveza iz ovog Ugovora,
- (22) podgovarače angažovane za izvođenje predmetnih radova mijenja samo uz saglasnost Naručioca,
- (23) 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,
- (24) odredi stručna lica koja će rukovoditi izvođenjem radova za sve faze,
- (25) da imenuje jednog ili više rukovodioca radova na izvođenju elektromontažnih radova i funkcionalnog ispitivanja,
- (26) da radnike koji će izvoditi radove na izradi prethodno upozna sa Uputstvom za kretanje rad u visokonaponskim elektroenergetskim postrojenjima dostavljeno od strane Naručioca,
- (27) da rukovodilac radova potpiše Izjavu odgovornog lica Dobavljača radova koji rukovodi radovima u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručioca,
- (28) da radnici koji će izvoditi radove potpišu Izjavu za radnike koji rade na izvođenju radova u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručioca,
- (29) 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,
- (30) dokumentaciju iz prethodne tačke Dobavljač je obavezan da ima na gradilištu,
- (31) na objektu preduzima sve mjere radi obezbjeđenja sigurnosti objekta i radnika koji izvode radove,
- (32) omogući nadzornom organu stalni nadzor nad radovima i kontrolu količina i kvaliteta upotrijebljenog materijala,



- (33) po završetku svih ugovorenih radova sa gradilišta ukloni preostali materijal, opremu, sredstva za rad, te ga očisti od građevinskog i drugog otpada
- (34) 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,
- (35) pribavi sve potrebne dozvole zaključno sa upotrebnom dozvolom, te kompletnu dokumentaciju nakon realizacije ugovora preda Naručiocu,
- (36) Otkloni sve uslovne i neuslovne primjedbe sa internog tehničkog pregleda, kao i sve primjedbe komisije za tehnički pregled,
- (37) Dobavljač je obavezan da izvrši obuke osoblja Naručioca za korištenje i održavanje ugrađene opreme koja je predmet ovog Ugovora u skladu sa zahtjevima iz TD i o njima sačini Zapisnik.
- (38) Dobavljač će predati Naručiocu pisana uputstva za korištenje i održavanje predmetne opreme na jednom od službenih jezika u BiH.
- (39) Obezbijedi sve potrebne licence/ovlaštenja za izvođenje svih faza radova i usluga potrebnih za realizaciju Ugovora, u skladu sa zakonskom regulativom koja uređuje predmetnu oblast,

## **XII INTERNI TEHNIČKI PREGLED, TEHNIČKI PREGLED I PRIMOPREDAJA OBJEKTA**

### **Član 12.**

- (1) Dobavljač će odmah po završetku svih predviđenih radova, u pisanoj formi obavijestiti Naručioca, da je objekat spreman za interni tehnički pregled.
- (2) Ovlašteni predstavnici Naručioca uz prisustvo nadzornog organa i Dobavljača vrše interni tehnički pregled objekta i pripadajuće dokumentacije. Ako se prilikom internog tehničkog pregleda objekta i pripadajuće dokumentacije uoče nedostaci Naručilac će uz konsultaciju sa Dobavljačem, odrediti Dobavljaču primjereni rok za otklanjanje svih uočenih nedostataka. Nakon završenog internog tehničkog pregleda sastaviće se Zapisnik o internom tehničkom pregledu. Nakon otklanjanja nedostataka utvrđenih tokom internog tehničkog pregleda i dostavljanja Izjave Dobavljača o otklanjanju nedostataka sa internog tehničkog pregleda, sačiniće 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 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, izvršiće se primopredaja objekta i pripadajuće dokumentacije o čemu će se sačiniti Zapisnik o primopredaji objekta

### XIII OBIM RADOVA

#### Član 13.

- (1) Dobavljač je obavezan da realizuje Ugovor u potpunosti kako bi obezbijedio 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 ZJN i drugim relevantnim propisima.

### XIV GARANTNI ROK

#### Član 14.

- (1) Garantni rok za svu ugrađenu opremu i izvedene radove je ----- (minimalno tridesetšest (36) mjeseci), računajući od dana primopredaje objekta sa pribavljenom upotrebnom dozvolom.
- (2) Naručilac mora prije isteka garantnog roka 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 Dobavljaču najkasnije u roku od 30 dana po isteku garantnog roka. Zavisno od obima utvrđenih nedostataka Naručilac će, uz konsultaciju sa Dobavljačem, odrediti primjeren rok za njihovo otklanjanje.
- (4) U slučaju da Dobavljač ne otkloni nedostatke u zadatom roku, Naručilac može ugovoriti otklanjanje grešaka i manjkavosti sa drugim Dobavljačem, a za troškove tereti 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 rokovi proizvođača koje nudi Dobavljač, a koji ne može biti manji od garantnog roka 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 roka na opremi ili opremu zamjeniti novom i to odmah po prijemu obavještenja o nedostacima ili oštećenju, a najkasnije 7 dana od izvršenog stručnog uvida kvara od strane Dobavljača, u kom slučaju garantni period se produžava za onoliko koliko je Naručilac bio lišen upotrebe, odnosno u slučaju zamjene opreme novom, garantni rok počinje teći iznova od zamjene.



- (7) Članovi Konzorcija Naručiocu su solidarno odgovorni za kvalitetu realizacije predmeta ugovora u garantnom roku. U slučaju da u garantnom roku 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 roku.

## 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) Kao razlozi zbog kojih se u smislu stava 1. može zahtijevati produženje rokova, smatraju se naročito:
- prirodni događaji (požar, poplava, zemljotres, izuzetno loše vrijeme);
  - mjere i stanja predviđene aktima nadležnih organa;
  - uslovi za izvođenje radova u zemlji ili u vodi, koji nisu predviđeni tehničkom dokumentacijom
  - ostali opravdani razlozi koje cijeni isključivo Naručilac
- (3) 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, kao i o preduzetim mjerama na otklanjanju štetnih posljedica dejstva više sile.
- (4) 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 govora.

## XVI RASKID UGOVORA

### Član 16.

- (1) Pravo na raskid ugovora zadržavaju obje ugovorne strane ukoliko druga strana ne ispunjava uslove iz Ugovora.
- (2) 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. Naknadni primjereni rok se ne može produžavati i smatrat će se konačnim rokom realizacije ugovora, osim u slučaju više sile iz člana 15. ovog Ugovora,
- (3) Ako Dobavljač ne izvrši obaveze iz Ugovora ni u naknadnom roku, Ugovor se raskida, uz obavezu Dobavljača da Naručiocu nadoknadi štetu koju je pretrpio zbog neispunjenja obaveza iz Ugovora.



- (4) U slučaju raskida ugovora Dobavljač je dužan da svu opremu koja je plaćena, a nije ugrađena na objekat isporučiti na skladište Naručioca.

## XVII ZAVRŠNE ODREDBE

### Član 17.

- (1) Dobavljač nema pravo zapošljivati 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 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/Izvršioca/Izvođača.
- (7) Prilozi ovog ugovora su dijelovi ponude ponuđača: Prilog 2 (Obrazac za ponudu), Prilog 3 (Obrazac za cijenu ponude), Prilog 8 (Tehnička specifikacija), dokument Naručioca (Obrazac za cijenu ponude nakon E – aukcije)...

Broj:  
Datum:

**ZA DOBAVLJAČA**

\_\_\_\_\_  
(potpis i pečat ponuđača)

Broj:  
Datum:

**ZA NARUČIOCA:**

**Generalni direktor**

\_\_\_\_\_  
**Izvršni direktor za** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**PRILOG 10 – ROK REALIZACIJE UGOVORA / DINAMIČKI PLAN REALIZACIJE UGOVORA**

<b>Rok realizacije ugovora</b>			
R.br.	Opis robe / usluge / radova	Maksimalni rok Realizacije ugovora (mjeseci)	Ponuđeni rok Realizacije ugovora (mjeseci)
1.	Izgradnja TS 110/x kV Živinice	<b>18</b>	

**DINAMIČKI PLAN**

...  
.  
.  
.  
.

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*



**PRILOG 11 - OBRAZAC ZA GARANTNI PERIOD**

<b>Garantni period</b>			
R.br.	Opis robe / usluge / radova	Minimalni garantni period robe / usluge / radova (godine)	Ponudeni garantni period robe / usluge / radova (kalendarski dani / godine)
1.	Izgradnja TS 110/x kV Živinice	3 godine	

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

Potpis i Pečat ponuđača \_\_\_\_\_

*Misrod*



**PRILOG 12 - PODACI O LICENCAMA / OVLAŠTENJIMA**

Tabela 1. Ovu tabelu popunjavaju oni ponuđači koji u momentu dostavljanja ponude posjeduju važeće licence / ovlaštenja / odgovarajuće dokumente za obavljanje djelatnosti projektovanja i izvođenja elektroinstalacija u elektroenergetici, izdate u entitetu u kojem su registrovani ili u državi u kojoj su registrovani, **a ne posjeduju neku od važećih, traženih** ovlaštenja u FBiH

