



ELEKTROPRIJENOS BiH  
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

Dtql"r tqvqnr<LP/QR/8; /28138"  
F cwo <2; Q: 042390i qf kpg"

"  
"  
"  
"  
"  
"  
"  
"  
"  
"  
"  
"

**TENDERSKA DOKUMENTACIJA  
ZA NABAVKU ROBA**

"  
"

**Broj javne nabavke: JN-OP-69/16**

*IZGRADNJA TRANSFORMATORSKE STANICE  
TS 110/20/10 KV ILIJAŠ 1*

**OTVORENI POSTUPAK JAVNE NABAVKE**

"

Vlasništvo Elektroprivreda BiH samo za uvid

*Sarajevo, avgust/kolovoz 2017. godine*

"  
"  
"

"Elektroprivreda Bosne i Hercegovine" a.d. Banja Luka IB: 402369530009  
78000 Banja Luka, Marije Bursać 7a,  
Tel. +387 51 246 500, Fax: +387 51 246 550  
Operativna područja:  
Banja Luka, Sarajevo, Mostar i Tuzla

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

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

"



PRILOZI: .....	36
PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE.....	37
PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU .....	37
PRILOG 3 - OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE.....	41
PRILOG 4 - OBRAZAC ZA POVJERLJIVE INFORMACIJE .....	47
PRILOG 5 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 45.....	48
PRILOG 6 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 47. ZAKONA.....	49
PRILOG 7 - IZJAVA U SKLADU S ČLANOM 52.....	50
PRILOG 8 - TEHNIČKI ZAHTEVI I SPECIFIKACIJE .....	51
A. OBIM ISPORUKE DOKUMENTACIJE, OPREME I RADOVA .....	51
B. PROJEKTNIA I OSTALA DOKUMENTACIJA I DOZVOLE .....	51
C. GRAĐEVINSKI DIO – OPREMA I RADOVI .....	56
D. ELEKTRO DIO – OPREMA I RADOVI .....	102
D.1 VN OPREMA ZA TS.....	102
D.2. OPREMA SN POSTROJENJA.....	176
D.3. SEKUNDARNA OPREMA .....	199
D.4. SCADA SISTEM .....	238
D.5. OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA .....	261
D.6. OPREMA POMOĆNOG NAPAJANJA – VLASTITA POTROŠNJA.....	271
D.7 TELEKOMUNIKACIONA OPREMA .....	292
D.8. NISKONAPONSKI I KOMANDNO-SIGNALNI KABLOVI.....	332
D.9. POMOĆNI SISTEMI .....	336
D.10 UZEMLJENJE I GROMOBRANSKA INSTALACIJA.....	339
D.11. VANJSKA RASVJETA.....	343
E. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI.....	344
PRILOG 9 - NACRT UGOVORA.....	349
PRILOG 10 - PODACI O LICENCAMA / OVLAŠTENJIMA .....	360
PRILOG 11 - FORMA GARANCIJE ZA OZBIJNOST PONUDE.....	362
PRILOG 12 - FORMA GARANCIJE ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA .....	363
PRILOG 13 - FORMA GARANCIJE ZA OBEZBJEĐENJE U GARANTNOM PERIODU .....	364
PRILOG 14 - FORMA GARANCIJE ZA AVANSNO PLAĆANJE .....	365
PRILOG 15 - FORMA SPISKA IZVRŠENIH UGOVORA U POSLJEDNJE 3 GODINE.....	366
PRILOG 16 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA ENERGETSKI TRANSFORMATOR.....	367
PRILOG 17-1 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA PREKIDAČE 123 kV.....	368
PRILOG 17-2 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA RASTAVLJAČE 123 kV .....	369
PRILOG 17-3 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA .....	370
STRUJNE MJERNE TRANSFORMATORA 123kV .....	370
PRILOG 17-4 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA ODVODNIK PRENAPONA ZA MREŽU 123 KV .....	371
PRILOG 18 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SN POSTROJENJE.....	372
PRILOG 19 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA ODVODNIKE PRENAPONA ZA MREŽU 24 kV I 12 KV .....	373
PRILOG 20 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SISTEM ZAŠTITE I UPRAVLJANJA .....	374
PRILOG 21 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SCADA SISTEM .....	375
PRILOG 22 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA POMOĆNA NAPAJANJA.....	376
PRILOG 23 - OBRAZAC IZJAVE O PRVOJ VERIFIKACIJI MJERILA .....	377
PRILOG 24 – PROJEKTNI ZADATAK .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## **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, korespondentna 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

Web stranica: www.elprenos.ba

### **2. Podaci o osobi zaduženoj za kontakt**

2.1 Ime i prezime: Nermin Jugo

Broj telefona: +387 (0)51 246 551

Broj faksa: +387 (0)51 246 550

E-mail adresa: jnprotokol@elprenos.ba

2.2 Ponuđači se upozoravaju da sve informacije u vezi sa postupkom javne nabavke mogu da dobiju isključivo od nadležne kontakt osobe iz tačke 2.1.

2.3 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 Bosne i Hercegovine ("Službeni glasnik BiH", broj 39/14), (u daljem tekstu Zakon) i podzakonskim aktima.

2.4 Izuzetno, komunikacija i razmjena informacija (korespodencija) između ugovornog organa i ponuđača može se obavljati putem faksa i/ili e-maila naznačenih u tački 2.1. 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 (ponedjeljak – 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) Zakona o javnim nabavkama.

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

4.1 Broj nabavke: JN-OP-69/16

4.2 Referentni broj iz Plana nabavki: OPSA – Plan investicija 2015., tabela I-1, stavka A-II-C-8

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

5.1 Vrsta postupka javne nabavke: otvoreni postupak javne nabavke

5.2 Procijenjena vrijednost javne nabavke (bez PDV-a): 3.850.000,00 KM

5.3 Vrsta ugovora o javnoj nabavci: nabavka roba – Ugovor o nabavci robe (materijala i opreme) koji uključuje ugradnju i montažu robe, u skladu sa članom 2 stav (1) ZJN, te prateće radove i usluge.

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

## **PODACI O PREDMETU NABAVKE**

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

6.1 Predmet ovog postupka je nabavka izgradnje transformatorske stanice TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 što podrazumijeva izradu projektne dokumentacije, obezbjeđenje saglasnosti/odobrenja/dozvola, nabavku opreme, izvođenje elektromontažnih i građevinskih radova, funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon, u skladu sa obimom koji je definisan tenderskom dokumentacijom.

6.2 Oznaka i naziv iz JRJN: 31682540-7 - oprema za transformatorske stanice

### **7. Podjela na lotove**

U ovom postupku javne nabavke nije predviđena podjela na lotove.

### **8. Količina predmeta nabavke**

8.1 Količina predmeta nabavke definisana je Prilogom 3 – Obrazac za cijenu ponude i Prilogom 8 – Tehnički zahtjevi i 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.

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

10.1 Mjesto isporuke robe i izvođenja radova: lokacija predviđena za izgradnju TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 u krugu postojeće TS 110/20/6 kV Željezara Ilijaš.

10.2 Ponuđačima će biti omogućen obilazak mjesta ili lokacije za isporuku robe i izvođenje radova na lokaciji predviđenoj za izgradnju TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, dana 06.09.2017. godine od 10:00 časova. Obilazak mjesta ili lokacije se za sve zainteresovane ponuđače obavlja istog dana u isto vrijeme.

Svi zainteresovani ponuđači su dužni pisanim putem najaviti prisustvo prilikom obilaska mjesta ili lokacije na način naveden u tački 2.4 tenderske dokumentacije.

Osoba ispred Ugovornog organa zadužena za obilazak predmetne lokacije je Kasim Mahinić dipl.ing.gr. tel: 033/728-156.

Obilazak 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 isporuke roba i izvođenja radova i garantni rokovi**

11.1 Rok za isporuku robe i izvođenje radova je **12 (dvanaest) mjeseci** od dana obostranog potpisivanja ugovora.

11.2 Zahtijevani garantni rok na isporučenu robu i izvedene radove je **minimalno 36 (tridesetšest) mjeseci** od dana primopredaje objekta sa pribavljenom i potrebnom dozvolom.

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

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

12.7 Dokaze o ispunjavanju uslova izabrani ponuđač je dužan da dostavi u roku od 5 (pet) dana, od dana zaprimanja obavještenja o rezultatima 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 koji ne može biti stariji od 3 (tri) 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. Zakona.

**Napomena:**

Ukoliko ponuđač u sastavu ponude uz Izjavu o ispunjenosti uslova iz člana 45. stav (1) tačka a) do d) Zakona (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 3 (tri) mjeseca, računajući od dana dostavljanja ponude.

12.8 Ukoliko ponudu dostavlja grupa ponuđača, svaki član grupe mora ispunjavati uslove u pogledu lične sposobnosti i dokazi se dostavljaju za svakog člana grupe.

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

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

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. Zakona, ponuđači moraju biti registrovani za obavljanje djelatnosti koja je predmet javne nabavke.

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

Potrebno je dostaviti:

- **za ponuđače iz BIH:** Rješenje o upisu u sudski registar sa svim izmjenama ili Aktuelni Izvod iz sudskog registra kojim su obuhvaćene sve izmjene u sudskom registru,
- **za ponuđače čije je sjedište izvan BIH:** odgovarajući dokument koji odgovara zahtjevu iz člana 46. Zakona, 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. Zakona) ili se ne dostave na način kako je naprijed traženo, ponuđač će biti isključen iz daljeg učešća zbog neispunjavanja navedenog uslova za kvalifikaciju.

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

**Napomena:**

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

**14. Ekonomska i finansijska sposobnost**

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

- da je ponuđač ostvario ukupan prihod za period 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 procijenjene vrijednosti nabavke (3.850.000,00 KM).

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

- poslovni bilansi (bilans stanja i bilans uspjeha) za period 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 poslednje tri finansijske godine, odnosno od početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo sa radom prije manje od tri godine, zbirno minimalno u iznosu procijenjene vrijednosti nabavke.

14.3 Ponuđač čija ponuda bude izabrana kao najpovoljnija, dužan je u roku ne dužem od 5 (pet) 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. Zakona, ponuda će biti odbačena ako nisu ispunjeni zahtijevani minimalni uslovi:



-uspješno iskustvo ponuđača u realizaciji najmanje 1 (jednog) ili više ugovora isporuke robe sa ugradnjom čiji su karakter i kompleksnost slični predmetu nabavke, minimalne ukupne ugovorene vrijednosti od 3.850.000,00 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 sa radom prije manje od tri godine.

Pod pojmom "karakter i kompleksnost sličnih" podrazumijeva se uspješno izvršenje ugovora koji za predmet imaju isporuku robe, ugradnju robe kao i pripadajuće usluge na izgradnji ili rekonstrukciji transformatorskih stanica 110/x kV ili viših naponskih nivoa, što uključuje poslove izrade projektne dokumentacije, obezbjeđenje saglasnosti/odobrenja/dozvola, isporuke opreme, izvođenje građevinskih i elektromontažnih radova, funkcionalno ispitivanje, kao i pripadajuće usluge potrebne za puštanje u pogon objekta, a koja se sastojala od minimalno jednog transformatorskog ili jednog DV polja 110 kV ili višeg naponskog nivoa, SN postrojenja, sistema zaštite i upravljanja koja uključuje i daljinsko upravljanje (SCADA), ili uspješnu realizaciju pojedinačnih ugovora koji za predmet imaju isporuku robe ili izvođenje radova na ugradnji robe (elektromontažni i/ili građevinski radovi) ili izvršenje pripadajućih usluga (npr. projektovanje, obezbjeđenje saglasnosti, dozvola za građenje, upotrebnih dozvola i dr). Predmetni obim realizacije (isporuka robe, ugradnja robe i pripadajuće usluge) može biti obuhvaćen jednim ugovorom ili kroz više ugovora, na način da svaki od navedenih segmenata predmetnog obima mora biti obuhvaćen najmanje jednim ugovorom.

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

- a) Spisak izvršenih ugovora o isporuci robe sa ugradnjom čiji su karakter i kompleksnost slični predmetu nabavke, koji sačinjava sam ponuđač na svom poslovnom memorandumu, potpisan od strane ponuđača i ovjeren pečatom ponuđača, koji sadrži ugovore minimalne ukupne ugovorene vrijednosti od 3.850.000,00 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.
- b) Uz spisak izvršenih ugovora ponuđač je dužan da dostavi potvrde o uredno izvršenim ugovorima koje su izdali primaoci robe, radova i usluga čija je minimalna ukupna ugovorena vrijednost 3.850.000,00 KM, a koje obavezno sadrže: naziv i sjedište ugovornih strana, predmet ugovora sa opisom i obimom isporučenih roba, izvedenih radova i izvršenih usluga, 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. Zakona o javnim nabavkama (Prilog 5);
- svaki član grupe ponuđača je dužan da dostavi ovjerenu izjavu iz tačke 39.2 tenderske dokumentacije - Izjava iz člana 52. Zakona o javnim nabavkama (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 potrebne 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. Zakona (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 moraju 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 sa Izjavom ponuđača**, 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) Zakona 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:**

**7.1 Tehnički detalji**, popunjeni, potpisani i ovjereni u skladu sa formom datom u Prilogu 8  
– **Tehnički zahtjevi i specifikacije;**

**7.2 Tehničku dokumentaciju ponuđene opreme;**

**a. ENERGETSKI TRANSFORMATOR**

Ponuđač će dostaviti sve priručnike kontrole kvaliteta, tipične standardne planove kontrole kvaliteta za glavne stavke opreme i druge takve dokumente proizvođača transformatora, kako bi se stekao uvid u način proizvodnje i vršenja kontrole kvaliteta kompletnog procesa proizvodnje energetskog transformatora. Osim navedenog Ponuđač je obavezan da uz ponudu dostavi sljedeće:

- A1) Crtež „Orijentacija i fazovanje transformatora”;
- A2) Laboratorijske izvještaje o ispitivanju ponuđenog transformatorskog ulja u skladu sa važećim standardima, kojima se potvrđuju sve tražene karakteristike navedene u **TEHNIČKIM SPECIFIKACIJAMA ZA TRANSFORMATORSKO ULJE;**
- A3) crtež iz kojeg su vidljive dimenzije kontura transformatora pripremljenog za transport;
- A4) crtež transformatora sa dimenzijama;
- A5) crtež temeljenja
- A6) crtež preliminarne natpisne pločice;
- A7) dijagram vezivanja za motorni pogon regulacione sklopke;
- A8) dijagram signalizacije;
- A9) šemu za hlađenje,
- A10) crtež regulacione sklopke;
- A11) laboratorijski izvještaji o ispitivanju ponuđenog transformatorskog ulja;
- A12) spisak nužnih ispitivanja i eksperimenata za energetski transformator navedenih u Prilogu 8;