R.br.	Naziv licence/ovlaštenja/odgovarajućeg ekvivalentnog dokumenta	Ponuđač posjeduje važeću licencu/ovlaštenje/odgovarajući ekvivalentni dokument u entitetu/državi u kojoj je registrovan	Nadležni organ koji je izdao licencu/ovlaštenje/odgovarajući ekvivalentni dokument, broj i datum izdavanja	Napomena
1.		DA		U prilogu se nalazi ovjerena kopija važeće licence/ovlaštenja/odgovarajućeg ekvivalentnog dokumenta u skladu sa tačkom 41.2 TD
2.		DA		U prilogu se nalazi ovjerena kopija važeće licence/ovlaštenja/odgovarajućeg ekvivalentnog dokumenta u skladu sa tačkom 41.2 TD
3.		DA		U prilogu se nalazi ovjerena kopija važeće licence/ovlaštenja/odgovarajućeg ekvivalentnog dokumenta u skladu sa tačkom 41.2 TD
4.		DA		U prilogu se nalazi ovjerena kopija važeće licence/ovlaštenja/odgovarajućeg ekvivalentnog dokumenta u skladu sa tačkom 41.2 TD

**Napomena:**

**Ponuđač koji posjeduje odgovarajuće tražene važeće licence/ovlaštenja/odgovarajuće dokumente izdate u entitetu/državi u kojoj je registrovan i koje je naveo u tabeli iznad dužan je da u ponudi priloži ovjerene kopije istih, u suprotnom ponuda ponuđača će biti odbačena.**

*Misund*





### IZJAVA O OVLAŠTENJIMA/LICENCAMA

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

ne posjedujemo sljedeća važeća ovlaštenja izdata od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH tražena tenderskom dokumentacijom za postupak javne nabavke JN-OP-1759/2020- Nabavka izgradnje TS 110/x kV Živinice, (navesti naziv ovlaštenja koje ponuđač ne posjeduje):

---

---

---

---

neophodne za obavljanje djelatnosti projektovanja i izvođenja elektroinstalacija u elektroenergetici koje su predmet nabavke u ovom postupku. U skladu sa tačkom 41.2 ove tenderske dokumentacije, obavezujemo se da ćemo, ukoliko budemo izabrani kao najpovoljniji ponuđač, da bi mogli pristupiti zaključenju ugovora, pribaviti važeća ovlaštenja za obavljanje djelatnosti projektovanja i izvođenja elektroinstalacija u elektroenergetici izdata od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH te dostaviti njihove ovjerene kopije ugovornom organu, najkasnije 60 dana od dostave obavještenja o izboru najpovoljnijeg ponuđača. Navedena ovlaštenja je neophodno osigurati prije zaključenja ugovora i kao takva predstavljaju minimalni uslov da bi se pristupilo zaključenju ugovora. Ukoliko u ostavljenom roku ne dostavimo traženo ugovornom organu, smatraće se da odbijamo da zaključimo predloženi ugovor pod uslovima navedenim u tenderskoj dokumentaciji te smo saglasni da se postupi u skladu sa članom 72. stav 3. ZJN, odnosno da se ugovor dodijeli onom ponuđaču čija je ponuda po redoslijedu odmah nakon naše ponude, te da se pristupi realizaciji garancije za ozbiljnost ponude.

Potpis i pečat Ponuđača: \_\_\_\_\_

*Misrod*

**PRILOG 13 - FORMA GARANCIJE ZA OZBILJNOST PONUDE**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorni organ: "Elektroprenos – Elektroprivreda 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-1759/2020- Nabavka izgradnje TS 110/x kV Živnice, za nabavku roba i izvođenje radova, čija je procijenjena vrijednost 4.100.000,00 KM. Za učestvovanje u ovom postupku ponuđač je dužan dostaviti garanciju za ozbiljnost ponude u iznosu od 1,5% procijenjene vrijednosti ugovora, što iznosi (61.500,00 KM) (šezdesetjednahiljadpetstotina 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)

*Misund*



**PRILOG 14 - FORMA GARANCIJE ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorni organ: "Elektroprenos – Elektroprivreda 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)

*Misund*



**PRILOG 15 - 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 poštovanje 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)

*Misund*

**PRILOG 16 - FORMA GARANCIJE ZA AVANSNO PLAĆANJE**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorni organ: "Elektroprenos – Elektroprivreda BiH" a.d. Banja Luka.**

**GARANCIJA ZA AVANSNO PLAĆANJE BROJ \_\_\_\_\_**

Obaviješteni smo da ste Vi, Elektroprivreda – Elektroprivreda BiH a.d. Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a, 78 000 Banja Luka BiH (u daljem tekstu: Naručilac), dana \_\_\_\_\_ godine zaključili ugovor sa firmom \_\_\_\_\_, za \_\_\_\_\_, u vrijednosti od \_\_\_\_\_ KM/EUR.

U skladu sa navedenim ugovorom predviđeno je plaćanje avansa od strane Naručioca u visini od 10 % 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.

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)

*Misund*



**PRILOG 17 – PROJEKTNI ZADATAK**

10-18825-1/2020 - 17.12.2020 14:06:34



ELEKTROPRIJENOS BIH  
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

**PROJEKTNI ZADATAK**

**ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA  
Izgradnja TS 110/20/10 kV Živinice**

**Obradio:**

Armin Hrustić, dipl. ing. el.

Dževad Imširović, dipl.ing.el.

Mirsad Vehabović, dipl.ing.el.

Razim Nuhanović, dipl.ing.el.

Tarik Žunić, dipl.ing.el.

Irma Begić, dipl.ing.el.

Belma Brčić, dipl.ing.grad.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**Odobrio:**   
**Tehnički rukovodilac OP Tuzla**  
Sead Arnautalić, dipl.ing.el.

**Direktor Operativnog područja Tuzla:**  
Samir Jagodić, dipl.ing.el.



Tuzla, decembar 2020. godine

## PROJEKTNI ZADATAK

za izradu Glavnog projekta:  
Izgradnja TS 110/20/10 kV Živinice

### 1. OPŠTI PODACI

1.1. Investitor **ELEKTROPRENOS – ELEKTROPRIJENOS BiH, a.d.  
BANJA LUKA**

1.2. Naziv **Glavni projekat TS 110/20/10 kV Živinice  
Izgradnja TS 110/20/10 kV Živinice**

### 1.3. Svrha izgradnje:

Područje Podružnice Elektrodistribucija Tuzla. Poslovnice Živice napaja se iz četiri transformatorske stanice: TS 35/10 kV Živinice I, TS 35/10 kV Živinice II, TS 35/10 kV Ljubače i TS 35/10 kV Dubrave. Koristeći podatke iz Dugoročnog plana razvoja prenosne mreže za period 2017-2026 konzum ovog područja čine 22.800 domaćinstava i 1.775 kupaca iz kategorije ostala potrošnja. Zabilježeno vršno opterećenje PJD Živinice iznosi 26,6 MW, što je više od 60% instalisane snage tipske transformatorske stanice za područja sa jednom TS 110/x kV. U posljednjih nekoliko godina vidljiv je stalni rast potrošnje na ovom području, pogotovo dio konzuma koji se napaja iz TS 35/10 kV Živinice I i TS 35/10 kV Živinice II. Maksimalno izmjereno opterećenje ovih transformatorskih stanica iznosi 11 MW i 10 MW, respektivno. TS 35/10 kV Živinice I napajaju se iz TS 110/35/6 kV Tuzla 5 čije maksimalno opterećenje iznosi 33,8 MVA, a TS 35/10 kV Živinice II iz TS 110/35/6 kV Đurđevik čije maksimalno opterećenje iznosi 34,11 MVA. S obzirom na dostignute nivoe opterećenja TS 35/10 kV Živinice I i TS 35/10 kV Živinice II (iznad 8 MVA), što je najveća snaga tipske transformatorske jedinice u distributivnim TS, te prognozirani porast potrošnje konzuma opštine Živinice, nameće se potreba izgradnje nove TS 110/20/10 kV. U prilog potrebi izgradnje nove TS ide i činjenica da u dijelu konzuma koji se napaja iz TS Živinice II preko 10 kV odvoda Kovači, Toplice i Kuljani vladaju loše naponske prilike. Lokacija buduće TS 110/20/10 kV Živinice bila bi uz lokaciju postojeće TS 35/10 kV Živinice II. Uvođenjem transformacije 110/20/10 kV uz TS Živinice II omogućio bi se prelazak pripadajuće SN mreže na 20 kV nivo i rješavanje loših naponskih prilika. Izgradnjom ove TS i optimizacijom uklopnog stanja distributivne mreže rasteretile bi se TS 110/35/6 kV Đurđevik i TS 110/35/6 kV Tuzla 5.



- 1.4. Lokacija objekta** Lokacija TS 110/20/10 kV Živinice predviđena je na parceli koja se graniči sa istočne strane sa postojećom TS 35/10 kV Živinice II, označenoj kao k.č 645/1 K.O Kovači, opština Živinice. Površina koju bi obuhvatila TS 110/20/10 kV Živinice iznosi cca 4.000 m<sup>2</sup>.
- 1.5. Način priključka** TS 110/20/10 kV Živinice će se priključiti na elektroenergetski sistem po principu ulaz – izlaz na DV 110 kV TS Tuzla 4 – TS Đurđevik, trasom koja odgovara trasi postojećeg 35 kV voda TS Đurđevik - TS Živinice II. Na novu TS 110/20/10 kV Živinice predviđa se uklapanje konzuma TS 35/10 kV Živinice I i II pa je broj potrebnih odlaznih ćelija 10(20) kV napona pemaest, na osnovu usaglašavanja potrebnog obima postrojenja sa JP Elektroprivreda BiH d.d. Sarajevo Podružnica Elektrodistribucija Tuzla.
- 1.6. Etapnost izvođenja radova** Predviđeno je da se planirani radovi izvode u jednoj etapi.
- 1.7. Planirani rok završetka** 2022. godina
- 1.8. Obim projektovanja** Potrebno je izraditi Glavni projekat izgradnje TS 110/20/10 kV Živinice za:
- 110 kV postrojenje: 2 DV polja, 2 trafo polja, 1 mjerno polje, jedno rezervno DV polje (bez ugrađene opreme), jedan sistem sabirnica.
  - 20 kV i 10 kV postrojenje u dvije sekcije (sve ćelije se nabavljaju za 20 kV napon): 4 trafo ćelije, 15 odvodnih ćelija za kablovski priključak odvoda, 1 mjerna ćelija, 1 spojna ćelija za podužno sekcionisanje, 1 bus riser ćelija sa mjernom ćelijom, 1 ćelija za priključenje kućnog transformatora, sabirnički most, 1 limeni trafo box sa ugrađenim kućnim transformatorom 10(20)/0,4 kV i NN ormarom.
  - Građevinski dio koji podrazumijeva izgradnju komandno-pogonske zgrade sa svim neophodnim instalacijama, a sve u skladu sa potrebama elektormontažnog dijela.
  - Građevinski dio koji podrazumijeva izgradnju platoa na kome je smješteno vanjsko postrojenje sa kablovskim kanalima, pristupnim putevima i transportnim stazama sa rješenjima odvodnje oborinskih i podzemnih voda, ogradom oko trafostanice, kao i svemu drugom što je neophodno za potpunu funkcionalnost trafostanice., a sve u skladu sa potrebama elektormontažnog dijela.





## 1.9. Sadržaj projekta

Glavni projekat rasporediti u logičke cjeline koje trebaju da sadrže sve potrebne tehničke proračune, nacрте, detalje, opise i specifikacije opreme.

Kompletnu projektnu dokumentaciju izraditi i uvezati u 6 (šest) primjeraka izuzev Šema djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama.

Projekat Šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama izraditi i uvezati u 3 (tri) primjerka.

Projektna dokumentacija treba da sadrži slijedeće knjige (dijelove):

1. Opšti dio
2. Elektro dio
3. Građevinski dio

### 1. Opšti dio

Opšti dio projektne dokumentacije objekta odnosi se na objekat kao cjelinu.

Knjiga "Opšti dio" treba da sadrži slijedeće dijelove:

EG01 Uvodna dokumentacija za trafo stanicu (Popis projekata tehničke dokumentacije, Rješenje o registraciji, Rješenje o imenovanju glavnog projektanta, Rješenje direktora o imenovanju projekatara, Licence, izjave, saglasnost investitora na projekat, projektni zadatak sa priložima, spisak stručnih lica u izradi dokumentacije, izjave odgovornog projektanta i potreba o međusobnoj usaglašenosti elektro i građevinskog dijela, Isprava o mjerama zaštite i tehničkim rješenjima, Isprava o primjeni pravila zaštite na radu, Isprava o primjeni pravila zaštite od požara, Elaborat zaštite na radu, Elaborat zaštite od požara, Dokumente o nostrifikaciji (ukoliko je potrebno), Elaborat o programu kontrole kvaliteta, ostale dokumente u skladu sa važećim zakonima na predmetnom području.

EG E Postrojenje 110 kV (Jednopolna šema, dispozicija, presjeci polja, detaljni nacrti montaže aparata, proračuni, specifikacija ugrađene opreme, predmjer i predračun radova).

EG K(J) Postrojenje 10(20) kV (Jednopolna šema, dispozicija, presjeci ćelija i ostali karakteristični presjeci, detaljni nacrti montaže ćelija, proračuni, specifikacija ugrađene opreme, predmjer i predračun radova).

EG N Postrojenja naizmjeničnog i istosmjernog razvoda napajanja (Jednopolne šeme, prednji izgled ormara, mjesto smještaja ormara, proračuni, specifikacija ugrađene opreme, predmjer i predračun radova)

EG U Upravljanje na nivou trafostanice i prema dispečerskim centrima. (Blok dijagram, prednji izgled ormara, mjesto smještaja ormara, specifikacija ugrađene opreme, predmjer i predračun radova).

EG R01 Uzemljenje i gromobranska zaštita, vanjsko osvjetljenje postrojenja (dispozicije, proračuni itd).

EG Z01 Elektro instalacije u komandno pogonskoj zgradi (Jednopolne šeme, dispozicija, proračuni, protivpožarna i protivprovalna instalacija).

## 2. Elektro dio

Elektro dio kao dio projektne dokumentacije objekta odnosi se za svako polje pojedinačno. Potrebno je da svako polje ima zasebnu knjigu sljedećih naziva:

“Elektro dio: naziv polja ..”

EU E01 DV polje 110 kV Tuzla 4 =E+E01  
EU E02 Transformatorsko polje T1 110 kV =E+E02  
EU E03 DV polje 110 kV Đurđevik =E+E03  
EU E04 Mjerno polje 110 kV =E+E06  
EU E06 Transformatorsko polje T2 110 kV =E+E04  
EU K(J) Postrojenje 10(20) kV  
EU M Ormar obračunskog mjerenja  
EN N1 Razvod naizmjeničnog napona  
EN N6 Razvod istosmjernog napona  
EU W01 Upravljanje na nivou trafo stanice i prema dispečerskom centru sa signal listama

Projektna dokumentacija treba sadržavati i sljedeće knjige:

1. Obračunsko mjerenje
2. Telekomunikacije
3. Uzemljenje i gromobranska zaštita
4. Vanjska rasvjeta
5. Vatrodajava i protuprovala
6. Popis opreme s predmjerom radova

Svaka od navedenih knjiga treba da sadrži:

Zajednička dokumentacija polja

- Popis dokumentacije
- Sistem označavanja tehničke dokumentacije

Jednopolne šeme postrojenja

- Jednopolna šema postrojenja
- Jednopolna šema polja

Dispozicije postrojenja



- Dispozicija postrojenja
- Dispozicija polja
- Uzdužni presjek polja

Prednji izgledi i dispozicija smještaja ormara polja

- Prednji izgledi ormara zaštita
- Prednji izgled lokalnog upravljačkog terminala
- Prednji izgled ormara mjerenja
- Prednji izgled ormarića regrupacije kablova na naponskim mjernim transformatorima (ormarić mjernog polja 110 kV)
- Dispozicija smještaja ormara u komandnoj prostoriji

Specifikacija opreme polja

- Specifikacija primarne opreme polja
- Specifikacija opreme ormara zaštita
- Specifikacija opreme lokalnog upravljačkog terminala
- Specifikacija opreme ormara mjerenja
- Specifikacija opreme ormara podrazvoda pomoćnog napajanja
- Specifikacija opreme ormara regrupacije kablova na naponskim mjernim transformatorima

Blok dijagrami polja

- Mjerni krugovi polja
- Upravljanje poljem
- Isključni krugovi polja
- Pomoćna napajanja polja
- Povezivanje ormara polja
- SCS mreža polja
- SMS mreža polja

Šeme djelovanja polja

- Šema djelovanja rastavljača
- Šema djelovanja prekidača glavni ormar i polovi
- Šeme djelovanja energetskih transformatora (regulacija napona, hlađenje, transformatorske zaštite itd.)
- Šema djelovanja strujnih mjernih krugova
- Šema djelovanja naponskih mjernih krugova
- Šema djelovanja ormara zaštita
- Šema djelovanja lokalnog upravljačkog terminala
- Šema djelovanja ormara mjerenja
- Šema djelovanja ormara razvoda pomoćnog napajanja polja

Šeme vezivanja polja

- Šeme vezivanja ormara zaštita sa svim pripadajućim aparatima u polju

## Šema vezivanja lokalnog upravljačkog terminala

### Kablovske veze polja

- Kablovske veze rastavljača
- Kablovske veze prekidača glavni ormar i polovi
- Kablovske veze strujnih mjernih krugova
- Kablovske veze ormara zaštita
- Kablovske veze lokalnog upravljačkog terminala
- Kablovske veze ormara mjerenja
- Kablovske veze ormara razvoda pomoćnog napajanja polja

### Lista kablova za polje

### Plan polaganja kablova za polje

## 3. Građevinski dio

Građevinski dio projektne dokumentacije objekta odnosi se na objekat kao cjelinu.