**b. 110 kV postrojenje**

- B-I) Preliminarnu jednopolnu šema postrojenja;
- B-II) Preliminarnu dispoziciju postrojenja;

**B1) Prekidači**

- B1.1) Nacrte (nacrte sa dimenzijama prekidača, nacрте temelja, natpisnu pločicu);
- B1.2) Šemu djelovanja, šemu vezivanja i spisak uređaja;
- B1.3) Specifikacije svih nužnih alata i opreme za montažu i puštanje u rad prekidača nakon montaže;

**B2) Rastavljači**

- B2.1) Nacrte (nacrte sa dimenzijama rastavljača, natpisnu pločicu);
- B2.2) Tehničku dokumentaciju pogonskog mehanizma zajedno sa opisom rada;
- B2.3) Šemu djelovanja, šemu vezivanja i spisak uređaja;
- B2.4) Preporučenu listu rezervnih dijelova za petogodišnji rad opreme;

**B3) Strujni mjerni transformatori**

- B3.1) Mjerne skice (za ponuđeni tip, sekundarne priključne kutije i natpisne pločice);
- B3.2) Potvrdu proizvođača o zahtijevanoj kvaliteti izolacionog ulja;
- B3.3) Potvrdu o kvaliteti materijala za zahtijevani kvalitet porculanskog/polimernog izolatora;
- B3.4) Kriva promjene otpora izolacije, kapaciteta,  $\tan \delta$  u funkciji temperature, granični sadržaj plina u ulju;
- B3.6) Kriterij za procjenu stanja izolacije;
- B3.7) Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od strane proizvođača;

**c. OPREMA 123 kV, 24 kV i 12 kV ZA PRIKLJUČENJE TRANSFORMATORA T1 i T2**

**C1) Odvodnici prenapona za mrežu 123 kV, 24 kV i 12 kV**

- C1.1) Spisak standarda u skladu sa kojima će biti proizvedeni metal oksidni odvodnici prenapona i komponente;
- C1.2) Mjerne skice: ponuđenog tipa odvodnika prenapona, natpisne tablice i brojača prorade;
- C1.3) Kompletan tehnički opis brojača i senzora;
- C1.4) Uputstva za upotrebu i analizu podataka;
- C1.5) Karakteristiku privremenog prenapona u funkciji vremena trajanja prenapona (TOV/Ur ili TOV/Uc u funkciji vremena trajanja prenapona tTOV);
- C1.6) Kriterij za procjenu stanja odvodnika prenapona u zavisnosti od otporne komponente struje curenja;
- C1.7) Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača.

**C2) Rastavljači 72,5 kV i 36 kV**

- C2.1) Nacrte (nacrte sa dimenzijama rastavljača, natpisnu pločicu);
- C2.2) Tehničku dokumentaciju pogonskog mehanizma zajedno sa opisom rada;
- C2.3) Šemu djelovanja, šemu vezivanja i spisak uređaja;
- C2.4) Izjavu o posjedovanju certifikata za porcelanske izolatore CI30 u skladu sa IEC 0672-3 ili certifikata za polimerne izolatore u skladu sa IEC 62231.

**C4) POTPORNİ IZOLATORI 110 kV I 36 kV**

- C4.1) Mjernu skicu;

**d. SN POSTROJENJE**

- D.1) Preliminarne jednopolne šeme sa naznačenim tipom i tehničkim karakteristikama postrojenja - ćelija i konkretne opreme koja je predmet ponude;
- D.2) Preliminarne crteže prednjeg izgleda i tlocrta postrojenja sa naznačenim dimenzijama pojedinih ćelija, dimenzijama sekcija i cijelog postrojenja, kao i minimalnim udaljenostima od zidova, plafona, između redova ćelija i sl.;
- D.3) Preliminarne crteže otvora u podu/temelju i detalja nosivih šina i sistema za pričvršćenje ćelija za nosive šine, odnosno pod;
- D.4) Preliminarne crteže svakog pojedinačnog ponuđenog tipa ćelije sa prikazom glavnih komponenti i odjeljaka sa naznačenim dimenzijama i težinom svake ćelije;
- D.5) Preliminarne blok-šeme sekundarnih krugova (sa ponuđenim zaštitno-upravljačkim uređajem).

**e. KABL ZAVRŠNICE 123 kV, 24 kV i 1 kV**

- E1) Nacrt i presjek kablovske završnice;

**f. SISTEM ZA ZAŠTITU I UPRAVLJANJE**

- F1) Tehnički opis sistema;
- F2) Listu standarda koji se koriste prilikom projektovanja, proizvodnje, montaže i testiranja opreme koja je predmet ove nabavke;
- F3) Nacrt ormara i dispozicija uređaja u ormaru (posebno za ormar TR i ormar vodnog polja);
- F4) Popis svih ponuđenih upravljačkih, zaštitnih, zaštitno-upravljačkih i drugih uređaja sa osnovnim podacima, karakteristikama i jednoznačnim kataloškim brojevima;
- F5) Popis i objašnjenja eventualnih neeliminiranih odstupanja od tehničkih zahtjeva.

**g. SCADA SISTEM**

- G1) Tehnički opis sistema;
- G2) Popis propisa, standarda i preporuka za ponuđenu opremu;
- G3) Izgled SCADA ormara i dispoziciju uređaja u ormaru;
- G4) Blok dijagrame kompletnog sistema koji prikazuju sve uređaje, komunikacione interfejse i povezivanja između glavnih hardverskih komponenti;
- G5) Tabelarni popis ponuđene opreme i software-a sa osnovnim podacima koji minimalno moraju sadržavati detalje o proizvođaču, kataloški broj, verziju, količinu, okvirnu jediničnu cijenu itd.;
- G6) IEC 61850 certifikat o usklađenosti ponuđene opreme SCADA sistema sa IEC 61850 standardom. Test usklađenosti treba biti izveden prema 61850 - 10 i UCA IUG testnim procedurama;
- G7) IEC 61850 certifikat i protokol o testiranju ponuđenog SCADA sistema sa svakim ponuđenim IED uređajem, ako ponuđene upravljačke, zaštitne, zaštitno upravljačke jedinice i programska oprema SCADA sistema nisu od istog proizvođača.

**h. OBRAČUNSKO MJERENJE**

- H1) Izgled ormara obračunskog mjerenja i dispoziciju uređaja u ormaru;
- H2) Odobrenje tipa mjerila izdato od relevantne ustanove BiH.

**i. POMOĆNO NAPAJANJE – VLASTITA POTROŠNJA**

- I1) Listu standarda koji se koriste prilikom projektovanja, proizvodnje, montaže i testiranja opreme koja je predmet ove nabavke;
- I2) Izgled ormara i dispozicija uređaja u ormaru (za svaki ponuđeni tip ormara);
- I3) Popis svih ponuđenih uređaja i opreme sa osnovnim podacima i tehničkim karakteristikama.

**j. TELEKOMUNIKACIONA OPREMA**

**J1) SDH oprema**

- J1.1) Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, katalozi, liste podataka i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa definisanim zahtjevima za opremu iz Priloga 8 tenderske dokumentacije, i to za sljedeće elemente:
  - SDH oprema,
  - LCT/EMS softver za lokalni nadzor i upravljanje SDH opremom (ukoliko je uključen u ponudu);
- J1.1.2) Dijelove korisničkih priručnika proizvođača za konfiguraciju opreme koji opisuju sve funkcije konfiguracije saobraćaja na ponuđenim FE/T elementima;
- J1.1.3) 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 Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo (serije SDH uređaja: Siemens/Coriant Surpass hiT 702x/703x/7050/7060/7070) u sljedećim segmentima:
  - Povezivanje na nivou STM-N optičkih linkova,
  - Realizacija EI 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 Nokia Siemens Networks, server verzija 12.06.023.0, client verzija 12.6.23.0;
- J1.1.4) Izjave proizvođača SDH opreme:



- 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 natupanju istog,
- da će biti omogućena nabavka rezervnih i dodatnih dijelova u periodu od minimalno 3 godine po prestanku proizvodnje,
- da će biti omogućena opravka SDH opreme koja je predmet nabavke u periodu od minimalno 3 godine po prestanku proizvodnje,
- da će biti omogućeno održavanje softvera u periodu od minimalno 3 godine po prestanku proizvodnje.

## **J2) FMUX (PDH) oprema**

J.2.1) Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, katalogi, liste podataka i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa definisanim zahtjevima za opremu iz Priloga 8 tenderske dokumentacije, i to za sljedeće elemente:

- FMUX oprema,
- LCT/EMS softver za lokalni nadzor i upravljanje FMUX opremom (ukoliko je uključen u ponudu),
- Ormar za smještaj FMUX i druge TK opreme;

J.2.2) 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 – OP Sarajevo (serije FMUX uređaja: KeyMile UMUX 1200/1500) u sljedećim segmentima:

- Povezivanje na nivou optičkih linkova (2 Mbit/s ili nx2 Mbit/s),
- Realizacija EI 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 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 FMUX opreme putem linijskih signala

J.2.3) Izjave proizvođača FMUX opreme:

- 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 natupanju istog,
- da će biti omogućena nabavka rezervnih i dodatnih dijelova u periodu od minimalno 3 godine po prestanku proizvodnje,
- da će biti omogućena opravka FMUX opreme koja je predmet nabavke u periodu od minimalno 3 godine po prestanku proizvodnje,
- da će biti omogućeno održavanje softvera u periodu od minimalno 3 godine po prestanku proizvodnje.

## **J3) Oprema za optički kablovski sistem**

J.3.1) Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, katalogi, liste podataka i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa definisanim zahtjevima za opremu iz Priloga 8 tenderske dokumentacije, i to za sljedeće elemente:

- POK,
- Optički razdjelnik,
- Zaštitna PEHD cijev.

## **J4) Oprema za sistem besprekidnog napajanja za TK opremu**



- J.4.1) Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, katalogi, liste podataka i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa definisanim zahtjevima za opremu iz Priloga 8 tenderske dokumentacije, i to za sljedeće elemente:
- ispravljači
  - baterije
  - DC distribucija
  - jedinica za daljinski nadzor i upravljanje;
  - Ormar za TK opremu.
- J.4.2) Tehnički opis ponuđene opreme i njene funkcionalnosti;
- J.4.3) Popis i objašnjenja eventualnih neeliminiranih odstupanja od tehničkih zahtjeva;
- J.4.4) Izjave proizvođača SBN:
- da su ponuđene aktuelne verzije opreme i softvera koje se još uvijek proizvode i razvijaju,
  - da će Naručioća 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.

#### J5) Oprema za govorni sistem radio veza

- J.5.1) Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, katalogi, liste podataka i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa definisanim zahtjevima za opremu iz Priloga 8 tenderske dokumentacije, i to za sljedeće elemente:
- fiksna radio stanica
  - antena sa vertikalnom polarizacijom

#### J6) Oprema za kablovski sistem

- J.6.1) Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, katalogi, liste podataka i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa definisanim zahtjevima za opremu iz Priloga 8 tenderske dokumentacije, i to za sljedeće elemente:
- interfonski aparat
  - specijalni kabl za uvod u EE postrojenje.

#### k. POMOĆNI SISTEMI

- K1) Certifikat - atest o otpornosti centralnog uređaja i javljača požara odnosno kompletnog sistema vatrodjave na elektromagnetne smetnje u skladu sa IEC 255-6, IEC 255-22.

#### 7.3 Tabela pregleda tipskih ispitivanja,

- Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za energetske transformator**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 16., i tabelarni pregled tipskih ispitivanja za vakuumsku regulacionu sklopku (tabelu za regulacionu sklopku u slobodnoj formi formira ponuđač);
- Tabela pregleda tipskih ispitivanja za opremu 110 kV postrojenja**, popunjene, potpisane i ovjerene u skladu sa formama datim u Prilozima 17-1, 17-2 i 17-3;
- Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SN postrojenje**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 18;
- Tabelarni pregledi tipskih ispitivanja za odvodnik prenapona za mrežu 123 kV**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 17-4;

- e. **Tabelarni pregledi tipskih ispitivanja odvodnika prenapona za mrežu 24 kV i 12 kV, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 19;**
- f. **Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za sistem zaštite i upravljanja, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 20;**
- g. **Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SCADA sistem, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 21;**
- h. **Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za pomoćna napajanja, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 22;**
- i. **Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za opremu obračunskog mjerenja (brojila električne energije), u skladu sa BAS EN/IEC 62052-11, BAS EN/IEC 62053-22 i BAS EN/IEC 62053-23, potpisan i ovjeren, tabelu izraditi u slobodnoj formi; Prilog 23;**

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

#### 7.4 Katalošku dokumentaciju ponuđene opreme (informativnog karaktera);

- a) Energetski transformator,
- b) VN oprema,
- c) SN postrojenje,
- d) Ostala SN oprema,
- e) Opremu sistema zaštite i upravljanja,
- f) Opremu SCADA sistema (koncentrator podataka-gateway, SCADA server, LAN switch-eve, GPS uređaj, ormar za smještaj opreme i ponuđeni softwar),
- g) Opremu obračunskog mjerenja,
- h) Opremu pomoćnih napajanja,
- i) Opremu vatrodojave i sredstva i opremu za zaštitu na radu,
- j) Kablove 110 kV i kabl završnice 123 kV, 24 kV i 1 kV.