Knjiga "Građevinski dio" treba da sadrži slijedeće dijelove:

Knjiga G01: Komandno-pogonska zgrada, arhitektonski dio

#### Popis dokumentacije

- Sistem označavanja tehničke dokumentacije
- Tehnički opis
- Predmjer i predračun radova
- Situacija
- Osnova temelja
- Osnova prizemlja
- Osnova kanala
- Presjeci
- Osnova krovišta
- Fasade
- Detalji
- Šema bravarije
- Šema stolarije
- Ostali neophodni detalji i crteži za izvođenje objekta

Knjiga G02: Komandno-pogonska zgrada, građevinski dio

- Popis dokumentacije
- Sistem označavanja tehničke dokumentacije
- Tehnički opis
- Statički proračuni

- Situacija
- Planovi oplate
- Planovi armature
- Ostali neophodni detalji i crteži za izvođenje

Knjiga G03: Komandno-pogonska zgrada, vodovod i kanalizacija

- Popis dokumentacije
- Sistem označavanja tehničke dokumentacije
- Tehnički opis
- Predmjer i predračun radova
- Situacija
- Građevinska dispozicija
- Unutrašnji vodovod i kanalizacija
- Aksonometrijska šema vodovoda
- Detalji
- Ostali neophodni detalji i crteži za izvođenje

Knjiga G04: Plato sa pristupnim putem i unutrašnjim transportnim stazama, kablovski kanali i ograda

- Popis dokumentacije
- Sistem označavanja tehničke dokumentacije
- Predmjer i predračun radova
- Situacija
- Pristupni put
- Transportne staze
- Osnova kablovskih kanala
- Presjeci
- Detalji
- Ograda

Knjiga G05: Portali, nosači aparata sa temeljima, temelji transformatora

- Popis dokumentacije
- Sistem označavanja tehničke dokumentacije
- Tehnički opis
- Statički proračuni
- Predmjer i predračun radova
- Situacija
- Planovi oplate
- Planovi armature
- Radionički nacrti portala
- Radionički nacrti nosača aparata
- Temelji portala i nosača aparata

- Presjeci
- Detalji

Knjiga G06: Temelji transformatora sasistemom uljne kanalizacije

- Popis dokumentacije
- Sistem označavanja tehničke dokumentacije
- Tehnički opis
- Statički proračuni
- Predmjer i predračun radova
- Situacija
- Planovi oplate
- Planovi armature
- Presjeci
- Detalji

Projekt mora biti uvezan, ovjeren i po potrebi nostrificiran, te predat investitoru u 6 primjeraka te jedan primjerak u elektronskom obliku sa mogućnošću unošenja kasnijih izmjena (u programima AutoCAD, MS Word i MS Excel) na CD/DVD mediju.

## 2. OBIM IZGRADNJE

### 2.1. Postrojenje 110 kV – vanjske montaže

Glavni projektom treba predvidjeti da se postrojenje 110 kV izgradi kao postrojenje na otvorenom u skladu sa važećim zakonima i tehničkim propisima.

Postrojenje bi u konačnoj verziji činile:

- jednostruke cijevne sabirnice 110 kV koje obuhvataju i rezervno DV polje,
- dva energetska transformatora 110/20(10)/10 kV, 20/20/14 MVA, YNyn0(y<sub>n</sub>0)d5,
- dva dalekovodna polja 110 kV,
- dva transformatorska polja,
- jedno mjerno polje.

### 2.2. Sabirnice 110 kV:

Sabirnice, jednostruki sistem, trebaju biti ostvarene E AlMgSi cijevima. Izbor presjeka sabirnica odrediti na osnovu nazivnog trajnog opterećenja i kratkospojnog strujnog opterećenja (termičko i mehaničko naprezanje), minimalno  $\Phi_v/\Phi_u=70/60$  mm.

Veze između aparata u postrojenju 110 kV i sabirničkog sistema ostvariti prema potrebi sa AlČe vodičima čiji će presjek biti određen proračunima za trajnu nosivu i struju kratkog spoja minimalnog presjeka 240/40 mm<sup>2</sup> ili E AlMgSi cijevima, minimalnog presjeka  $\Phi_v/\Phi_u = \text{min.} 70/60$  mm. Cijevi iskoristiti samo u cilju ostvarivanja sigurnosnih visina preko transportnih puteva i staza.

Izraditi temelje i nosne konstrukcije cijevnih sabirnica. Na sabirnički sistem će biti priključena sljedeća polja: transformatorska polja 110 kV transformatora T1 i T2, dalekovodno polje 110 kV TS Tuzla 4, dalekovodno polje 110 kV Đurđevik i mjerno polje 110 kV.

Glavnim projektom obraditi i ostale dijelove sabirničkog sistema: potporne izolatore i spojnice.

### 2.3 Energetski transformatori T1 i T2

U svrhu izgradnje trafostanice TS 110/20/10 kV Živinice, Glavnim projektom predvidjeti ugradnju dva energetska transformatora, T1 i T2, nazivnih karakteristika kako slijedi:

- prenosni odnos 110/20(10)/10 kV
- grupa spoja YNyn0(yn0)d5
- nazivna snaga 20/20/14 MVA

Predvidjeti odgovarajuće temelje za energetske transformatore težine min 80 t sa sistemom za uljnu kanalizaciju, opisanu tačkom 15.9., sa kadom za prihvatanje minimalno 18 t ulja po jednom transformatoru.

Primarne izvode energetskih transformatora T1 i T2 priključiti na nova pripadajuća transformatorska polja vanjske montaže.

Zvezdišta primarnih strana 110 kV transformatora T1 i T2 se uzemljavaju preko odvodnika prenapona i jednopolnog rastavljača.

Zvezdišta sekundarnih strana transformatora (20(10) kV) su izolovana uz predviđenu ugradnju jednopolnih rastavljača i otpornika za uzemljenje zvezdišta.

Tercijerne strane transformatora (10 kV) su izolovane.

Predvidjeti da transformatori mogu biti u trajnom paralelnom radu i na sekundarima i na tercijerima.

Način i trasu polaganja energetskih i NN kablova riješiti građevinskim dijelom Glavnog projekta.

### 2.4 Transformatorsko polje 110 kV transformatora T1 i T2:

Predmetna polja planirati kao kompletno opremljena polja.

Glavnim projektom je potrebno obraditi ugradnju u svako polje pojedinačno:

- trolni sabirnički rastavljač sa trolnim pokretanjem 110 kV (1 kom)
- trolni prekidač 110 kV sa trolnim pokretanjem (1 kom)
- strujni mjerni transformator 110 kV (3 kom)
- ZnO odvodnik prenapona 110 kV, faza – zemlja (3 kom)
- ZnO odvodnik prenapona 110 kV za uzemljenje zvezdišta (1 kom)
- jednopolni rastavljač 110 kV za uzemljenje zvezdišta (1 kom)
- trolni linijski rastavljač 36 kV sa ručnim pogonom sa noževima za uzemljenje sa ručnim pogonom (1 kom)
- jednopolni rastavljač 36 kV za uzemljenje zvezdišta preko niskoomskog otpornika (1 kom)



- niskoomski otpornik prespojiv za 20(10) kV naponski nivo (1 kom)

Za montažu predvidjeti čeličnu konstrukciju nosača i aparata i izradu odgovarajućih temelja. Predvidjeti potrebnu spojnu opremu.

Za potrebe sekundarnog povezivanja primarne opreme predvidjeti polaganje komandno signalnih kablova od aparata u polju u betonske kablovske kanale.

Betonskim kablovskim kanalima voditi komandno signalne kablove do ormara zaštita i upravljanja polja 110 kV transformatora T1 i T2 u komandnoj prostoriji.

Energetske kablove polagati u armirano betonske kanale od T1 i T2 do ulaza u pogonski dio zgrade. Predvidjeti nosače kablova, armirano betonske poklopce na kanalima, kao i cijevne prolaze ispod staza u postrojenju.

## 2.5. DV polja 110 kV Tuzla 4 i Đurđevik

Predmetna polja planirati kao kompletna polja.

Predvidjeti ugradnju sljedećih elemenata razvodnog postrojenja u svako polje pojedinačno:

- trolni prekidač 110 kV sa jednopolnim pokretanjem (1 kom)
- trolni sabirnički rastavljač sa trolnim pokretanjem 110 kV (1 kom)
- strujni mjerni transformator 110 kV (3 kom)
- trolni linijski rastavljač 110 kV sa trolnim elektromotornim pogonom sa noževima za uzemljenje sa ručnim pogonom (1 kom)
- naponski mjerni transformator 110 kV (1 kom)

Za montažu opreme predvidjeti čeličnu konstrukciju nosača aparata i izradu odgovarajućih temelja. Predvidjeti neophodnu spojnu opremu za primarno povezivanje novougrađenih aparata. Za potrebe sekundarnog povezivanja primarne opreme u predmetnim poljima predvidjeti komandno-signalne kablove od aparata u polju u betonski kablovski kanal. Betonskim kablovskim kanalom voditi komandno-signalne kablove do ormara zaštite i upravljanja smještenih u komandnoj prostoriji.

## 2.6. Mjerno polje 110 kV

U cilju izgradnje mjernog polja projektom je potrebno predvidjeti ugradnju naponskih mjernih transformatora 110 kV vanjske montaže (3 kom).

Za montažu opreme predvidjeti čelično-rešetkastu konstrukciju nosača aparata i izradu odgovarajućih temelja. Predvidjeti neophodnu spojnu opremu.

Za potrebe sekundarnog povezivanja primarne opreme u predmetnom polju, predvidjeti ugradnju ormarića MP 110 kV i polaganje mjernih kablova od aparata u betonski kablovski kanal. Betonskim kablovskim kanalom voditi mjerne kablove do ormara zaštite i upravljanja DV polja 110 kV u komandnoj prostoriji, gdje će biti formirane funkcije MP 110 kV. Glavni projekat će definisati u koji ormar zaštita i upravljanja se smješta razvod MP.

## 2.7 Postrojenje 20 kV i 10 kV vanjske montaže

Uz energetske transformatore T1 i T2 predvidjeti postrojenje vanjske montaže.

Glavnim projektom treba predvidjeti da se polja 20 kV i 10 kV izgrade kao postrojenje na otvorenom u skladu sa važećim zakonima i tehničkim propisima.

Predviđa se nabavka i ugradnja 36 kV izlaznih rastavljača, 1250 A sa noževima za uzemljenje uz transformatore na 20(10) kV stranama, bakarnih veza od provodnih izolatora do izlaznog rastavljača i od izlaznog rastavljača do potpornih izolatora sa





bakarnim fleksibilnim prelazima i izolacionom zaštitom bakarnih veza i svih spojnih mjesta od ptica i glodavaca.

Također, potrebno je ugraditi u predmetna polja:

- ZnO odvodnik prenapona 20 kV, faza-zemlja
- ZnO odvodnik prenapona 20 kV za uzemljenje zvjezdišta
- ZnO odvodnik prenapona 10 kV, faza-zemlja

Predvidjeti izradu temelja i čelične konstrukcije za ugradnju izlaznog rastavljača i odvodnika prenapona.

## 2.8 Postrojenje 20 kV i 10 kV unutrašnje montaže

Predviđeno je da postrojenje 20 kV i 10 kV bude unutrašnje montaže i sastoji se od: slobodnostojećih, zrakom izolovanih, metalom oklopljenih ćelija sa jednim sistemom sabirnica, izvlačivim vakumskim prekidačima i ugrađenim zaštitno-upravljačkim jedinicama predviđenih za kablovski priključak.

Glavnim projektom treba predvidjeti da se unutrašnje postrojenje 20 kV i 10 kV izgradi u skladu važećim zakonima i tehničkim propisima.

Neophodno je obezbijediti prostor za smještaj novih dvadeset tri (23) ćelije 20 kV i za boks za smještaj kućnog transformatora 20(10)/0,4 kV.

Svi sklopni blokovi bi bili za napon 24 kV postavljeni u dva reda, jedan naspram drugog, međusobno povezani i odmaknuti od zida.

Za potrebe napajanja (AC/DC) SN ćelija predvidjeti polaganje niskonaponskih napojnih kablova do razvodnih ormara pomoćnog (AC/DC) napona u komandnoj prostoriji. Način i trasu polaganja niskonaponskih napojnih kablova riješiti Glavnim projektom.

Veze 20 kV i 10 kV strane energetskih transformatora izvesti 24 kV jednožilnim energetskim kablovima sa izolacijom od umreženog polietilena dimenzioniranim za nazivnu snagu transformatora. Predvidjeti rezervne žile na 20 kV i 10 kV stranama transformatora T1 i T2.

## 2.9 Obim postrojenja 20 kV i 10 kV unutrašnje montaže

- |  |        |
|--|--------|
| – transformatorska ćelija 20 kV  | 4 kom  |
| – odvodna ćelija 20 kV   | 15 kom |
| – mjerna ćelija 20(10) kV  | 1 kom  |
| – ćelija podužnog sekcionisanja 20 kV  | 1 kom  |
| – bus rieser ćelija sa mjernom ćelijom 20/20(10) kV                                  | 1 kom  |
| – ćelija za priključak kućnog transformatora (projektovati kao odvodnu ćeliju) 20 kV | 1 kom  |
| – sabirnički most 20 kV  | 1 kom  |
| – limeni boks sa ugrađenim kućnim transformatorom i NN ormarom 20(10)/0,4 kV         | 1 kom  |

## 3. Upravljanje, mjerenje, signalizacija i zaštita

Svako 110 kV polje mora imati jedan ormar upravljanja, mjerenja, zaštite i signalizacije koji će biti smješten u komandnoj prostoriji.



Predvidjeti da svaka SN ćelija bude opremljena višefunkcionalnim mikroprocesorskim upravljačko - zaštitnim terminalom.

Komunikacijski protokol IEC 61850 predvidjeti kao glavni protokol za komunikaciju unutar TS i u skladu s tim treba biti odabrama i oprema upravljanja i zaštite u TS.

Projektom je potrebno predvidjeti upravljanje aparatima u 110 kV poljima sa četiri nivoa upravljanja:

- Direktno upravljanje sa aparata. Preklopka L/D na aparatu mora biti u položaju Lokal. Na ovom nivou nema blokada između aparata, osim mehaničke blokade između izlaznog rastavljača i noža za uzemljenje.
- Lokalno upravljanje sa zaštitno-upravljačkih ormara ili IED-ova putem grafičkog ekrana. Preklopka L/D na ormaru i/ili IED-u mora biti u položaju Lokal, a na aparatima preklopke moraju biti u položaju Daljinski. Na ovom nivou su izvedene sve blokade između aparata na nivou polja i između polja.
- Stanično upravljanje sa lokalnog SCADA interfejsa (HMI). Preklopka Lokalno/Daljinski mora biti u položaju Lokalno, a sve preklopke na nižim hijerarhijskom nivoima u položaju Daljinski.
- Daljinsko upravljanje iz nadležnih dispečerskih centara, koje podrazumijeva da su sve preklopke na aparatima, upravljačkim jedinicama i staničnom računaru na položaju za daljinsko upravljanje. Predvidjeti preklopku na RTU kojom se pravi distinkcija između nivoa upravljanja 3 i 4.

Upravljanje SN poljima predvidjeti sa tri nivoa upravljanja:

- sa SN ćelija preko zaštitno-upravljačkog terminala
- sa staničnog računara u TS
- iz nadređenih centara daljinskog upravljanja

#### 4. Daljinski nadzor i upravljanje

Projektovati integrisani sistem nadzora i upravljanja u trafo stanici koji će se sastojati od modularnog redundantnog RTU za komunikaciju prema nadređenim centrima upravljanja, te staničnog računara - HMI za potrebe upravljanja i nadzora na nivou TS. RTU je redundantan u pogledu napajanja CPU i komunikacionog dijela. Integrisanim sistemom upravljanja predvidjeti izgradnju redundantnog LAN okruženja sa minimalno 4 switcha, te optički ili bakarni ethernet LAN razvod koji je predviđen za rad u surovim industrijskim uslovima, zaštićen od interferencija i djelovanja štakora sa vlastitim plaštom. Za komunikaciju na nivou trafo stanice koristiti IEC 61850 (zadnja edicija). Gubitak pojedinačne zaštitno - upravljačke jedinice ne smije uticati na rad ostalih uređaja niti na gubitak nadzora i komande nad istim. Isto vrijedi i za gubitak switcha. Za komunikaciju prema nadređenim centrima upravljanja (min.4) predvidjeti IEC 61870-104 protokol i fizički odvojene portove bez eksternog rutiranja. Svi uređaji će koristiti pomoćno napajanje 220 VDC uključujući i HMI radnu stanicu. Predvidjeti sinhronizaciju tačnog vremena za sve uređaje spojene na LAN mrežu.

HMI radne stanice moraju zadovoljavati IEC 61850-3, IEEE 1613, and IEC 60255 standard, ne smiju imati pokretne dijelove, te moraju imati deklarirani MTBF od minimalno 20 godina. Monitor na HMI mora raditi na DC 220 V napajanju i imati rezoluciju od 4 K.



Za sve zaštitne/upravljačke uređaje, te komunikacioni modul RTU dostaviti dokaz da ne postoje neusklađenosti sa standardima :IEC 61850-6:2009, IEC 61850-7-1:2011, IEC 61850-7-2:2010, IEC 61850-7-3:2010, IEC 61850-7-4:2010, IEC 61850-8-1:2011 (od akreditirane laboratorije UCA-IUG).

RTU mora zadovoljiti sljedeće standarde:

- za ambijentalne uslove IEC 60870-2-2: IEC 60654-1
- elektromagnetnu kompatibilnost : IEC 60870-2-1.

Projektovani obim informacija koje se prenose operateru (lokalno i daljinski) mora biti nedvosmislen precizan i jasan u smislu kritičnih procesa na koje operater treba da reaguje ili donosi odluku o angažmanu interventne ekipe održavanja.

Projektovani sistem mora biti dokumentovan tako da se iz dostavljene dokumentacije može integrisati novi SCADA sistem i od neovisnog dobavljača. Ispitivanje navedenog sistema se obavlja u okviru ispitivanja kompletne funkcionalnosti trafo stanice (zajedno ili etapno), uključujući i nadređene centre upravljanja te dokumentuje odgovarajućom dokumentacijom.

## 5. Obračunsko mjerenje

Glavnim projektom je potrebno predvidjeti instalaciju obračunskih mjernih mjesta na SN stranama energetskih transformatora i na 0,4 kV strani kućnog transformatora (ukupno 5 mjernih mjesta).

Komponente instalacije mjernog mjesta čine sljedeći elementi: dvosmjerno multifunkcijsko brojilo električne energije, mjerni transformatori, komunikacijski sistem usklađen sa komunikacijskim sistemom Elektroprijenosa BiH, spojni provodnici. Instalacija za mjerenje mora biti zaštićena od vanjskih uticaja i uticaja mreže.

Predvidjeti instalaciju obračunskih mjernih mjesta na način da se u strujni krug prve jezgre strujnog mjernog transformatora, klase tačnosti 0,2S, ugrađenih u transformatorske ćelije 20(10) kV, spaja samo na brojilo električne energije.

Naponski mjerni krugovi brojila električne energije moraju biti opremljeni posebnom zaštitnom sklopkom i spojeni na prve namote induktivnih naponskih mjernih transformatora 20(10) kV, klase tačnosti 0,2S, ugrađenih u mjerna polja 20(10) kV.

Za instalaciju obračunskog mjernog mjesta predvidjeti nabavku i ugradnju:

- dva multifunkcijska brojila električne energije, klase 0,2S, rack montaže,
- odgovarajući nosač brojila i konektorima Essielec,
- spojnih vodova (naponi i struje mjernih transformatora).

Predvidjeti ugradnju brojila električne energije i ostalih komponenti za mjerenje u ormar obračunskog mjerenja.