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

- a. **Energetski transformator:** kompletne protokole o tipskim ispitivanjima - za transformator 20 MVA (prihvaćuje se tipiska ispitivanja provedena na transformatorima čija je nazivna snaga:  $10 \text{ MVA} \leq S_n < 70 \text{ MVA}$ , tipiska ispitivanja za generatorske "step-up" transformatore se neće prihvatiti);

Za svaki odabrani tip vakuumske regulacione sklopke, potrebno je dostaviti kompletne protokole o tipskim ispitivanjima u skladu sa IEC 60214;

- b. **110 kV postrojenje:** dijelove protokola o tipskim ispitivanjima za pojedinačnu opremu 110 kV postrojenja iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip opreme, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog testa;
- c. **SN postrojenje:** dijelove protokola o tipskim ispitivanjima iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip SN postrojenja, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog testa;
- d. **Ostala oprema SN postrojenja (rastavljači, odvodnici prenapona za zvjezdište i SN stranu transformatora i dr.):** dijelove protokola o tipskim ispitivanjima za ostalu SN

opremu iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip opreme, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog testa;

- e. **Sistem zaštite i upravljanja:** dijelove protokola o tipskim ispitivanjima iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip zaštitno-upravljačkog uređaja, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog test;
- f. **SCADA sistem:** kompletne protokole o tipskim ispitivanjima komponenti SCADA sistema (koncentrator-gateway, SCADA server, LAN svičeve, GPS uređaj i ormar za smještaj opreme);
- g. **Obračunsko mjerenje:** kompletne protokole o tipskim ispitivanjima za brojila električne energije;
- h. **Pomoćna napajanja:** dijelove protokola o tipskim ispitivanjima iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip baterije i ispravljača, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog testa.
- i. **Kabl završnice:** kompletne protokole o ispitivanju kabl završnica 110 kV, 24 kV i 1 kV.

**7.6 Dokaz o akreditaciji ispitnih laboratorija** od strane nacionalnih akreditacijskih tijela, za tipiska ispitivanja za: **VN opremu, SN postrojenje, sistem zaštite i upravljanja i SCADA sistem;**

**7.7 Izjavu o prvoj verifikaciji mjerila,** u formi datoj u Prilogu 23;

- 8) **Nacrt ugovora** (u skladu sa tačkom 27 tenderske dokumentacije), i prema formi datoj u Prilogu 9 tenderske dokumentacije;
- 9) **Licence/ovlaštenja za obavljanje djelatnosti koje su predmet nabavke** u skladu sa tačkom 41. tenderske dokumentacije; Prilog 10;
- 10) **Obrazac za rok isporuke/dinamički plan realizacije ugovora,** popunjen, potpisan i ovjeren
- 11) **Obrazac za garantni period** popunjen, potpisan i ovjeren
- 12) **Original garancije za ozbiljnost ponude** u obliku bezuslovne bankovne garancije u skladu sa tačkom 30. tenderske dokumentacije, u formi datoj u Prilogu 11;
- 13) **Dokazi o ispunjavanju preferencijalnog tretmana,** (u slučaju da ponuđač u Prilogu 2 navede da ispunjava uslove za preferencijalni tretman domaćeg), 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;

## **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. Zakona. Ponuđač ne smije mijenjati ili nadopunjavati tekst tenderske dokumentacije.

18.2 Ponude se pripremaju u:

- jednom (1) original;
- jednoj (1) štampanoj kopiji (hard-copy) i

- jednoj (1) elektronskoj kopiji na CD-u ili DVD-u ili USB-stick-u (skenirana ponuda u pdf formatu).

18.3 Original i 1 (jedna) kopija kompletne ponude se izrađuje 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 jamstvenikom 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 koverti stavljenoj u kovertu/paket sa originalom ponude ili se eventualno dostavlja zaljepljen/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 jamstvenikom, s tim da se na mjesto vezivanja jamstvenika zalijepi naljepnica sa pečatom ponuđača. Ovako pripremljenu PVC košuljicu sa umetnutom garancijom za ozbiljnost ponude, uvezati u ponudu kao i ostale listove ponude.

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). Karakteristike zahtjevane i potvrđene u tabelama tehničke specifikacije su obavezujuće i mjerodavne za evaluaciju ponuda. Tehnička dokumentacija koja ne upućuje jednoznačno na dati proizvod/uslugu neće biti razmatrana. Priložena tehnička dokumentacija treba da potvrdi karakteristike ponuđene opreme.

## **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 koji se koriste u Bosni i Hercegovini, napisana na latiničnom ili ćirilichnom 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 koji se koriste 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 koji se koriste 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. engleski, njemački, francuski,...), ali uz uslov da se dostavi cjelokupan prevod na jedan od službenih jezika koji se koriste 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 stick-u, zajedno sa originalom. Na originalu i kopiji 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 zaljepljena/uvezana u original ponude.

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

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

- **„Elektroprenos - Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka**  
**ul. Marije Bursać 7a, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina.**
- naziv i adresa ponuđača (grupe ponuđača) – u lijevom gornjem uglu koverta/paketa,



- broj nabavke: **JN-OP-69/16**,
- naziv predmeta nabavke: Izgradnja TS 110/20/10 kV Ilijaš 1,
- naznaka: „**NE OTVARAJ – do 28.09.2017. godine do 11:30 časova**“.

20.4 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, bit će 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  
ul. Marije Bursać 7a, 78000 Banja Luka  
Bosna i Hercegovina**

21.2 **Rok za dostavljanje ponuda je 28.09.2017. godine do 11:00 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 28.09.2017. **godine u 11:30 časova**, u prostorijama Ugovornog organa „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH” a.d. Banja Luka, Marije Bursać 7a, 78000 Banja Luka.

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 (tri) dana.

22.3 Na javnom otvaranju ponuda saopštiti će se sljedeće informacije:

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

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

- „**Elektroprenos - Elektroprijenos BiH**” a.d. Banja Luka  
**ul. Marije Bursać 7a, 78000 Banja Luka, Bosna i Hercegovina.**
- naziv i adresa ponuđača (grupe ponuđača) – u lijevom gornjem uglu koverta/paketa,
- **IZMJENA/DOPUNA PONUDE ZA NABAVKU**
- broj nabavke: **JN-OP-69/16,**
- naziv predmeta nabavke: Izgradnja TS 110/20/10 kV Ilijaš 1,
- naznaka: „**NE OTVARAJ – do 28.09.2017. godine do 11:30 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 brojevano 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, vodeći pri tome računa da cijena niti jedne stavke u obrascu ne može biti 0 (nula). 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.

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, ukoliko bude izabran kao najpovoljniji, obezbijedi PDV zastupnika 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 treba uključivati sve obaveze vezane za tu robu, a naročito:
- sve carinske obaveze ili poreze na uvoz i prodaju ili druge poreze koji su već plaćeni ili koji se mogu platiti na komponente i sirovine koje se koriste u proizvodnji ili sastavljanju roba;
  - 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;
  - sve pripadajuće indirektne poreze (odnosi se na carine ali ne na PDV koji se plaća u BiH), poreze na prodaju i druge slične poreze na gotove proizvode koji će se trebati platiti u Bosni i Hercegovini, ako ovaj ugovor bude dodjeljen;
  - cijenu prijevoza i špediterske usluge;
  - osiguranje;
  - cijenu popratnih (dodatnih) usluga navedenih u tenderskoj dokumentaciji;
  - druge troškove u procesu nabavke, isporuke i ugradnje 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 (€), isključivo na paritetu DDP (Incoterms 2010). Navedeni iznos preračunat će 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, bez obzira na cijenu ponude, biće odbijene.

## **26. Period važenja ponude**

26.1 Ponude moraju važiti 120 (stotinu dvadeset) dana, računajući od isteka roka za dostavljanje ponuda. Sve dok ne istekne period važenja ponuda, ugovorni organ ima pravo da traži od ponuđača u pisanoj formi da produže period važenja njihovih ponuda do određenog datuma. Svaki ponuđač ima pravo da odbije takav zahtjev i u tom slučaju ne gubi pravo na povrat garancije za ozbiljnost ponude.

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

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

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

## **27. Nacrt ugovora**

27.1 Nacrt ugovora je dat u Prilogu 9 ove tenderske dokumentacije. Ponuđač ne treba 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

## **28. Zaključivanje ugovora**

28.1 Ugovorni organ će dostaviti na potpis izabranom ponuđaču prijedlog ugovora i to nakon isteka roka od 15 (petnaest) 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. Zakona, ne starije od tri mjeseca od dana dostavljanja ponude, u roku od 5 (pet) 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) Zakona. 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) Zakona računa se od prvog preuzimanja tenderske dokumentacije.
- 29.5 Kompletna tenderska dokumentacija, za uvid, biće objavljena na web stranici Ugovornog organa i to: [www.elprenos.ba](http://www.elprenos.ba)

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

- 30.1 Objavom tenderske dokumentacije 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 10 (deset) 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 3 (tri) dana, a najkasnije 5 (pet) 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, ugovorni organ je obavezan produžiti rok za podnošenje zahtjeva za učešće ili ponuda, najmanje za 7 (sedam) 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 7 (sedam) 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 5 (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 podgovaraču. U Izjavi ne mora identifikovati podgovarača.

31.2 Izabrani ponuđač je dužan, prije nego uvede podgovarača u posao, obratiti se pismeno ugovornom organu za saglasnost za uvođenje podgovarača, sa svim podacima vezano za podgovarača. Ugovorni organ može izvršiti provjeru kvalifikacija podgovarača u skladu s članom 44. Zakona, i u roku od 15 (petnaest) dana od dana prijema obavještenja o podgovaraču, obavijestiti izabranog ponuđača o svojoj odluci.

31.3 Ugovorni organ, ukoliko odbije dati saglasnost za uvođenje podgovarača 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 podgovora dostavi ugovornom organu podgovor koji obavezno sadrži sljedeće elemente propisane članom 73. stav (4) Zakona, i to:

- dio ugovora - koji će realizovati podgovarač;
- naziv, opis i vrijednost dijela ugovora koji će realizovati podgovarač;
- podatke o podgovaraču: naziv podgovarača, sjedište, JIB/IDB, broj transakcionog računa i naziv banke kod koje se vodi.

31.5 Gore navedeni podaci su osnov za direktno plaćanje podgovaraču.

31.6 U slučaju podgovaranja, odgovornost za uredno izvršavanje ugovora snosi izabrani ponuđač.

**Napomena:**

U skladu sa Zakonom o javnim nabavkama podgovarač se ne smatra ponuđačem niti članom grupe ponuđača u smislu postupka javne nabavke.

Ukoliko se ponuđač u ponudi uopšte ne izjasni o angažovanju podgovarača smatraće se da ga neće angažovati.

**32. Ukoliko se kao ponuđač javi fizičko lice (uslovi i dokazi)**

32.1 U slučaju da ponudu dostavlja fizičko lice u smislu odredbe člana 2. stav (1) tačka c) Zakona, u svrhu dokaza u smislu ispunjavanja uslova lične sposobnosti i sposobnosti obavljanja profesionalne djelatnosti dužan je dostaviti slijedeće 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) potvrdu nadležne poreske uprave da izmiruje doprinose za penziono-invalidsko osiguranje i zdravstveno osiguranje za sebe i zaposlene (ukoliko ima zaposlenih u radnom odnosu),
- d) potvrdu nadležne poreske uprave da izmiruje sve poreske obaveze kao fizičko lice registrovano za samostalnu djelatnost;
- e) potvrdu 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 bit će objavljena na web stranici ugovornog organa [www.elprenos.ba](http://www.elprenos.ba).
- 33.2 Svi ponuđači će biti obaviješteni o odluci ugovornog organa o rezultatu postupka javne nabavke u roku od 7 (sedam) dana od dana donošenja odluke, i to putem pošte s povratnicom. Uz obavještenje o rezultatima postupka ugovorni organ će dostaviti ponuđačima odluku o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili poništenju postupka, kao i zapisnik o ocjeni ponuda.

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

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

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

- 35.1 Ponuđač koji dostavlja ponudu koja sadrži određene informacije/podatke koje su povjerljive treba da u ponudi dostavi spisak povjerljivih informacija/podataka u formi koja je data u Prilogu 4 - Obrazac za povjerljive informacije, potpisan od strane ponuđača i ovjeren pečatom ponuđača ili u slučaju da ponuda ne sadrži povjerljive informacije/podatke, treba da u ponudi dostavi Obrazac za povjerljive informacije potpisan od strane ponuđača i ovjeren pečatom ponuđača, sa izjašnjenjem da nema povjerljivih informacija.
- U slučaju postojanja povjerljivih informacija/podataka, uz njihovo navođenje, ponuđač je dužan da naznači brojeve stranica u ponudi na kojoj se nalaze, pravni osnov po kojem se te informacije/podaci smatraju povjerljivim i koliko dugo će biti povjerljive.
- 35.2 Ukoliko ponuđač u ponudi ne dostavi Obrazac za povjerljive informacije ili ga dostavi nepopunjenog smatrat će 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. Zakona).
- 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 ni jedna 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 2 (dva) 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 Zakonom.

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

36.1 Ako ugovorni organ ocijeni da je ponuđena cijena neprirodno niska, u skladu sa članom 66. Zakona, 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, pruženih usluga ili građevinske metode;
- b) izabrana tehnička rješenja i/ili izuzetno pogodne uslove koje ponuđač ima za dostavu robe, pružanje 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, pružaju 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. Zakona o javnim nabavkama.

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/pruži usluge/izvede radove po ponuđenoj cijeni, ugovorni organ će takvu ponudu odbaciti.

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

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

37.2 Ugovorni organ će ispraviti greške u računanju cijene u sljedećim slučajevima:

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

37.3 Jedinичna 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. Zakona o javnim nabavkama BiH ("Službeni glasnik Bosne i Hercegovine", broj: 39/14) i Odluke Savjeta ministara BiH o obaveznoj primjeni preferencijalnog tretmana domaćeg, ("Službeni glasnik Bosne i Hercegovine", br. 83/16, 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 deset posto (10%).

U smislu ove odredbe, a obzirom da se radi o ugovoru o nabavci roba, kao što je naznačeno u tački 5.3 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 ponuđenih roba imaju 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 ponuđenih roba imaju porijeklo iz BiH (izjava je sadržana u tački 4. Izjave ponuđača u okviru Obrascu za ponudu - Prilog 2 ove tenderske dokumentacije),
- 2) Potvrdu Vanjskotrgovinske/Spoljnotrgovinske komore Bosne i Hercegovine 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 ponuđenih roba imaju porijeklo iz država potpisnica CEFTE.

U svrhu dokazivanja da ponude ispunjavaju prethodno navedene uslove, a obzirom da se radi o ugovoru o nabavci robe, kao što je naznačeno u tački 5.3 ove tenderske dokumentacije, ponuđači iz država potpisnica CEFTE su dužni da dostave:

- 1) Izjavu da najmanje 50% od ukupne vrijednosti ponuđenih roba imaju 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 ponuđenih roba imaju 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 ponuđenih roba imaju 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 Bosne i Hercegovine 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 ponuđenih roba imaju 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 ponuđenih roba imaju 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 Bosne i Hercegovine 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 ponuđenih roba imaju 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 ponuđenih roba imaju 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. Zakona, 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) zakona o javnim nabavkama 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. Zakona.
- 39.3 U slučaju da ponuda prouzrokuje ili može da prouzrokuje sukob interesa u skladu sa važećim propisima u BiH (član 52. Zakona), 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) Zakona, 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 povredu Zakona i/ili podzakonskih akata, ima pravo da uloži žalbu na postupak u roku koji je određen u članu 101. Zakona.
- 40.2 Žalba se izjavljuje ugovornom organu u najmanje tri primjerka, u pisanoj formi direktno, ili preporučenom poštanskom pošiljkom, u rokovima propisanim članom 101. Zakona.
- 40.3 Ugovorni organ je dužan u roku od 5 (pet) dana od zaprimanja žalbe donijeti odgovarajuću odluku po žalbi u skladu sa članom 100. Zakona.
- 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 (deset) 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 5 (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. Ovlaštenja potrebne za realizaciju ugovora**

- 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. 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 ekvivalentne dokumente za obavljanje djelatnosti projektovanja i izvođenja (elektro i građevinski dio) koje su neophodne da bi se izvršile usluge i izveli radovi koji su predmet nabavke u ovom postupku javne nabavke, izdate u entitetu u kojem su registrovani ili u državi u kojoj su registrovani, a ne posjeduju neko od važećih ovlaštenja u FBiH traženih tačkom 41.1, treba da u Tabelu 1. Priloga 10 tenderske dokumentacije upišu podatke o tim važećim licencama/ovlaštenjima /odgovarajućim ekvivalentnim dokumentima izdatim u entitetu/državi u kojoj je registrovan, a ovjerene kopije važećih licenci/ovlaštenja/odgovarajućih ekvivalentnih 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 10, potpisanu od strane ponuđača 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 projektovanja i/ili izvođenja izdata 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 uslov da bi se pristupilo zaključenju ugovora. Ukoliko ponuđač u ostavljenom roku ne dostavi Ugovornom organu gore navedene 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 57.750,00 KM (pedesetsedamhiljadasedamstotinapedeset 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 30 (trideset) dana.
- 42.2 Garancija za ozbiljnost ponude se ne smije bušiti radi ulaganja u ponudu niti oštećivati na bilo koji način. Iz prethodno navedenog razloga, garanciju je potrebno uložiti u PVC košuljicu ("U" fascikla, plastična folija), na košuljici naznačiti broj stranice/lista ponude, na način na koji se naznačava broj stranice/lista u cijeloj ponudi, i istu zatvoriti naljepnicom sa pečatom ponuđača ili zatvoriti jamstvenikom, s tim da se na mjesto vezivanja jamstvenika zalijepi naljepnica sa pečatom ponuđača. Ovako pripremljenu PVC košuljicu sa umetnutom garancijom za ozbiljnost ponude, uvezati u ponudu kao i ostale listove ponude. Garancija za ozbiljnost ponude se dostavlja u formi datoj u Prilogu 11 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 od 18.11.2014. godine).

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

- 43.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji dužan je u roku od 15 (petnaest) dana od dana obostranog potpisivanja ugovora dostaviti ugovornom organu безусловnu bankarsku garanciju za uredno izvršenje ugovora u iznosu od 10% (deset procenata) od ukupne vrijednosti ugovora bez uračunatog PDV-a, sa klauzulom plativo na prvi pisani poziv korisnika garancije i bez prava prigovora, sa rokom važnosti, rok izvršenja ugovornih obaveza plus 60 (šezdeset) dana. Ponuđač prihvata obavezu dostavljanja garancije za uredno izvršenje ugovora, potpisivanjem 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 12 tenderske dokumentacije.
- 43.3 Iznos garantnog depozita će biti plativ ugovornom organu kao kompenzacija za bilo koji gubitak koji bi bio prouzrokovan ako ponuđač ne uspije da izvrši svoje ugovorene obaveze.
- 43.4 Uslovi povrata ili zadržavanja garancije za uredno izvršenje ugovora vršit će se u skladu sa Pravilnikom o obliku garancije za ozbiljnost ponude i izvršenje ugovora ("Službeni glasnik BiH" br. 90/14 od 18.11.2014. godine), odnosno odredbama Zakona o obligacionim odnosima.

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

- 44.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji dužan je da nakon primopredaje robe i izvedenih radova, a prije uplate po okončanoj situaciji, dostavi ugovornom organu bankovnu garanciju na iznos od 2% (dva procenta) ukupno ugovorene vrijednosti bez PDV-a, kao garanciju za otklanjanje grešaka u garantnom periodu, sa rokom važnosti, ponuđeni garantni period, plus 30 (trideset) dana.

44.2 Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 13 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 60 (šezdeset) dana.

45.2 Garancija za avansno plaćanje će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 14 tenderske dokumentacije.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**PRILOZI:**

- Prilog 1 - Popis dokumentacije
- Prilog 2 - Obrazac za ponudu sa Izjavom ponuđača
- Prilog 3 - Obrazac za cijenu ponude
- Prilog 4 - Obrazac za povjerljive informacije
- Prilog 5 - Izjava o ispunjavanju uslova iz člana 45. Zakona
- Prilog 6 - Izjava o ispunjavanju uslova iz člana 47. Zakona
- Prilog 7 - Izjava u skladu s članom 52. Zakona
- Prilog 8 - Tehnički zahtjevi i specifikacije
- Prilog 9 - Nacrt ugovora
- Prilog 10 - Podaci o licencama / ovlaštenjima
- Prilog 11 - Forma garancije za ozbiljnost ponude
- Prilog 12 - Forma garancije za uredno izvršenje ugovora
- Prilog 13 - Forma garancije za obezjeđenje u garantnom periodu
- Prilog 14 - Forma garancije za avansno plaćanje
- Prilog 15 - Forma spiska izvršenih ugovora u posljednje 3 godine
- Prilog 16 - Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za energetski transformator
- Prilog 17-1 - Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za prekidače 123 kV
- Prilog 17-2 - Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za rastavljače 123 kV
- Prilog 17-3 - Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za strujne mjerne transformatore 123 kV
- Prilog 17-4 - Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za odvodnike prenapona za mrežu 123 kV
- Prilog 18 - Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SN postrojenje
- Prilog 19 - Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za odvodnik prenapona za mrežu 24 kV i 12 kV
- Prilog 20 - Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za sistem zaštite i upravljanja
- Prilog 21 - Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SCADA sistem
- Prilog 22 - Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za pomoćna napajanja
- Prilog 23 - Obrazac izjave o certifikatu o odobrenju tipa i prvoj verifikaciji mjerila
- Prilog 24 - Projektni zadatak



**PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE**

*(Naziv dokumenta 1)*

*broj stranice ponude*

*(Naziv dokumenta 2)*

*broj stranice ponude*

*(Naziv dokumenta 3)*

*broj stranice ponude*

...

*(Naziv dokumenta n)*

*broj stranice ponude*

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**Potpis i pečat ponuđača**

**PRILOG 2 – OBRAZAC ZA PONUDU**

Broj i naziv nabavke: **JN-OP-69/16 – nabavka izgradnje transformatorske stanice TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 što podrazumjeva izradu projektne dokumentacije, obezbjeđenje saglasnosti/odobrenja /dozvola, nabavka opreme, izvođenje elektromontažnih i građevinskih radova, funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon.**

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

Broj ponude: \_\_\_\_\_; Datum: \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.2017. 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):

<b>Ime i prezime</b>	
<b>Adresa</b>	
<b>Broj telefona</b>	
<b>Broj faksa</b>	
<b>E-mail adresa</b>	



## 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: 09.08.2017. godine, dostavljamo ponudu i izjavljujemo sljedeće:

1. U skladu sa sadržajem i zahtjevima tenderske dokumentacije JN-OP-69-06/16, ovom izjavom prihvatamo njene odredbe u cijelosti, bez ikakvih rezervi ili ograničenja.
2. Ovom ponudom odgovaramo zahtjevima iz tenderske dokumentacije za nabavku izgradnje transformatorske stanice TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 što podrazumjeva izradu projektne dokumentacije, obezbjeđenje saglasnosti/odobrenja/dozvola, nabavka opreme, izvođenje elektromontažnih i građevinskih radova, funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogonu, u skladu s uslovima utvrđenim u tenderskoj dokumentaciji, kriterijumima i utvrđenim rokovima, bez ikakvih rezervi ili ograničenja.

3. Cijena naše ponude je:

	Izpos	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)**
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).
7. Garancija za ozbiljnost ponude je dostavljena u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije.
8. Rok za izvršenje ugovora je 12 (dvanaest) mjeseci od dana obostranog potpisivanja ugovora.

9. Garantni rok na isporučenu robu i izvedene radove je minimalno 36 (tridesetšest) mjeseci od dana primopredaje objekta sa pribavljenom upotrebnom dozvolom.
10. Ako naša ponuda bude najuspješnija u ovom postupku javne nabavke, obavezujemo se da ćemo:
- 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.
  - dostaviti garanciju za uredno izvršenje ugovora u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije.

Ime i prezime osobe koja je ovlaštena da predstavlja ponuđača: [.....]  
Potpis ovlaštene osobe: [.....]  
Mjesto i datum: [.....]

Pečat ponuđača:

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**PRILOG 3 - OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE**

NAZIV PONUĐAČA: \_\_\_\_\_

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

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

R.b.	<b>Tabela 1.</b> <b>Dokumentacija</b>  <b>Opis</b>	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena bez PDV-a Valuta	Ukupna cijena bez PDV-a Valuta
1.1	Pribavljanje potrebnih saglasnosti, dozvola i ostale dokumentacije, u skladu sa važećom zakonskom regulativom, zaključno sa dobijanjem Upotrebne dozvole	komplet	1		
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:					

R.b.	<b>Tabela 2.</b> <b>Projektovanje</b>  <b>Opis</b>	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena bez PDV-a Valuta	Ukupna cijena bez PDV-a Valuta
2.1	Glavni projekat, uključujući i troškove njegove revizije	komplet	1		
2.2	Izvedbeni projekat uključujući i troškove njegove revizije	komplet	1		
2.3	Projekat izvedenog stanja	komplet	1		
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:					

R.b.	<b>Tabela 3.</b> <b>Građevinski radovi prema poglavlju C, odjeljak C.3 Priloga 8</b>  <b>Opis</b>	Jedinica Mjere	Količina	Jedinična cijena bez PDV-a Valuta	Ukupna cijena bez PDV-a Valuta
3.1	Komandno pogonska zgrada				
3.1.1	Zemljani radovi	komplet	1		
3.1.2	Betonski i armirački radovi	komplet	1		
3.1.3	Zidarski radovi	komplet	1		
3.1.4	Krovopokrivački radovi	komplet	1		
3.1.5	Bravarski radovi	komplet	1		
3.1.6	Keramičarski radovi	komplet	1		
3.1.7	Staklorezački radovi	komplet	1		
3.1.8	Molersko - farbarski radovi	komplet	1		
3.1.9	Podopolagački radovi	komplet	1		
3.1.10	Fasaderski radovi	komplet	1		
3.1.11	Limarski radovi	komplet	1		
3.1.12	Elektroinstalacije i vanjska rasvjeta	komplet	1		
3.1.13	Vodovod i kanalizacija	komplet	1		
3.1.14	Kancelarjski namještaj	komplet	1		

3.1.15	Gromobranska zaštita	komplet	1		
3.2.16	Ostali radovi	komplet	1		
3.3	Plato	komplet	1		
3.4	Pristupni put i transportne staze	komplet	1		
3.5	Temelji nosača parata	komplet	1		
3.6	Temelji transformatora	komplet	1		
3.7	Hvatač ulja i masti - seperator	komplet	1		
3.8	Kablovski kanali	komplet	1		
3.9	Ograda	komplet	1		
3.10	Uzemljivač	komplet	1		
3.11	Čelična konstrukcija	komplet	1		
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:					

R.b.	Tabela 4. Oprema Opis	Jedinica mjere	Količina	Zemlja porijekla	Jedinična cijena bez PDV-a Valuta	Ukupna cijena bez PDV-a Valuta
Energetski transformatori 110/x kV						
4.1	Energetski transformator 110/21(10,5)/10,5 kV; 20/20/14 MVA	kom	1			
4.2 Primarna oprema vanjske montaže - postrojenje 123 kV, 24 kV i 12 kV						
Prekidač						
4.2.1	Trofazni trolpolni prekidač 123 kV	kom	2			
Rastavljač						
4.2.2	Tropolni, 123 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; sa polovima montiranim u liniju	kom	2			
4.2.3	Rastavljač-zemljospojnik, 72.5 kV, jednokoloni, sa vertikalnim rastavljanjem	kom	1			
4.2.4	Tropolni, 36 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; sa polovima montiranim u paralelu	kom	4			
Strujni mjerni transformator						
4.2.5	Strujni mjerni transformator 123 kV, 2x150/1/1/1 A	kom	6			
Odvodnici prenapona						
4.2.6	Metaloksidni odvodnik prenapona, faza/zemlja, 123 kV	kom	6			
4.2.7	Metaloksidni odvodnik prenapona, zvjezdište 110 kV/zemlja	kom	1			
4.2.8	Metaloksidni odvodnik prenapona, faza/zemlja, 24 kV	kom	6			
4.2.9	Metaloksidni odvodnik prenapona, zvjezdište 20 kV/zemlja	kom	2			
4.2.10	Metaloksidni odvodnik prenapona, vanjska montaža, faza/zemlja, 12 kV	kom	6			
Potporni izolatori						
4.2.11	Potporni izolator 123 kV	kom	6			
4.2.12	Potporni izolator 36 kV	kom	12			