Ormar obračunskog mjerenja opremiti sa potrebnom telekomunikacionom opremom za mogućnost daljinske komunikacije sa centrom obračunskog mjerenja primarno putem vlastite TK mreže (opciono konvertor 232/485 sa adapterom za napajanje), a alternativno putem GSM-a (GSM modem i antena). Interno ožičenje ormara uraditi za odobrenu 0,6/1 kV izolaciju, otpornu na vlagu i toplotu u skladu sas IEC 60227, položenu u kanale i fleksibilne cijevi uz označavanje žice na svakom kraju.



Presjek vodiča kojima se brojilo spaja na sekundarni namot naponskog mjernog transformatora mora biti takav da ukupni pad napona na tom vodiču ne prelazi 0,05% nazivnog napona.

Presjek vodiča kojim se brojilo spaja na sekundarni namot strujnog mjernog transformatora projektovati tako da otpor vodiča bude takav da ukupni teret strujnog kruga ne premašuje nazivni teret strujnog mjernog transformatora

## 6. Telekomunikacije

TS 110/20/10 kV Živinice će biti uključena u sistem veza Elektroprenosa, s tim da će se koristiti i uslugama javnog telekomunikacijskog operatera.

Predviđeno je polaganje podzemnog optičkog kabla (POK-a) i njegovo spajanje sa OPGW kablom u spojnoj kutiji na portalima priključnih dalekovoda i njegovo završavanje na optičkom razdjelniku smještenom u TK ormar u komandnoj prostoriji. U TS Živinice predvidjeti instaliranje SDH/PDH terminalne opreme sa odgovarajućom SDH transportnom karticom i to najmanje 2xSMT-1. Predvidjeti instaliranje kartica koje će imati 2 Mbit E1 kanale, Ethernet kanale, sučelje za udaljenog telefonskog pretplatnika (telefonski lokali) i sučelja za podatkovne kanale (odgovarajući broj V.24, 64 kbit/s G.703 portova i Ethernet portova).

Predviđeni sistem mora imati mogućnost komunikacije sa XMC 25 uređajem koji će biti ugrađen u TS Tuzla 4.

Za potrebe napajanja SDH/PDH opreme predvidjeti instaliranje ispravljača 220VAC/48VDC i baterije 48 V, koje moraju u slučaju ispada ispravljača biti u mogućnosti napajati opremu minimalno 6 sati. Vezu na javni telefonski sistem ostvariti preko potrebnog broja NF parica.

Predvidjeti ugradnju interfonskog uređaja.

## 7. Vlastita potrošnja transformatorske stanice

Predvidjeti sistem napajanja pomoćnim naizmjeničnim naponom 3x400/230 V, 50 Hz izvednim u TN\_C\_S sistemu i pomoćnim istosmjernim naponom 220 V DC.

Projektovanje sistema vlastite potrošnje izvršiti sa minimalno:

- jednim ormarom izmjeničnog razvoda,
- jednim ormarom istosmjernog razvoda,
- jednim ormarom sa tri nezavisna modula ispravljača 3x15 A sa prirodnim hlađenjem,
- jednim ormarom sa dva nezavisna modula invertora i
- dva ormara baterija kapaciteta  $\geq 200$  Ah.

Baterija se sastoji od 2x(18x12V) blokova u paralelnom spoju sa odvojenim sklopkama.

Oprema pomoćnog napajanja treba biti smještena u komandnoj prostoriji osim AKU baterije koja može biti smještena u posebnu prostoriju.

Predvidjeti ugradnju dva IED signalnih uređaja sa implementiranim protokolom IEC 61850 za signale sa vlastite potrošnje i opšte signale u TS ili izvesti signalizaciju



preko RTU uređaja, a na vratima ormara AC i DC razvoda ugraditi signalne tabloae sa potvrdom signalizacije i zvučnim signalom ograničenog vremenskog trajanja.

## 8. Integrisani sistem zaštite i upravljanja

Projekat treba obuhvatiti:

- opremu za zaštitu i upravljanje energetskim transformatorima T1 i pripadajućim trafo poljima
- opremu za zaštitu i upravljanje energetskim transformatorom T2 i pripadajućim trafo poljima
- oprema za zaštitu i upravljanje za dva dalekovodna polja i jedno mjerno polje 110 kV
- oprema za zaštitu i upravljanje 20 kV i 10 kV postrojenjem (isporučena u sklopu SN postrojenja)

Integrisani sistem zaštite i upravljanja za 110 kV postrojenje i energetske transformatore T1 i T2 potrebno je smjestiti u komandnu prostoriju.

### Zaštita dalekovoda:

- distantna zaštita
- detekcija njihanja snage
- rezervna prekostrujna zaštita
- prekostrujna zaštita od uključanja na kvar
- detekcija prekida vodiča
- usmjerena zemljospojna zaštita
- zaštita od otkaza prekidača
- teleprotekcija za distantnu  $Z_{\lt}$  i usmjerenu zemljospojnu zaštitu  $I_{E>}$  zaštitu
- termička zaštita od preoptrećenja
- sinhro ček
- zaštita od nesklada polova prekidača
- APU 1+3P
- lokator kvara
- snimanje događaja
- snimanje poremećaja
- daljinsko upravljanje temeljiti na optičkom ili žičanom mediju Opšti podaci:
- ulazna struja: 1 A
- ulazni napon: 100 V
- napon napajanja 220 V DC
- binarni ulazi: 36 kom
- binarni izlazi 24 kom

ON-line kontrolne funkcije.

Ostala oprema:

- binarni konverteri za teleprotekciju radi uklapanja sa postojećim sistemima na krajevima priključnih dalekovoda



**Zaštita energetskog transformatora:**

- diferencijalna zaštita
  - vremenska prekostrujna zaštita (primar, sekundar i tercijer)
  - ograničena zemljospojna zaštita (primar, sekundar i tercijer)
  - vremenska zemljospojna zaštita
  - prekostrujna zaštita niskoomskog otpornika
  - termička zaštita od preopterećenja
  - zaštita od otkaza prekidača
  - snimanje događaja
  - snimanje poremećaja
  - daljinsko upravljanje temeljiti na optičkom ili žičanom mediju
- Opšti podaci:
- ulazna struja: 1 A, 5A, 5A
  - ulazni napon: 100 V
  - napon napajanja: 220 V DC
  - binarni ulazi: 32 kom
  - binarni izlazi: 24 kom

**Ostala oprema:**

- prekostrujni trofazni relej sa trenutnim i vremenskim članom
- kapacitivna jedinica 230 V AC / 220 V DC, za isključenje prekidača 110 kV
- automatski regulator napona (mogućnost izbora referentnog napona 10 kV ili 20 kV (100 V)) sa opcijom regulacije napona pri paralelnom radu transformatora

**Zaštita postrojenja 20 kV i 10 kV:**

- prekostrujna zaštita
- zemljospojna zaštita
- usmjerena zemljospojna zaštita
- osjetljiva usmjerena zemljospojna zaštita
- pod/nad frekventna zaštita
- pod/nad naponska zaštita
- nadnaponska zaštita otvorenog trokuta
- detekcija "inrush" struje bazirana na 2. harmoniku
- zaštita od otkaza prekidača
- termička zaštita od preopterećenja
- zaštita pri pojavi električnog luka u ćelijama
- APU
- lokalna kontrola
- daljinsko upravljanje temeljiti na optičkom ili žičanom mediju
- mjerenje struje, napona, aktivne i reaktivne snage
- snimanje događaja i poremećaja
- ethernet komunikacija (optički kabl)

**Opšti podaci:**



- ulazna struja:  $I_{ph}$  - 5A,  $I_N$  - 1/5A prespojivo za osjetljivu usmjerenu zemljospojnu zaštitu
- ulazni napon: 100 V AC
- napon napajanja 220 V DC

Mikroprocesorske zaštite srednjeg napona smjestiti u NN odjeljke ćelija u postrojenju.

## 9. Gromobranska zaštita

Zaštitu vanjskog postrojenja protiv atmosferskih pražnjenja riješiti gromobranskim šiljcima na ulaznim portalima i stubu namijenjenom za reflektorsku rasvjetu.

Predvidjeti gromobransku zaštitu i na krovu komandno-pogonske zgrade.

Zaštitnu užad DV 110 kV povezati na portale u postrojenju.

Gromobransku zaštitu projektovati u skladu sa važećim tehničkim propisima.

## 10. Uzemljenje

Predvidjeti odgovarajuću mrežu uzemljivača na cijelom platou postrojenja i uzemljivača vanjske ograde. Uzemljivač projektovati na osnovu jedнопone struje kratkog spoja uzete iz Proračuna perspektivnih struje KS Elektroprenosa BiH. Uzemljivač vanjske ograde treba biti zaseban, odnosno galvanski odvojen od glavnog uzemljivača. Vanjsku ogradu i ulaznu kapiju treba na više mjesta povezati na uzemljivački prsten sa spoljne strane ograde. Predvidjeti temeljni uzemljivač komandno pogonske zgrade koji će na više mjesta biti povezan na mrežasti uzemljivač trafostanice. Metalne dijelove unutrašnjeg SN postrojenja na više mjesta povezati sa glavnim uzemljivačem bakarnim užetom minimalnog presjeka 50 mm<sup>2</sup>. Za izradu uzemljivača predvidjeti bakarno uže odgovarajućeg presjeka ne manjeg od 50 mm<sup>2</sup>. Sve aparate u polju povezati za uzemljivačem sa dva dozemna vodiča.

Uzemljivač projektovati u skladu sa važećim preporukama i tehničkim propisima.