Provodnici						
4.2.13	AlČe vodič 240/40 mm <sup>2</sup> , Ø 21,9 mm	m	400			
4.2.14	Cu vodič 50 mm <sup>2</sup> , Ø 9 mm	m	300			
4.2.15	EAlMgSi0.5 F22 cijevi, 70/60 mm, dužine 8 m	kom	6			
4.2.16	Plosni bakar E-Cu F30; 50x10 mm,	kom	12 x 3 m 6 x 4 m			
4.2.17	Spojna oprema u vanjskom postrojenju	set	1			
Energetski kablovi 24 kV i 1 kV;						
4.2.18	Energetski kabl 12/20 kV – jednožilni; XLPE; Cu; 1x240 mm <sup>2</sup>	m	1700			
4.2.19	Energetski kabl 12/20 kV – jednožilni; XLPE; Cu; 1x50 mm <sup>2</sup>	m	50			
4.2.20	Energetski kabl 0,6/1 kV - četverožilni XLPE; Cu, 4x50 mm <sup>2</sup>	m	80			
Kablovske završnice 24 kV i 1 kV vanjske i unutarnje montaže						
4.2.21	Kabl završnica za vanjsku montažu za jednožilni kabl 12/20 kV 1x240 mm <sup>2</sup>	kom	22			
4.2.22	Kabl završnica za unutrašnju montažu za jednožilni kabl 12/20 kV 1x240 mm <sup>2</sup>	kom	22			
4.2.23	Kabl završnica za unutrašnju montažu za jednožilni kabl 12/20 kV 1x50 mm <sup>2</sup>	kom	12			
4.2.24	Kabl završnica za unutrašnju montažu za četverožilni kabl 0,4/1 kV; 1x50 mm <sup>2</sup>	kom	4			
Kabl stopice						
4.2.26	Kabl stopica - cijevna za bakarni vodič 240 mm <sup>2</sup>	kom	44			
	Kabl stopica - cijevna za bakarni vodič 50 mm <sup>2</sup>	kom	12			
Postrojenje 24(12) kV za unutarnju montažu						
4.3.1	Transformatorska ćelija 24(12) kV	kom	4			
4.3.2	Odvodna ćelija 24(12) kV	kom	20			
4.3.3	Ćelija podužnog sekcionisanja 24(12)kV sa mjernim poljem 24(12)kV	kom	1(2)			
4.3.4	Mjerna ćelija 24(12) kV	kom	1			
4.3.5	Ćelija 24(12) kV za priključenje kućnog transformatora	kom	2			
4.3.6	Spojni most 24(12) kV	kom	1			
4.3.7	Limeni trafo boks sa ugrađenim kućnim transformatorom 100 kVA, 24(12)/0,4 kV i NN ormarom	kom	1			
Oprema za zaštitu i upravljanje						
4.4.1	Ormar sa zaštitnim i upravljačkim uređajima za polje tronamotajnog energetskog transformatora 110/20(10)/10 kV	kom	2			
4.4.2	Ormar sa zaštitnim i upravljačkim uređajima za dalekovodno polja 110 kV	kom	2			
SCADA sistem						
4.5.1	Oprema SCADA sistema	komplet	1			
4.5.2	Softveri za SCADA sistem - licencirani na korisnika Elektroprivreda BiH	komplet	1			
Oprema obračunskog mjerenja						



4.6.1	Ormar obračunskog mjerenja sa opremom	kom	1			
4.6.2	Brojila električne energije	kom	5			
4.7	Oprema pomoćnog napajanja-vlastita potrošnja					
4.7.1	Ormar za razvod pomoćnog napona 3x380/220 V 50 Hz	kom	1			
4.7.2	Ormar za razvod pomoćnog napona 220 V DC	kom	1			
4.7.3	Ispravljač	kom	1			
4.7.4	Akumulatorska baterija	komplet	1			
4.7.5	Niskonaponski i kontrolni kablovi (paušalno)	komplet	1			
4.7.6	Materijal za uzemljenje opreme (paušalno)	komplet	1			
4.8	Telekomunikaciona oprema					
4.8.1	SDH oprema	komplet	1			
4.8.2	FMUX (PDH) oprema	komplet	1			
4.8.3	Oprema za optički kablovski sistem	komplet	1			
4.8.4	Oprema za sistem besprekidnog napajanja za TK opremu	komplet	1			
4.8.5	Oprema za govorni sistem radio veza	komplet	1			
4.8.6	Oprema za kablovski sistem	komplet	1			
4.9	Pomoćni sistemi					
4.9.1	Oprema za potrebe protivpožarne zaštite u skladu sa Elabratom PPZ	komplet	1			
4.9.2	Oprema zaštite na radu u skladu sa Elabratom ZNR	komplet	1			
4.9.3	Sistem dojave požara sa opremom	komplet	1			
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:						

R.b.	Tabela 5. Elektromontažni radovi Opis roba	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena bez PDV-a Valuta	Ukupna cijena bez PDV-a Valuta
5.1	Montaža energetskog transformatora T1 i T2 110/21(10.5)/10.5 kV; 20/20/14 MVA	komplet	2		
5.2	Montaža opreme koja se ugrađuje u 110 kV transformatorska polja T1 i T2	komplet	2		
5.3	Montaža opreme uz energetski transformator T1 i T2; 110/20(10)/10 kV; 20/20/14 MVA	komplet	2		
5.4	Montaža postrojenja 12(24) kV za unutrašnju montažu sa primarnim povezivanjem na transformatore	komplet	1		
5.5	Montaža opreme sistema zaštite i upravljanja	komplet	1		
5.6	Montaža opreme SCADA sistema	komplet	1		
5.7	Montaža opreme obračunskog mjerenja	komplet	1		
5.8	Montaža telekomunikacione opreme	komplet	1		
5.9	Montaža opreme za potrebe pomoćnog napajanja	komplet	1		
5.10	Sistem za dojavu požara	komplet	1		

5.11	Polaganje energetskih 12(24) kV i 1 kV kablova	komplet	1		
5.12	Izrada i primarno povezivanje kabl završnica 12(24) kV, vanjske montaže za T1 i T2	komplet	1		
5.13	Izrada i primarno povezivanje kabl završnica 12(24) kV i 1 kV, unutrašnje montaže	komplet	1		
5.14	Polaganje komandno-signalnih i optičkih kablova prema projektnoj dokumentaciji	komplet	1		
5.15	Ugradnja opreme za potrebe pomoćnih sistema i njegova intergracija u SCADA sistem	komplet	1		
5.16	Povezivanje opreme na uzemljivački raster TS-e	komplet	1		
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:					

R.b.	Tabela 6. Ispitivanja  Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena bez PDV-a Valuta	Ukupna cijena bez PDV-a Valuta
6.1	Elektroinstalacija i gromobranske zaštite	komplet	1		
6.2	Uzemljenja	komplet	1		
6.3	Funkcionalna i druga ispitivanja opreme, sistema i polja na objektu	komplet	1		
6.4	Građevinskih materijala	komplet	1		
6.5	Sistema vatrodojave	komplet	1		
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:					

R.b.	Tabela 7. Transport  Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena bez PDV-a Valuta	Ukupna cijena bez PDV-a Valuta
7.1	Energetski transformator KONČAR D&ST 110/20(10)/10 kV 20/20/14 MVA (demontaža transformatora u TS Sarajevo 1, transport na relaciji TS Sarajevo 1 – TS Ilijaš 1, istovar u TS Ilijaš 1, sa obaveznom osiguranjem energetskog transformatora sve do mjesta istovara, na pripadajući temelj u TS Ilijaš 1)	komplet	1		
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:					

R.b.	Tabela 8. REKAPITULACIJA Opis	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a Valuta	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a Valuta
8.1	Dokumentacija	/	/	/	
8.2	Projektovanje	/	/	/	
8.3	Građevinski radovi	/	/	/	
8.4	Oprema	/	/	/	
8.5	Elektromontažni radovi	/	/	/	
8.6	Ispitivanja	/	/	/	
8.7	Transport transformatora	/	/	/	
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:					
POPUST ( ____ %):					
UKUPNA CIJENA SA POPUSTOM BEZ PDV-a:					
IZNOS PDV-a (17%):					
UKUPNA CIJENA SA PDV-om:					

**Napomena:**

- Cijene moraju biti jasno izražene u KM (domaći ponuđači) ili EUR (strani ponuđači). Za svaku stavku u ponudi mora se navesti cijena (i jedinična i ukupna), u suprotnom ponuda će biti odbijena kao neprihvatljiva.
- 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.
- U slučaju razlika između jediničnih cijena i ukupnog iznosa, ispravka će se izvršiti u skladu sa jediničnim cijenama.
- Jedinična cijena stavke se ne smatra računskom greškom, odnosno ne može se ispravljati. Takođe se ne može ispravljati popust izražen u procentima, a u slučaju razlike u popustu iskazanom u procentima i u novčanom iznosu, ispravka će se izvršiti u skladu sa iznosom izraženim u procentima.
- Navedene cijene su nepromjenljive za vrijeme trajanja ugovora.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_



**PRILOG 4 - OBRAZAC ZA POVJERLJIVE INFORMACIJE**

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

Potpis i pečat ponuđača:

\_\_\_\_\_

**Napomena:**

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

Vlasništvo Elektroprivredosa BiH - samo za uvid

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

stav (1) tačaka od a) do d) Zakona o javnim nabavkama BiH ("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 \_\_\_\_\_ (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-69/16 – nabavka izgradnje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, a kojeg provodi ugovorni organ "Elektroprenos – Elektroprivnos 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 BiH u slučaju sumnje u tačnost podataka datih putem ove izjave zadržava pravo provjere tačnosti iznesenih informacija kod nadležnih organa.

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

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

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



## **PRILOG 6 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 47. 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-69/16 – nabavka izgradnje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, a kojeg provodi ugovorni organ "Elektroprenos – Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: \_\_\_\_\_ u „Službenom glasniku BiH“ broj: \_\_\_\_\_, a u skladu sa članom 47. stavovima (1) i (4) pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću

### **IZJAVLJUJEM**

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

U navedenom smislu sam upoznat sa obavezom ponuđača da u slučaju dodjele ugovora dostavi dokumente iz člana 47. stav (1) tačke c) na zahtjev ugovornog organa i u roku kojeg odredi ugovorni organ shodno članu 72. stav (3) tačka a).

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

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

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

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

## **PRILOG 7 - IZJAVA U SKLADU S ČLANOM 52. 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-69/16 – nabavka izgradnje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, a kojeg provodi ugovorni organ "Elektroprenos – Elektroprivnos 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: \_\_\_\_\_

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

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

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

- Pribavljanje potrebne dokumentacije (uslovljene rješenjem o urbanističkoj saglasnosti koje je pribavio Ugovorni organ i urbanističko-tehničkim uslovima iz iste) za potrebe izrade tehničke dokumentacije, izvođenja radova i puštanja u pogon u skladu sa zakonima i propisima FBiH;
- Izrada tehničke dokumentacije: Glavni projekat, Izvedbeni projekat, Projekat izvedenog stanja, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama;
- Ispорука 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 i druga ispitivanja za puštanje objekta u rad;
- Obuka uposlenika Ugovornog organa (Elektroprenos BiH) na objektu u toku implementacije projekta;
- Garancija za uređaje i izvedene radove;
- Upotrebnа dozvola.

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

Dobavljač je u obavezi da obezbijedi kompletnu opremu, radove ili usluge potrebne za punu funkcionalnost objekta čak i ako oprema, radovi ili usluge koje treba obezbijediti, nisu posebno navedeni u obimu.

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

#### **1. Zahtjevana dokumentacija**

##### Projektна dokumentacija:

Ponuđač je obavezan da izradi projektну dokumentaciju za potrebe izgradnje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1:

1. Glavni projekat u skladu sa:
  - Projektним задатком за израду Glavnog projekta;
  - Urbanističkom saglasnošću i urbanističko-tehničkim uslovima iz iste;
  - Tehničkim zahtjevima navedenim u tenderskoj dokumentaciji;

Projektни задатак за израду Glavnog projekta je sastavni dio tenderske dokumentacije.

2. Izvedbeni projekat na osnovu revidovanog i odobrenog Glavnog projekta i odabrane opreme odobrene od strane Investitora;
3. Projekat izvedenog stanja;

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

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

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

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

Elektroprenos BiH a.d. BANJA LUKA  
OP Sarajevo  
Izgradnja TS 110/20/10 kV Ilijaš 1

Dozvole i saglasnosti:

Dobavljač je obavezan da obezbjedi:

- tehničku dokumentaciju navedenu u urbanističkoj saglasnosti definisanu urbanističko-tehničkim uslovima iste;
- zahtjevane saglasnosti potrebne za pribavljanje odobrenja za građenje;
- odobrenje za građenje;
- svu potrebnu, zakonom definiranu dokumentaciju za prijavu gradilišta i izvođenje radova;
- upotrebnu dozvolu.

Ostala dokumentacija:

Dobavljač je obavezan da obezbjedi kompletnu dokumentaciju i certifikate za svu ugrađenu opremu i materijale:

- Protokole o provedenim tipskim ispitivanjima koje je potrebno dostaviti u okviru ponude;
- Protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima uz isporuku opreme;
- Protokole o provedenim funkcionalnim ispitivanjima na licu mjesta (*on-site*);
- Uputstva za transport, skladištenje, montažu i održavanje opreme dostavljena na jednom od službenih jezika koji se koriste u BiH;
- Podloge za izradu Pogonskog uputstva za rad i eksploataciju objekta na jednom od službenih jezika koji se koriste u BiH.

Ugovorni organ ima obavezu da organizuje internu reviziju Glavnog projekta, a dobavljač ima obavezu da organizuje reviziju koju će izvršiti neovisna organizacija. Ukoliko je projektna dokumentacija urađena od strane organizacije koja nije registrovana na prostoru Bosne i Hercegovine, dobavljač je obavezan da pribavi nostrifikaciju iste. Ove troškove snosi dobavljač.

Obaveza dobavljača je da uradi Izvedbeni projekat u skladu sa Glavnim projektom i uvjetima za građenje datim u odobrenju za građenje, na osnovu opreme odobrene od strane ugovornog organa. Na osnovu ove dokumentacije se vrši tehnički prijem i pribavljanje upotrebne dozvole.

Dobavljač ima obavezu da pribavi odobrenje ugovornog organa za dokumentaciju Izvedbenog projekta.

Obaveza dobavljača je da izradi Projekat izvedenog stanja u kojem će biti unešene sve izmjene u odnosu na Izvedbeni projekat, odobrene od strane ugovornog organa.

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 ugovorni organ ili nije. Dobavljač mora biti odgovoran za provjeru i verifikaciju sve dokumentacije i informacija isporučenih u pisanoj formi od strane ugovornog organa i za utvrđivanje detalja specijalnih radova koje je bilo ko od njih specificirao.