Izvršiti mjerenje otpora uzemljivača i napona dodira i koraka nakon izgradnje trafo stanice i u koliko dobijene vrijednosti budu veće od projektovanih izvršiti izmjene u

Glavnom projektu. Postupak ponoviti do dobijanja zadovoljavajućih propisima predviđenih, vrijednosti.

## 11. Vanjska rasvjeta

Predvidjeti vanjsku rasvjetu transformatorske stanice.

Osvjetljenost postrojenja 110 kV mora biti cca 20 Lx (srednja vrijednost) na automatskom režimu rada, a sa mogućnošću ručnog uključivanja dodatnih rasvjetnih tijela koje će omogućiti postizane osvjetljenosti od cca 50 Lx. Osvjetljenost ograde



mora biti minimalno 10 Lx. Faktor uniformnosti je minimum 0,25 dok je stepen uzvrata boja Ra minimalno 20.

Fotometrijski proračun spoljašnjeg osvjetljenja uraditi u skladu sa normom EN 12464-2.

Uključenja rasvjete platoa objekta kao i ograde predvidjeti automatski i ručno.

## 12. Elektroinstalacija pogonske zgrade

Elektro instalacije pogonske zgrade će se sastojati od monofaznih i trofaznih utičnica, fiksnih spojeva, instalacija električne rasvjete i instalacija nužne rasvjete izvedene u TN\_C\_S sistemu.

U pogonskoj zgradi planirati ugradnju razvodnog ormara za napajanje grijanja, rasvjete i utičnica. U ovom ormaru je predviđen razvod 220 V DC za napajanje krugova rasvjete u nuždi koja se pali automatski kod nestanka naizmjeničnog napona na ormaru vlastite potrošnje. Napajanje vanjskih i unutrašnjih elektroinstalacija je predviđeno s ormara vlastite potrošnje za razvod AC napona i DC napona.

## 13. Sistemi tehničke zaštite (vatrodojava i protuprovala)

Potrebno je predvidjeti klasični sistem vatrodojave za komandno-pogonsku zgradu i perimetrijski sistem protuprovalne zaštite.

Na ulaz u transformatorsku stanicu predvidjeti instaliranje interfonске veze.

## 14. Mašinske instalacije

Predvidjeti grijanje i hlađenje u prostoru Komandno-pogonske zgrade

## 15. Građevinski dio

Projektantske podloge za izradu Glavnog i Izvedbenog projekta uzeti iz zahtjeva Elektromontažnog dijela ovog projektog zadatka, te specifičnošću terena lokacije buduće transformatorske stanice.

### 15.1. Sadržaj građevinskih radova

Glavnim projektom predvidjeti sljedeće:

1. Pripremni radovi, zemljani radovi, plato
2. Ceste, ograda, drenaža i kanalizacija, vanjski temelji i kablovski kanali
3. Čelična konstrukcija portala i nosača aparata
4. Komandno pogonska zgrada

### 15.2. Pripremni radovi

*Misrod*





Prije početka projektovanja treba izvršiti sva potrebna ispitivanja terena za lokaciju transformatorske stanice (izrada Elaborata o geomehaničkom ispitivanju tla ili izrada geotehničkih misija, detaljna geodetska snimanja terena sa svim potrebnim podacima kao što su mogućnost odvodnje oborinskih voda, spoj na javne mreže vodovoda i kanalizacije, položaj priključne ceste i dr).

### 15.3. Ceste

Grad Živinice ima obavezu da obezbijedi pristupni put za lokaciju transformatorske stanice. Predviđen je jedan kolni ulaz u transformatorsku stanicu. Transportne ceste unutar transformatorske stanice predvidjeti za teški saobraćaj s asfaltnim zastorom širine 5,00 m i 3,00 m s potrebnim uzdužnim i poprečnim nagibima i oivičene betonskim ivičnjacima.

Za ceste i platoe predvidjeti rješenja odvodnje oborinskih voda i potrebne signalizacije.

### 15.4. Ograda

Vanjska ograda oko cijelog postrojenja predviđena je od tipskih elemenata industrijske ograde visine 2,00 m i osnog razmaka stubova 2,75 m. Stubovi su tipski od čeličnih cijevi koji se temelje na blok temelje uz AB parapet. Okviri ograde su od profiliranih čeličnih cijevi s ispunom od talasastog pletiva. Na ulazu u transformatorsku stanicu izvodi se kolna kapija širine 6,00 m i jednokrilna pješačka kapija širine 1,00 m.

Razdjelna ograda unutar postrojenja predviđena je također od tipskih elemenata kao i vanjska, ali visine 1,20 m uz krajnje segmente od izolacionog materijala.

Segmenti ograde moraju biti galvanski povezani međusobno i sa vanjskim prstenom uzemljenja. Veze mogu biti ostvarene bakarnim vezicama između segmenata ograde radi galvanskog povezivanja. Veze sa uzemljivačem moraju biti vijčane urađene odgovarajućom spojnomo opremom.

### 15.5. Drenaža

Predvidjeti sistem odvodnjavanja oborinskih i podzemnih voda i po potrebi drenažne sisteme.

### 15.6. Kanalizacija

Predvidjeti odvodnju fekalne i sanitarne otpadne vode iz komandne zgrade u gradsku kanalizacionu mrežu ili septičku jamu.

### 15.7. Vodovodna mreža

Predviđa se izvedba vodovodnog šahta za priključak na javnu vodovodnu mrežu iz kojeg će se razvesti sistem vodovodnih instalacija za potrebe snabdijevanja vodom komandne zgrade.

#### 15.8. Temelji energetske transformatora

U transformatorskoj stanici predvidjeti ugradnju dva energetska transformatora snage 20 MVA. Temelji se trebaju projektirati na način da mogu podnositi teret min 80 t i sa kadom za prihvatanje cjelokupne količine ulja (min 18 t). Temelji će biti armirano-betonski od vodonepropusnog betona marke MB 30, projektirani prema prethodno navedenim težinama i opterećenjima i zahtjevima i geomehaničkim karakteristikama tla. Ulje sa slivnih površina prelazi u kadu preko čeličnih rešetki na koje je nasut sloj krupno granuliranog šljunka ( $\varnothing$ 40-60 mm). Preko temelja postavljene su šine na kojima stoji transformator.

#### 15.9. Sistem za uljnu kanalizaciju

U sklopu temelja energetske transformatora planirati kade za prihvatanje cjelokupne količine ulja iz navedenih transformatora (18 t za jedan transformator). Predvidjeti izgradnju separatora ulja za potrebe oba energetska transformatora i upojnog bunara ili po mogućnosti samo odvodnih kanala.

#### 15.10. Temelji portala i nosača aparata

Temelje portala i nosača aparata predvidjeti kao blok temelje na način da isključuju vlačnu zonu ispod stope temelja. Marka betona za temelje je MB 30. Biti će projektirani i dimenzionirani sukladno opterećenju koje moraju prenijeti na tlo.

#### 15.11. Konstrukcija

Portali će se sastojati od potrebnog broja greda i stubova. U statičkom smislu grede i stubovi biti će projektirani kao prostorne čelične rešetke dimenzionirani na način da preuzmu sva vertikalna i horizontalna opterećenja i prenesu ih na nosivo tlo preko temelja stubova.

Postolja aparata sastojati će se od potrebnog broja pojedinačnih stubova ili kombinacije stubova i greda. U statičkom smislu stubovi će predstavljati prostorne nosače, a njihovo uklještenje u temelje predviđeno je putem sidrenih vijaka.

Zaštita čelične konstrukcije od korozije predviđena je vrućim cinčanjem.

#### 15.12. Kablovski kanali

Predvidjeti potreban broj kablovskih kanala i kablovskih trasa za vođenje kablova iz vanjskog postrojenja do zgrade postrojenja. Kablovski kanali su predviđeni u armiranobetonskoj monolitnoj izvedbi sa armiranobetonskim poklopcima.

Također je potrebno napraviti dovoljan broj betonskih kablovskih kanala za potrebe raspleta srednjenaponskih distributivnih kablova.

Kablovi u kanalima moraju biti položeni na tehnički propisan način, razdvojeni po odvodima na zasebnim nosačima. Sa obje duže strane pogonske zgrade predvidjeti izgradnju armirano betonskih kablovskih kanala za energetske kablove svjetle širine min. 1 m i dubine min. 1 m, odnosno dimenzija određenih projektom. Pokrivanje kablovskih kanala predvidjeti armirano betonskim pločama.

### 15.13 Komandno - pogonska zgrada

Izvršiti projektovanje komandno pogonske zgrade sa svim potrebnim instalacijama. Objekat funkcionalno podjeljen u tri cjeline i to komandni dio zgrade, pogonski dio zgrade i tehnička etaža (prizemlje-kablovski prostor). U okviru komandnog dijela predvidjeti komandnu prostoriju za smještaj opreme i komandnog pulta za upravljanje TS. Također u okviru komandnog dijela zgrade predvidjeti i pomoćne prostorije (čajnu kuhinju, sanitarni čvor i ostavu)

Pogonski dio zgrade dimenzionisati tako da se omogući smještaj 20 kV i 10 kV postrojenja unutrašnje montaže. Kablovske kanale i nosače za energetske i komandno signalne kablove u komandno pogonskoj zgradi izvesti u sklopu tehničke etaže, koja bi trebala biti visine cca 2 m.

Za SN postrojenje predvidjeti pogonsku zgradu sa dva ulaza-izlaza u skladu sa tehničkim propisima.

Objekat treba biti dimenzija cca 28 x 10 m, da zadovolji sve uslove iz elektromontažnog dijela, te predvidjeti mjesto za dodatnih minimalno 5 ćelija.

Nosivu konstrukciju treba da čine armirano betonski ramovi, ploče i grede sa krovnom konstrukcijom na dvije vode, preko koje će kao pokrov biti postavljen trapezno profilisani čelični pocinčani bojeni lim. Zidovi treba da se oslanjaju na temeljne grede oslonjene na temeljne stope.

Vanjske zidove obraditi toplotnim izolacijskim pločama od ekspaniranog poliestera.

### 16. Protivpožarna zaštita i zaštita na radu

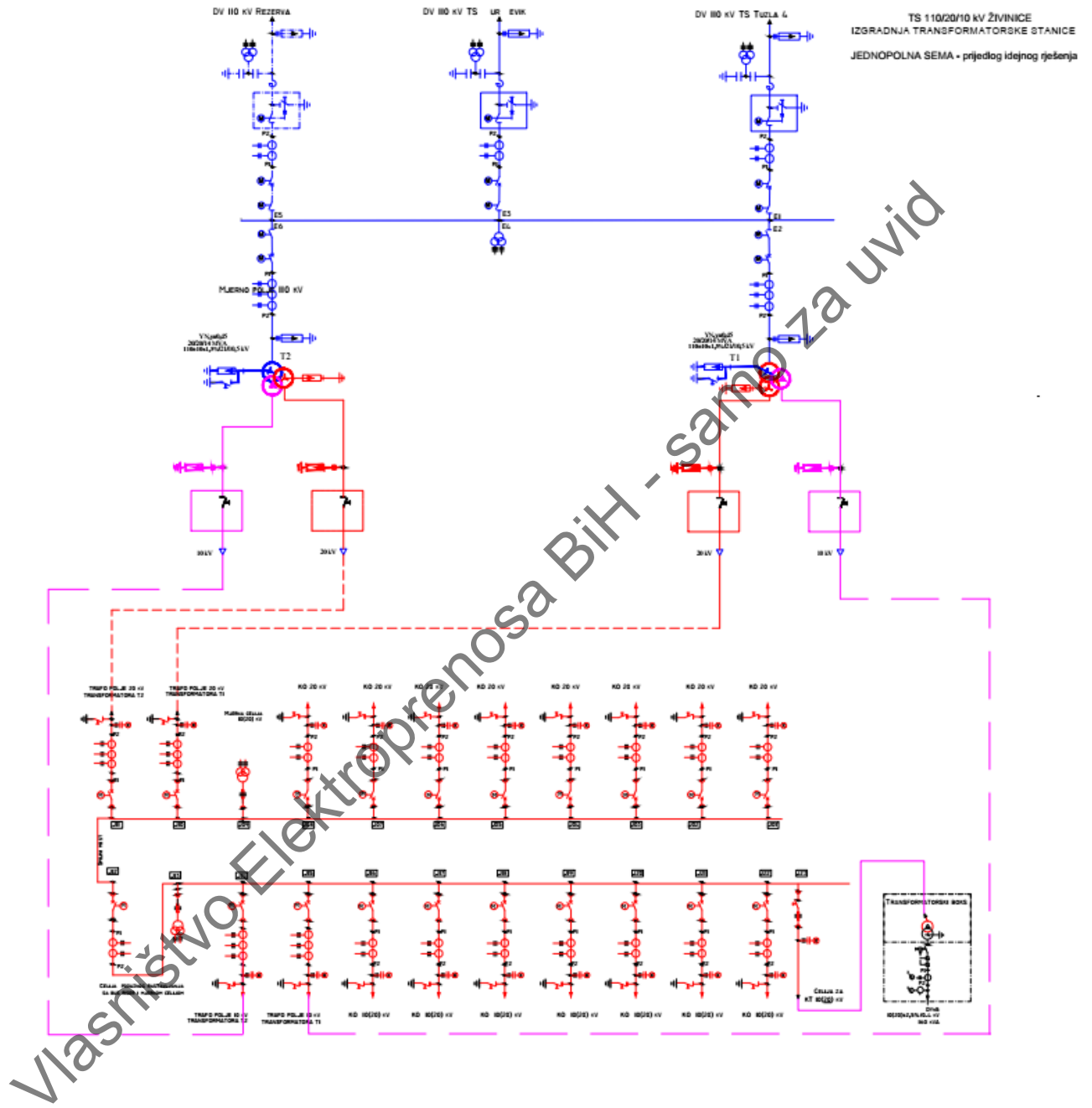
Glavnim projektom obraditi oblasti protivpožarne zaštite i zaštite na radu, uvažavajući obim postrojenja planiran za izgradnju.

#### **ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE KORISTITI:**

- Jednopolnu šemu TS 110/20/10 kV Živinice (služi za orijentaciju)
- Dispoziciju TS 110/20/10 kV Živinice (služi za orijentaciju)



Jednopolna šema TS 110/20/10 kV Živinice (služi za orijentaciju)



Missand



Dispozicija TS 110/20/10 kV Živinice (služi za orijentaciju)



Koordinate detaljnih tačaka  
tražene parcele

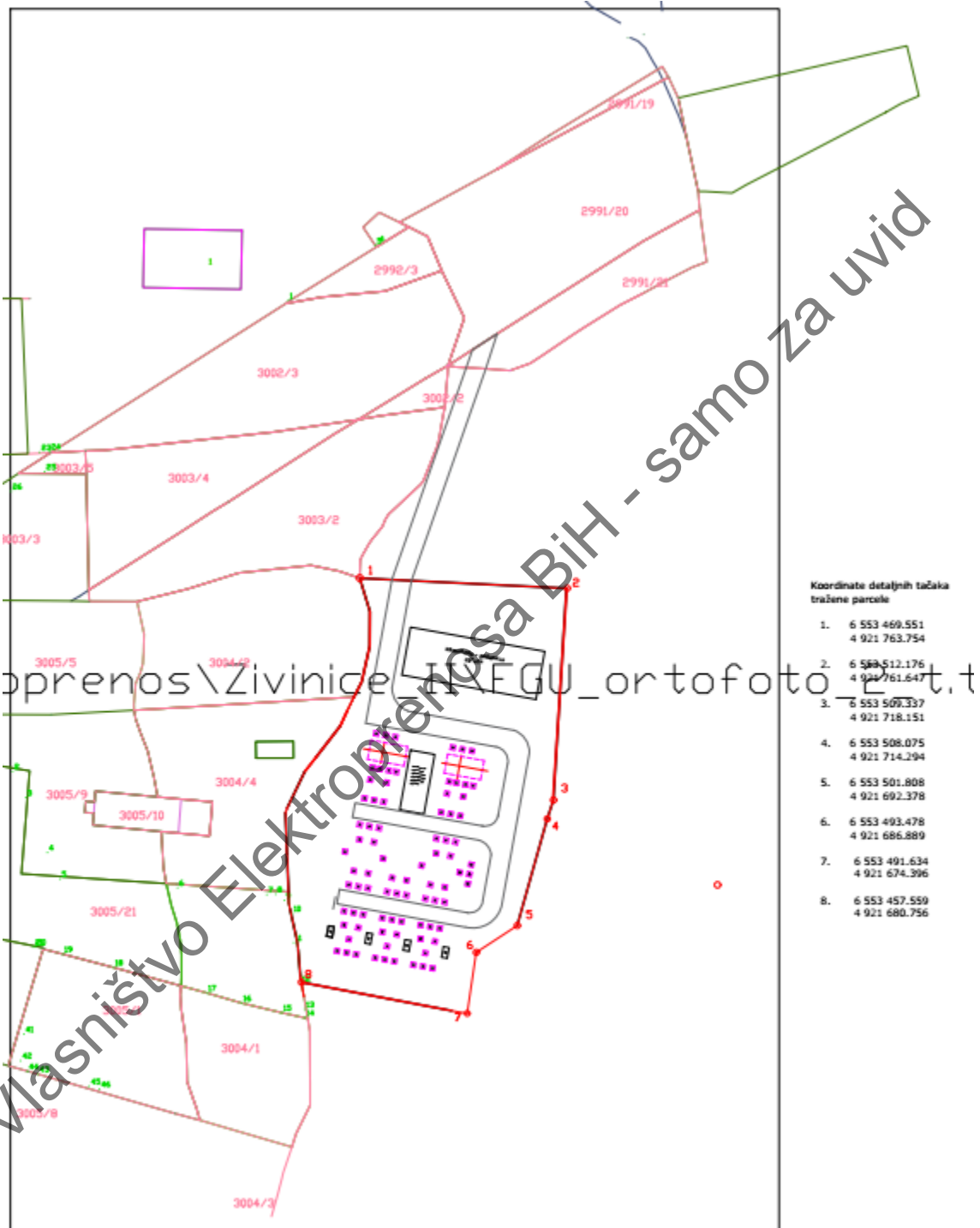
1. 6 553 469.551  
4 921 763.754
2. 6 553 512.176  
4 921 761.647
3. 6 553 509.337  
4 921 718.151
4. 6 553 508.075  
4 921 714.294
5. 6 553 501.808  
4 921 692.378
6. 6 553 493.478  
4 921 686.889
7. 6 553 491.634  
4 921 674.396
8. 6 553 457.559  
4 921 680.756

Dispozicija TS 110/20/10 kV  
(prijedlog idejnog rješenja)

*Misund*



Dispozicija TS 110/20/10 kV Živinice (služi za orijentaciju)



Dispozicija TS 110/20/10 kV  
(prijedlog idejnog rješenja)

*Misund*