Dokumentacija koju dostavlja ugovorni organ 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 ponuđača da isporuči opremu, materijale i neophodne usluge radi obezbjeđenja kompletne funkcionalnost objekta. Svako izostavljanje iz dokumentacije ili specifikacije ili pozivanje na neki detalj ili posao neophodan i očigledno predviđen, ne smije osloboditi ponuđača njegove odgovornosti da uključi ovakav detalj ili posao u svoju isporuku.

Uputstvo za rad i eksploataciju objekta

Prije obavljanja tehničkog prijema objekta, dobavljač mora dostaviti podloge za izradu Pogonskog uputstva za rad i eksploataciju objekta na jednom od službenih jezika koji se koriste u BiH.

Podloge koje se predaju Naručiocu moraju biti dovoljne za izradu Pogonskog uputstva obzirom da uputstvo mora ispuniti sljedeće:

- Sadržaj 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 sadržavati 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 sadržavati kompletan i tačan opis opreme, njenog asembliranja i rastavljanja kao i sve komponente i kopiju odgovarajućih izvještaja o ispitivanju. Zahtijeva se i tačan spisak ustanovljenih razmaka, tolerancija, temperatura, zazora itd.
- Jedno poglavlje treba da obrađuje redovno i preventivno održavanje i mora da utvrdi zahtijevane preglede u redovnim intervalima, proceduru pregleda, pravila za kalibraciju i podešavanje, redovne provjere bezbjednosti i slične korake.
- Sve podloge i uputstva trebaju biti pisane na jednom od službenih jezika koji se koriste u BiH.

#### Projektna dokumentacija

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

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

Ponuđač mora obezbijediti 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. Napraviti u 3 (tri) hard kopije dokumentaciju izvedenog stanja (As-Built) za šeme djelovanja i vezivanja, parametar liste i drugo. Isporučiti konfiguracione fajlove izvedenog stanja (As-Built) svih zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih jedinica u 2 (dva) primjerka na elektronskom mediju.

Ponuđač mora da obezbijedi kompletan set usvojenih izvještaja o rutinskim i funkcionalnim ispitivanjima i odgovarajuće ateste za ugrađenu opremu i materijale (1 set).

## **2. Procedura odobrenja**

Prije otpočinjanja procedure sa proizvođačima opreme, ponuđač mora podnijeti ugovornom organu 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 ponuđač namjerava da postavi opremu na određeno mjesto, šematski i pomoću šema delovanja i vezivanja, priključne kutije i dimenzije provodnika za električna kola.

Ponuđač mora obezbijediti komplet 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.

#### Pregled i odobrenje dokumenata

Ponuđač mora da pripremi i obezbijedi ugovornom organu 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 ugovorni organ odobrava, može se raditi samo poslije odobrenja ugovornog organa.



U roku od 14 (četnaest) dana pošto je ugovorni organ primio dokument za koji se traži odobrenje, ugovorni organ mora da vrati jednu kopiju ponuđaču sa saglasnošću o odobrenju na njegovoj poledini ili mora pismeno da obavijesti ponuđača o ne-odobranju kao i razlozima za to i izmjenama koje predlaže. Ako Ugovorni organ ne uspije da završi ovakvu aktivnost u toku 14 (četnaest) dana, tada će se smatrati da je Ugovorni organ odobrio pomenuti dokument.

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

Ako ugovorni organ odbaci dokument, ponuđač mora izmijeniti dokument i ponovo ga dostaviti ugovornom organu na odobrenje. Ako ugovorni organ odobri dokument koji je predmet izmjene, Ponuđač mora da izvrši zahtijevane izmjene, posle čega se dokument mora smatrati odobrenim.

Odobrenje od strane ugovornog organa, sa ili bez izmjena dokumenta koji je dostavio ponuđač, ne smije osloboditi ponuđača odgovornosti koja se utvrđuje odredbama Ugovora.

Ponuđač ne smije odustati od bilo kojeg odobrenog dokumenta osim ako je ponuđač dostavio ugovornom organu izmijenjen dokument i dobio na njega saglasnost ugovornog organa u skladu sa gore navedenim uslovima.

Ponuđač mora obezbijediti da je sva dokumentacija proslijeđena ugovornom organu i da ima dovoljno vremena za pregled dokumenata u prostorijama ugovornog organa. Ponuđač mora takođe da obezbijedi da je dokumentacija ponovo podnijeta radi odobrenja bez odlaganja.

Crteži označeni sa "Odobren" i "Odobren sa izmjenama" daju ovlaštenje ponuđaču 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.

Ponuđač 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 ugovornog organa, i nikakvo odobrenje od strane ugovornog organa ne može osloboditi ponuđača od obaveze da završi ugovorene radove u skladu sa ovom specifikacijom i uslovima Ugovora ili ga oslobodi bilo kakvih garancija.

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

Crteži, uzorci i modeli koje je ponuđač već predao, a ugovorni organ odobrio ne smiju biti razdvojeni od pisanih uputstava ugovornog organa.

Ponuđač mora takođe da obezbijedi besplatno crteže i/ili kopije crteža koje traži ugovorni organ.

Ukoliko bi se otkrila greška u crtežima ponuđača 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.

#### Sastanak u vezi sa projektom i zapisnici

Nakon obostranog potpisivanja ugovora, u što kraćem roku potrebno je održati sastanak o startu Projekta. 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 ugovornog organa i ponuđača.

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

Ponuđač mora da sačini zapisnike sa svakog sastanka i da dostavi kopije ugovornom organu u roku od 5 (pet) radnih dana poslije sastanka. Bilo kakvo neslaganje u vezi sa zapisnikom sa sastanka mora se riješiti prije ili na narednom sastanku. Odluke sa prethodnog sastanka moraju biti zapisane u zapisniku narednog sastanka i moraju postati zvanične.



#### Planiranje radova

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

#### Mjesečni izvještaj o radu

U mjesečnim intervalima najkasnije petog dana tekućeg meseca u toku trajanja Ugovora, ponuđač mora da dostavi Nadzornom timu 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, Ponuđač 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 zapazanja 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, Ugovorni organ može zahtijevati od ponuđača da mu dostavlja nedjeljne pa čak i dnevne izvještaje.

#### **4. Opće napomene za tipska ispitivanja**

Za opremu za koju se traže tipski atesti, potrebno je dostaviti kompletne tipske ateste ili sažetak tipskih atesta i protokola koji mora sadržavati minimalno:

- naziv proizvođača opreme,
- vrsta opreme koja je ispitivana,
- tip opreme (oznaka),
- vrsta testa koji je izveden (prema IEC ili drugom standardu traženom u TD),
- datum obavljanja testa,
- uspjehnost testa.

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

Parametri opreme koja se kupuje ne mogu se smatrati poslovnom tajnom, tj. ugovornom organu moraju biti poznati svi parametri opreme koja se kupuje.

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

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

#### **1. UVODNE NAPOMENE**

Izrada glavnog i izvedbenog projekta, kao i izrada projekta izvedenog stanja za TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 sa nabavkom materijala i izvođenjem građevinsko – zanatskih radova.

##### 1.1. Opšte

Građevinski radovi će se izvoditi u skladu sa nacionalnim zakonima, standardima i propisima Bosne i Hercegovine, BAS i EN kao i ostalim standardima koji su u upotrebi u Bosni i Hercegovini, kako je navedeno u ovom odjeljku, a posebna pažnja se mora posvetiti lokalnim opštinskim propisima. U slučaju da 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.

Smatraće 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.

##### 1.2. Instalacije

Izvođač će biti odgovoran za snabdijevanje električnom energijom, vodom, kanalizacijom i druge instalacije, 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.

##### 1.3. 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, takodje 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.

#### 1.4. Dozvola za iskopavanje

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

Izvođač će takodje 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 elektromašinski 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.

#### 1.5. 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).

#### 1.6. Jedinice mjere

Ovaj Ugovor se zasniva na upotrebi SI jedinica mjere.

#### 1.7. 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 i ovim specifikacijama.

#### 1.8. Gradilišna evidencija

Izvođač je dužan da na gradilištu obezbijedi uredno čuvanje i vođenje gradilišne dokumentacije: građevinskog dnevnika, građevinske knjige i knjige inspekcije i ostale dokumentacije u skladu sa Zakonom o obaveznoj dokumentaciji na gradilištu Federacije BiH.

Naručiću 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 Zakonima Federacije BiH i dinamikom izvođenja radova.

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

#### 1.9. Projekat izvedenog stanja

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

## 2. PRETPOSTAVLJENI PROJEKTNI KRITERIJUMI (za orijentaciju)

### 2.1. Opterećenja

#### 2.1.1. Stalno opterećenje

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

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

Projektovano korisno opterećenje biće u skladu sa Tehničkim standardima za 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, uzimaće se u obzir najpovoljniji uslovi opterećenja u skladu sa primjenljivim propisima.

## 3. ARMIRANO BETONSKE KONSTRUKCIJE

### 3.1. Opšte

Proizvodnja, ugradnja, njegovanje i održavanje betona moraju se izvoditi u svemu prema „Pravilnik-u o tehničkim propisima za građevinske proizvode koji se ugrađuju u betonske konstrukcije“ donešenog od strane Federalnog ministarstva prostornog uređenja u decembru 2008. godine.

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 sertifikat 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 najmanje naredne marke betona:

Marka betona	Tip cementa	28-dnevna projektna čvrstoća- $f_B$ (MPa)	Nominalna veličina agregata (mm)
Konstruktivni MB 30 (Nadzemni)	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 MB15 (podložni sloj)	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 armaturene 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.

### 4. KONSTRUKTIVNI ČELIK

Tehnička svojstva proizvoda od čelika moraju ispunjavati opšte i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjeru i moraju biti specificirane u projektu čeličnih konstrukcije. 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 sertifikat 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.



#### 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 koristiće se crni zavrtnji klase 5.6 ili zavrtnji nosećeg tipa klase 8.8, takodje u skladu sa BAS EN 10020 ili nekim drugim odobrenim standardima.

#### 5. TERMO IZOLACIJA

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 energetskim 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.

Sve zgrade koje imaju grijanje/klimatizaciju imaće zadovoljavajuću termo izolaciju. Termalne karakteristike građevinskih elemenata biće u skladu sa termotehničkim proračunom za svaku pojedinačnu zgradu i lokaciju.

#### 6. ZEMLJANI RADOVI

Zemljani radovi vrše se mašinama za iskop ili ručnim alatom. Prije početka zemljanih radova mora se geodetski utvrditi kota 0,00 i ostale kote bitne za izvođenje te utvrditi da li ima podzemnih instalacija. U toku izvođenja radova naročito obratiti pažnju na osiguranje iskopa od zarušavanja i ugrožavanja ljudi i opreme. Iskopi se vrše prema projektnoj dokumentaciji koja mora biti usaglašena sa geološkim izvještajem. Geološki izvještaj sadrži uslove za temeljenje koji moraju biti potvrđeni na terenu. Nasipanje zemlje ili drugog materijala vršiti u slojevima sa nabijanjem do propisanog modula stišljivosti. Materijal, oprema i radovi moraju biti u skladu sa normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. 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 projektom temeljno tlo mora biti sposobno da preuzme projektovano opterećenje. Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema usvojenoj tehnologiji. Ispitivanja tla obuhvaćaju određivanje zbijenosti tla u odnosu na standardni Proctorov postupak (Sz) ili određivanje modula stišljivosti kružnom pločom (Ms).

Izrada nasipa: U skladu sa projektom vrši se nasipanje, razastiranje, planiranje i zbijanje materijala. Svaki sloj nasutog materijala mora biti razastrt horizontalno 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 250 mm u nabijenom stanju i sa minimalnom gustinom jednakom 95% u skladu sa standardnim Proktorom.

## 7. PUTEVI

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. Za neke od radova potrebnih za izgradnju puteva i staza opšti 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 kružnom pločom (Ms)

Površinsko odvodnjavanje: Oborinske vode koje se slijevaju ka platou i saobraćajnici potrebno je prihvatiti i odvesti do recipijenta. Odvodnja se može izvršiti jarcima 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 prihvati 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 puteva uzeće u obzir karakteristike saobraćaja, posteljice, vodenog ogledala, tamponskog sloja, podloge, donjeg stroja i habajućeg sloja, hidrološke i klimatske uslove, itd., i imaće poprečni nagib min. 2 posto.

Širina glavnih puteva biće dovoljna za mimoilaženje dva vozila. Minimalna širina pristupnih puteva biće sljedeća:

- Glavni putevi 4,0 m
- Svi ostali putevi 2,5 m
- Pješačke staze 0,8 m

## 8. TEMELJI I PODNE PLOČE

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

Tamo gdje se ispod temelja i podnih ploča nalazi mek materijal, neželjeni materijal će biti uklonjen na gradsku deponiju ili na lokaciju koju odabere ponuđač. 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.

## 9. ODNOSI STABILNOSTI ZA PROJEKAT TEMELJA

Naredni odnosi stabilnosti na preturanje temelja, pod dejstvom radnog opterećenja, primjenjivaće se kao minimalni:

- Stanje pri montaži / testiranju: 1,5
- Stanje pri eksploataciji / održavanju: 1,5

Minimalni odnos stabilnosti od bočnog klizanja temelja biće sljedeći:

- Ignorisani pasivni otpor: 1.5.

## 10. DRENAŽA

Drenažni sistemi će generalno biti projektovani u skladu sa primjenljivim odgovarajućim BAS standardima ili nekim drugim odobrenim standardima.

Cjevovodi koji sprovode atmosferske vode biće dimenzionisani tako da brzina pri punom protoku ne bude manja od 0,6 metara u sekundi.

Nagib cijevi prečnika 100 milimetara biće generalno 1,5-2,5% i biće dovoljan da obezbijedi brzine samočišćenja.

Šahtovi i prihvatne jame biće obezbijedjeni na svim ulazima i priključcima i pri svim promjenama pravca.

### Odvođenje atmosferskih voda

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

### Odvođenje voda iz transformatorskih polja

U slučaju kvara transformatora, transformatorsko ulje iz rezervoara transformatora će se ispustiti u uljnu jamu koja se nalazi ispod transformatora.

Odvođenje voda iz uljnih jama će se vršiti u kanizacioni sistem sa prethodnim tretmanom otpadnih voda (separator).

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

### 11.1. Građevinski dio ponude:

- Izrada glavnog projekta, nabavka materijala i izvođenje građevinsko-zanatskih radova na izgradnji TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 a sve u skladu sa tehničkom specifikacijom i opisom radova iz ove Tenderske dokumentacije .

### 11.2. Glavni projekat građevinskog dijela dokumentacije podijeliti u sljedeće faze i to:

- Komandno – pogonska zgrada, arhitektonski dio,
- Vodovod i kanalizacija
- Komandno – pogonska zgrada, konstruktivni dio
- Nosači aparata
- Plato, ograda i pristupni put
- Elektroinstalacije

### 11.3. Proračuni i crteži

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

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

#### 11.4. Vodootpornost

Sve konstrukcije koje zadržavaju vodu ispod nivoa podzemnih voda (cjelokupna konstrukcija ili neki njen dio) kao što su dijelovi transformatora, uljne jame, kablovski rovovi i slično, moraju se zaštititi primjenom vodootporne membrane sačinjene od dva sloja bitumenske membrane min. debljine 2,7 mm na prvom sloju betona, propisno zaštićene primjenom sistema koji je odobrio Naručilac.

#### 11.5. 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.

#### 11.6. 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 2,7mm 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.

#### 11.7. 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 100 mm iznad završnog nivoa terena. Obezbijediće 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 6mm 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 distorzije.

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

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 Naručioaca.

Svi kanali će biti u potpunosti utisnuti u beton sa minimalnom debljinom okolnog betona od 100 mm sa svih strana kanala.

### 12. TEMELJI

#### 12.1. Opšte

Tipovi temelja će se birati tako da budu najpogodniji za geomehničke uslove utvrđene geomehničkim ispitivanjima.

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

Izvođačev projekat temelja podlijegaće reviziji Naručioaca, 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.

#### 12.2. Injektiranje postrojenja i čeličnih konstrukcija

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

- a) Jednakih tolerancija dimenzionisanja između čeličnih radova i betonske površine.
- b) 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 ploče će se bušiti da bi se obezbijedili neophodni otvori za ventilaciju 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. Sedam dana nakon injektiranja rupa zavrtnja, Izvođač će zategnuti zavrtnje i izvršiti finalnu provjeru 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.

### 12.3. Faktori bezbjednosti

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

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

## 13. RAŠČIŠĆAVANJE GRADILIŠTA, ISKOPAVANJE I ZEMLJANI RADOWI

### 13.1. 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.

### 13.2. Uopšteno o iskopavanjima

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

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

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

### 13.3. 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.

### 13.4. Iskopavanje

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

### 13.5. Nasipanje i ispuna

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

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

### **13.6. Sloj na dnu iskopa**

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

### **13.7. Zaštita iskopa od vode**

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

Odlaganje podzemne vode odvodnjavanjem vršiće se van gradilišta u skladu sa odobrenjem nadležnog kantonalnog Ministarstva Sarajevskog Kantona 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 suvom stanju.

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

Osim ukoliko je drugačije precizirano, zatrpavanje rovova, iskopa i nivelisanje terena vršiće se u slojevima ne debljim od 250 mm u nesabijenom stanju, i svaki sloj će biti pokvašen kada je potrebno i dobro nabijen ili na drugi način konsolidovan, tako da dostigne kompaktnost od 95% u skladu sa standardnim Proktorovim postupkom (Sz) ili određivanja modula stišljivosti kružnom pločom (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.

### **13.9. Klizišta i slijeganje**

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

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

### **13.10. Nabijanje**

Izvođač će izvršiti nabijanje zemljišta nakon ravnanja i nivelisanja površine koja se nabija. Na površinama koje se zatrpavaju, nabijanje će obuhvatati dodavanje neophodne zemlje, vode, itd., i nabijanje prvog sloja kao dodatak uz nabijanje kasnijih slojeva do predloženih nivoa. Na površinama koje su već iskopane do zahtijevanog nivoa, nabijanje će obuhvatati dodavanje neophodne vode, i nabijanje površine, u skladu sa dolje opisanim procedurom.

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

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

#### 13.11.1. 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.

## **14. BETONSKI RADOVI**

### 14.1. 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.

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



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

Ugrađivanje betona će se vršiti u oplati uz vibriranje ugrađene betonske smjese (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.

#### **14.2. 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.

#### **14.3. 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 biće upotrijebljen tamo gdje je to preporučeno usljed stanja zemljišta, a u ostalim slučajevima će se koristiti običan Portland cement.

Izvođač će obavijestiti Naručioca o marci, proizvođaču i porijeklu cementa koji predlaže za upotrebu u radovima, i o metodi isporuke. 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 imaće uvjerenja proizvođača koja dokazuju usklađenost sa priznatim standardima. Kopije ovih uvjerenja biće date Naručiocu.

#### **14.4. 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. Nabavljaće 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 u ovim Specifikacijama. Agregati će biti bilo od prirodnog agregata ili drobljenog kamena, bez prašine, i neće biti podložni reakciji na alkalije / silicijum-dioksid.

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

#### **14.5. Voda**

Voda za pranje agregata i miješanje betona biće svježja, čista voda, u potpunosti lišena ulja, masti, naftnih derivata ili šećera, i biće u skladu sa BAS EN 1008 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.

#### **14.6. Gotov beton**

Proizvodnja, ugradnja, njegovanje i održavanje betona moraju se izvoditi u svemu prema „Pravilniku o tehničkim propisima za građevinske proizvode koji se ugrađuju u betonske konstrukcije“ donešenog od strane Federalnog ministarstva prostornog uređenja u decembru 2008. godine.

Beton je građevinski proizvod sastavljen od cementa, agregata, dodatka 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 sertifikat 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 očvrslag 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 očvrslag betona. Beton se kontroliše od strane proizvođača do predaje betona izvođaču radova i izvođač radova, na licu mjesta, od prijema do ugradnje betona.

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

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

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

#### **14.7. Čelik za armirani beton**

##### 14.7.1. Kvalitet i isporuka čelika

Čelična armatura biće kao što slijedi:

- Neobložena rebrasta armatura visoke otpornosti na razvlačenje RA 400/500 karakteristične čvrstoće 400 N/mm<sup>2</sup> prema nizu normi EN 1080 i EN 10138 ili drugim odobrenim standardima/propisima.
- Armatura mreža (MAG 500/560 & MAR 500/560) imaće karakterističnu čvrstoću 500 N/mm<sup>2</sup> u skladu sa nizom normi EN 1080 i EN 10138 ili drugim odobrenim standardima/propisima
- Sve armaturene šipke biće savijene u skladu sa BS EN standardima i drugeim 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 ovih Specifikacija.

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

Neće biti dozvoljeno varenje armature bez pismene saglasnosti naručioca.

##### 14.7.2. Savijanje i fiksiranje

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

#### 14.7.3. 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. Biće konstruisana tako da obezbijedi ispravan oblik, linije i dimenzije betona koje su prikazane na crtežima. Oplata će biti tako konstruisana da se može ukloniti bez šoka ili vibriranja betona. Sve spojnice će biti čvrsto uklopljene da bi se spriječilo curenje injekcione mase a na radnim spojnicaма će oplata biti čvrsto pričvršćena za prethodno izliven ili očvrstnut beton da bi se spriječilo stvaranje stepenika ili izbočina na izloženim površinama.

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

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

Vrijeme otpuštanja oplate biće 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.

## 15. SASTAV I ČVRSTOĆA BETONA

### 15.1. Opšte

Sve betonske mješavine će biti u skladu sa Pravilnikom o tehničkim propisima za građevinske proizvode koji se ugrađuju u betonske konstrukcije.

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

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

MB15 – IZRAVNAVAJUĆI SLOJ

### 15.2. Probne mješavine

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

- a) Naziv konkretne probne mješavine,
- b) Granulacija agregata,

- c) Težinski odnos svih komponenti betona,
- d) Očekivani faktor zbijanja i slijeganja,
- e) Detaljan opis predložene kontrole kvaliteta na gradilištu,
- f) 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.

### 15.3. Postupak sa ispitnim kockama

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

Broj ispitnih kocki će biti kao što slijedi:

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

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

### 15.4. 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.

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

### 15.6. Nadzor

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

### 15.7. 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 5cm
- za plastični beton: od 5cm do 18cm
- za tečni beton: preko 18cm

### 15.8. Transport betona

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

### 15.9. Ugradnja

• 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, i čistoća, centriranje i podobnost površina ili oplata. Naručilac će dobiti dogovoreno obavještenje da bi mogao da provjeri radove, a beton se neće postavljati na bilo kom dijelu radova sve dok se za to ne dobije saglasnost Naručioaca. 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 Naručioacu na njegov zahtjev dokaznicu od proizvođača betona gdje se navodi marka betona, obradivost, veličina agregata, tip cementa i vrijeme doziranja betona.

- Beton će se odložiti što je bliže moguće svom konačnom položaju, bez pretovara ili segregacije, i na takav način da se izbjegne pomjeranje armature, drugih utisnutih elemenata ili oplata. Kad god je to moguće, koristiće se otvori na dnu ili pumpe. Kada se koriste otvoreni kanali za prenos betona, njihovi nagibi neće biti takvi da izazovu segregaciju, a po potrebi će biti obezbijeđene pogodne cijevi ili pregrade za promjenu pravca. Beton se neće spuštati sa visine veće od 1,5 m osim ukoliko se pribjegne upotrebi klupa i okretanju odloženog betona rukama prije njegovog ugrađivanja.
- Beton će se ugrađivati u slojevima takve dubine da je svaki sloj spremno i pravilno inkorporisan sa slojem ispod njega upotrebom unutrašnjih vibratora ili učvršćivanja, sječenja ili ručnog nabijanja. Biće temeljno postavljen oko oplata i svake armature ili utisnutih elemenata, bez njihovog pomjeranja. Slojevi neće biti dublji od 700 mm.
- Beton se neće ugrađivati u stajaćoj ili tekućoj vodi.
- Beton u armiranim betonskim radovima će biti odložen u plastičnom stanju, sa odnosom vode i cementa koji daje specificiranu čvrstinu. Odlaganje betona u pojedinačne elemente će se nastavljati bez prestanka do odobrene prethodno određene radne spojnice ili dok član ne bude završen, i biće finalno obrađen na takav način da spoj članova bude monolitan osim ukoliko je drugačije precizirano.
- Betoniranje nearmiranim betonom će se vršiti po dijelovima i nastavljaće se neprekidno u svakom dijelu do njegovog završetka, i neće biti dopušten nikakav vremenski prekid dok je rad u toku.
- Kada se odloži, beton će imati temperaturu od najmanje 5 a najviše 30 stepeni C.

#### **15.10. 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.

#### **15.11. Vibriranje**

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

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

#### **15.13. Njega betona**

Beton će tokom prve faze stvrdnjavanja biti zaštićen od štetnih dejstava sunčeve svjetlosti, isušivanja pod uticajem vjetra, vjetrova, 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 pravljenje betona.

#### **15.14. Završni sloj betona**

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

#### **15.15. Prefabrikovan beton**

Svi elementi koji se rade od prefabrikovanog betona biće 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.

#### **15.16. Finalna obrada betonskih površina**

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

### **16. RADOVI OD KONSTRUKTIVNOG ČELIKA**

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

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

Čelična konstrukcija se mora 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.

#### **16.1. 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 prizatom standardu.

#### **16.2. 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. Ankeri 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.

#### **16.3. 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.

#### **16.4. Izrada i fabrikacija**

Razmaci, sječenje, držanje, montaža, zavrtnje, varenje, mašinska obrada, obilježavanje i farbanje biće u skladu sa relevantnim BAS standardima ili drugim priznatim standardima. Svi prefabrikovani elementi mogu se odbiti po pristizanju na gradilište ukoliko nisu u skladu sa odobrenim crtežima ili sa gore pomenutim standardima u bilo kom pogledu.

#### **16.5. Veze**

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

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

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

#### **16.6. 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.

#### **16.7. Montaža**

Izvođač će biti odgovoran za obilježavanje i precizno pozicioniranje, instaliranje, poravnanje i nivelisanje svih čeličnih radova.

Izvođač će u potpunosti ispunjavati sve zahtjeve svih Građevinskih bezbjednosnih kodova i prakse na mjestu radova.

Cjepanice ili drvena građa će biti na dovoljnom rastojanju da se izbjegne oštećenje skladištenog materijala. Težina skladištenih materijala biće ograničena tako da komadi na dnu svake gomile ne budu preopterećeni.

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

Čelični radovi ne smiju biti u potpunosti opterećeni dok betonski temelji i ploče ne budu stari 28 dana.

### **17. BLOKOVI, OPEKA I ZIDARSKI RADOVI**

Tehnička svojstva zidova moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu 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 prijevoza, pretovara, skladištenja i ugradnje prema uputama proizvođača.

Nezavisno od vrste upotrijebljenog 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 pravolinijnost zidova,
- Vertikalni 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 fuge ne smiju biti deblje od 3 mm.

#### **17.1. Materijali**

Biće potrebna saglasnost Naručioca za sve predložene proizvođače i isporučioce blokova, vodonepropusnih slojeva, i drugih materijala. Proizvođači ili isporučioći se ne smiju naknadno mijenjati bez odobrenja Naručioca.

#### **17.2. Glineni blok, glinene i silikatne opeke**

Svi glineni blokovi će biti u skladu sa BAS EN 1996-1-1:2007 ili drugim odobrenim standardima/propisima.

Klasa primjenjenih šupljih glinenih blokova biće 7.5 Mpa.

Sve pune opeke će biti u skladu sa BAS EN 771-1:2005 ili drugim odobrenim standardima/propisima. Klasa primjenjenih punih opeka biće najmanje 75 sa prosječnom čvrstoćom na pritisak 75 dN/cm<sup>2</sup>.

Proizvođačeva uvjerenja o ispitivanju biće predata za svaki tip glinenog bloka, glinene opeke i silikatne opeke koji se koriste.



### 17.3. Uzorci

Posebni uzorci svakog tipa i veličine opeke ili bloka, uzeti nasumično iz kontigenta, biće odloženi, ispitani i odobreni od strane Naručioca prije upotrebe, a kasnije isporuke će odgovarati odobrenom standardu.

### 17.4. Malter

Malter je mješavina jednog ili više anorganskih veziva, agregata, vode i po potrebi dodataka. Tehnička svojstva maltera moraju ispunjavati opšte i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu 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 5,0 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 5,0 N/mm<sup>2</sup> smije se primjenjivati samo malter proizveden u fabrici. Potvrđivanje usklađenosti tvornički proizvedenog maltera se provodi prema normi BAS EN 998-2.

#### 17.4.1. Miješanje

Malter će biti temeljno izmiješan na suho dok se ne dobije ujednačena masa. Zatim će se dodati dovoljna količina vode, a miješanje će se nastaviti dok se ne dobije homogena masa. Višak vode neće biti prisutan u mješavini. Sav malter se mora mašinski miješati.

### 17.5. Zaštita od oštećenja

Arhitektonske karakteristike, završene površine i spoljni uglovi zida biće zaštićeni od oštećenja tokom progresu radova. Pragovi, špaletne i glave će biti zaštićeni čim se izgrade. Svježe završeni radovi biće pokriveni vodootpornim platnom na lokacijama gdje postoji mogućnost oštećenja od kiše.

Ramovi i drugi ugrađeni elementi biće u potpunosti zaštićeni tablama, platnima ili drugim sredstvima koja odobri Naručilac.

### 17.6. Defektni radovi

Svi defektni blokovi nađeni u radovima nakon završetka će da se isjeku i zamijene, a defektna izrada će biti popravljena, sve o trošku Izvođača.

## 18. ZAVRŠNI RADOVI

Izvođač će obezbijediti sav materijal, radnu snagu, opremu, alate, pokrivke i prateći materijal za izvršenje, zaštitu, popravku, i održavanje radova. Popravke svake štete izazvane neadekvatnom zaštitom vršiće se o trošku Izvođača.

### 18.1. Materijal za malterisanje

Cementi i voda će biti u skladu sa zahtjevima navedenim u dijelu specifikacija za betonske radove. Pijesak za malterisanje biće prirodan, bez primjesa blata, čist, i biće opran u pitkoj vodi ako je to neophodno. Pijesak će se sijati i granulirati tako da zadovolji BAS EN 998-2. ili drugim odobrenim standardima/propisima.

### 18.2. Malterisanje – proporcionisanje smjese

Malter narednih karakteristika će se upotrijebiti za malterisanje zidova od opeke i blokova:

- za osnovni premaz odnos će biti 1:1:6
- za završni sloj 1:1:2 ili 1:1:3

Cementni malter u odnosu 1:4 biće upotrijebljen za malterisanje betonskih površina, i za osnovni i za završni sloj.

### 18.3. Malterisanje - izrada

Malterisanje će se pažljivo popraviti do metalnih ili drvenih ramova i sokli i oko cijevi ili fittinga. Uglovi će biti zaobljeni sa poluprečnikom do 5 mm.

Površine prvih slojeva namaza biće dobro izgrebane da bi se obezbijedilo prijanjanje završnih premaza. Tragovi košuljice od cementnog maltera ili popravke na prvim slojevima neće se vidjeti kroz završne premaze.

### 18.4. Malterisanje – priprema i nanošenje

Sve površine koje se malterišu biće čiste i bez prašine, masti, slobodnog maltera i tragova soli. Malterisani spoj zidarskih jedinica od opeke ili blokova biće popunjen do dubine od 10 mm. Glatke ili masne betonske površine koje se malterišu biće ishrapavljene struganjem ili četkom, i ove i druge

površine koje odredi Naručilac će se tretirati odobrenim vezivnim materijalom da bi se obezbijedilo odgovarajuće prijanjanje za podlogu.

#### **18.5. Malterisanje – odobravanje tipova i debljine**

Tip, mješavina i debljina maltera za svaku lokaciju biće kako je označeno na odobrenim crtežima ili dogovoreno sa Naručiocem. Svako malterisanje deblje od 12 mm biće nanošeno u dva sloja. Plastifikator maltera koji odobri Naručilac može se također dodati da bi se poboljšala obradivost i nanošenje maltera.

#### **18.6. Malterisanje i spoljni završni sloj**

Malterisanje će se vršiti u dva sloja. Pijesak za prvi i drugi sloj biće u skladu sa BAS EN 998-2., ili drugim odobrenim standardima/propisima. Zidovi će biti nakvašeni prije nanošenja prvog sloja, koji će biti završen ravan i vertikalno po pravoj liniji, i izbrazdan tako da oblikuje podlogu. Drugi sloj se neće nanositi dok se prvi u potpunosti ne osuši. Neposredno prije nanošenja drugog sloja, površina prvog sloja će biti nakvašena, a drugi sloj će biti završen kao glatka čvrsta i gusta površina, koja je istinski ravna i vertikalna. Može se koristiti odobren plastifikator za oba sloja.

#### **18.7. Molerski radovi**

Izvođač će obezbijediti svu radnu snagu, materijale, skele, alate i prateći materijal potreban za pripremu površina, nanošenje farbe, popravljavanje grešaka i čišćenje mrlja od farbe na drugim radovima.

Svi materijali će biti takvog kvaliteta da obezbjeđuju prvoklasne i trajne završne slojeve. Detaljni podaci o predloženim materijalima i proizvođačima biće predati Naručiocu na saglasnost.

Osim ukoliko Naručilac drugačije odobri, sve različite farbe koji čine dio sistema nanijetog na određenu površinu biće isporučene od strane istog proizvođača. Osnovni namazi upotrebljeni za oblaganje površina komponenti koje su prethodno premazane biće izuzeti iz ovih zahtjeva.

#### **18.8. Uzorci panela i probne površine**

Prije početka krećenja određenim sistemom, Izvođač će prekrčiti probne površine ili uzorke panela, na zahtjev Naručioca, da bi demonstrirao da je postignuta precizirana debljina i završni izgled farbe.

Farbe, oprema i metod nanošenja upotrijebljeni na probnim površinama ili uzorcima panela biće reprezentativni za one koji će se primijeniti na radove.

Odobrene probne površine ili uzorci panela će se sačuvati i predstavljati standarde za sve kasnije radove.

#### **18.9. Priprema površina**

Sva nečistoća, smeće i suvišan materijal će se raščišćavati kako se nagomilava, a radovi će biti očišćeni i podovi oprani dok je krećenje u toku. Preduzeće se sve potrebne mjere predostrožnosti da bi se spriječilo podizanje prašine.

##### **a) Priprema novih čvrstih površina**

Površine od betona, blokova i maltera, itd., koje se kreće, biće temeljno očetkane da bi se uklonila prašina i drugi neželjeni materijal koji prionu za površinu.

##### **b) Malterisane površine**

Sve greške u malterisanju će se isjeći, zasječene ivice će se obraditi i popraviti prije početka dekorisanja. Sve rupe na licu unutrašnjeg maltera će se popraviti gletovanjem kako odobri Naručilac, ivice će biti tijesno sastavljene i ravnata sa nivoom okolne površine.

##### **c) Pocinkovane površine**

Pocinkovane površine koje je potrebno prefarbati biće temeljno tretirane nagrizajućim rastvorom i premazane jednim slojem osnovnog nagrizajućeg premaza prije farbanja. Nakon toga će se podloga i završni sloj nanijeti u skladu sa uputstvima proizvođača.

#### **18.10. Nanošenje farbe (uopšteno)**

Pripremljene površine će biti iščetkane ili očišćene i osušene neposredno prije nanošenja farbe.

Ofarbane površine koje je potrebno ponovo prefarbati biće očišćene prije narednog nanosa farbe. Prašina će se odstraniti četkanjem. Ulje, masnoće ili druge zagađujuće materije biće uklonjene pranjem i krpom pomoću odgovarajućih mješavina rastvora i deterdženta koje se rastvaraju u vodi, u skladu sa odobrenjem Naručioca. Ofarbane površine koje su zagađene solju biće oprane čistom vodom.

Svi osnovni namazi boje će se nanositi četkom osim nagrizajućih namaza koji se mogu nanositi četkom ili prskanjem, i fiksirajućih namaza koji se obično mogu nanositi samo prskanjem.

Podloga će se nanositi ujednačeno na površinu a ako se nanosi četkom, farba na svakom dijelu radova će se četkati u raznim pravcima pri odgovarajućim uglovima, koristeći čvrst pritisak na četku prije uklanjanja tragova četke, koristeći laganije završne poteze. Uklanjanje tragova četke sa drvenih površina vršiće se u pravcu šare drveta i ka osvjetljenju na velikim površinama zidova i tavanica.

Farbe koje imaju sjaj ili su boje ljske od jajeta biće nanijete ravnomjerno na površinu na sličan način kao podloga. Ako se nanose četkama, mokra strana će se održavati dok se površine farbaju a uklanjanje tragova četke će obezbijediti da nema vidljivih tragova preklapanja završnih slojeva farbe.

Osim ukoliko Naručilac drugačije ne odobri, farba se, osim emulzije i zidarske boje, neće nanositi valjcima.

Oštećene površine osnovnih premaza ili podloga popraviće se prije nanošenja narednih slojeva farbe. Tipovi farbe i broj premaza upotrijebljenih za popravku biće isti kao onaj koji je postojao na oštećenoj površini. Ivice oštećenih površina nanosa farbe na površinama za koje se predviđa superioran dekorativni ili završni dekorativni sloj, biće izglacane do površinske prevlake a slojevi farbe upotrijebljeni za popravku biće očetkani na ivicama da bi se osiguralo da se neće vidjeti pokrivne letvice na završenoj površini.

Kod farbanja naprijed navedenih površina primjenjivati BAS ISO 12944.

## **19. PODNE OBLOGE, ZIDOVI I ZAVRŠNA OBRADA TAVANICE**

### **19.1. Podloge sa košuljicom od cementnog maltera**

Betonski podovi koje treba izravnati pomoću košuljice od cementnog maltera imaju hrapavu površinu, napravljenu pomoću struganja ili žicanja. Ohrapavljeni betonski pod biće očišćen, nakvašen po mogućnosti preko noći, višak vode će se ukloniti a injekciona masa sa odnosom cementa i pijeska 1:1 biće utrljana četkom u površinu, upravo ispred košuljice. Košuljica će biti najmanje 50 mm debela i biće dobro nabijena i izravnata pomoću letvica i uglačana mistrijom.

Košuljica će biti izmiješana po zapreminskoj proporciji 1:2:4 (cement-pijesak, šljunak max. veličine 8 mm) sa minimalnom količinom vode neophodne za postizanje čvrstog i glatkog, mistrijom uglačenog završnog izgleda.

Kanali i druge dovodne cijevi u podnim košuljicama biće ograničeni na minimum, i u svakom slučaju dogovoreni sa Naručiocem na gradilištu.

### **19.2. Bravarija**

Predvidjeti spoljašnju i unutrašnju bravariju od aluminijske eloksirane bravarije sa prekinutim termomostom ugradbene debljine zastakljene dvostrukim termopan staklom a sve prema termičkom proračunu, eloksaža: završna obrada u boji RAL kojeg odredi projektant u istom projektu, a sve u skladu sa Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za toplotnu zaštitu objekata i racionalnu upotrebu energije i Pravilnikom o tehničkim svojstvima za prozore i vrata. Ispuna vrata je neprovidna. Vrata su snabdjevena pragom. Predvidjeti sve potrebne šarke, mehanizme, kvake idr.

Uzorci bravarije i fittinga biće predati Naručiocu na saglasnost prije naručivanja. Izvođač će izraditi pregled bravarije za saglasnost Naručioca prije naručivanja.

Uz svaku bravu će se dobijati po tri ključa, i na svim ključevima će se nalaziti oznake broja sobe i zgrade.

## **20. GVOZDENE I METALNE PREDMETI**

Prije početka proizvodnje i montaže, Izvođač mora da preda detaljne crteže svih fabrički sklopljenih materijala Naručiocu na saglasnost. Ovi detalji će obuhvatati predmete poput metalnih vrata, ograde transformatora, lestvica i svih detalja koje zahtijeva Naručilac. Nikakvi radovi ne mogu da počnu prije nego što Naručilac izda saglasnost za sve detalje.

### **20.1. Transport i zaštita**

Metalna vrata, ograda, merdevine i drugi slični detalji čuvaće se pod vodootpornom prekrivkom tokom tranzita i biće na sličan način prekriveni i čuvani na gradilištu. Potrebno je pažljivo rukovanje i slaganje da bi se izbjegla oštećenja.

### **20.2. Aluminijska vrata i prozori**

Svi aluminijski prozori i vrata biće napravljeni u skladu sa dimenzijama prikazanim na crtežima. Aluminijska vrata i prozori nabaviće se od odobrenog proizvođača, onog tipa, dizajna, boje i završnog izgleda koje odobri Naručilac. Izvođač će predati Naručiocu na saglasnost sve detaljne informacije i crteže za različite tipove vrata i prozora da bi ilustrovao dizajn i metod instaliranja. Svi aluminijski okviri biće minimalne debljine 2 mm.

Uzorci bravarije i stakla koji će se koristiti biće predati Naručiocu na saglasnost prije proizvodnje / naručivanja. Sve do prijema zgrade, Izvođač će biti odgovoran za održavanje stakla i biće dužan da

zamijeni svako naprslo ili razbijeno okno. Po završetku, a prije predaje radova, svo staklo će biti očišćeno.

### **20.3. Rebrasti lim**

Pokrov od rebrastog lima izvesti i primjeniti kvalitet i oblik prema Glavnom ili izvedbenom projektu.

## **21. GRADILIŠNI RADOVI I PUTEVI**

### **21.1. Opšte**

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

Ako je nivo nekog gradilišta ili površine izdignut nasipanjem, pojas minimalne širine 0,50 metara (ako nije drugačije precizirano) van perimetra granice biće doveden na nivo završenog gradilišta. Takav pojas će biti sabijen kako je precizirano, a nasipi će biti u skladu sa gornjim stavom.

Blok ili betonske staze za popločavanje biće postavljene kod svih vrata (ako ih ima) koja nisu pored puta. Blokovi za popločavanje će biti spojeni na žlijeb ili od prefabrikovanih betonskih ploča, kada je tako specificirano. Uzorci će biti odobreni od strane Naručioaca prije naručivanja blokova.

**Drenaža** – Površinske vode sa krovova zgrada, puteva i drugih površina biće drenirani u pojedinačne jame za višak površinske vode ili u kišne kanale.

### **21.2. Ivičnjaci**

Ivice asfaltnih puteva imaće ivičnjake. Ivičnjaci će biti u skladu sa standardima EN 206 i EN 12370 klase C/45 (MB 45) ili drugim odobrenim standardima/propisima, i napravljeni od prefabrikovanih vibriranih betonskih elemenata. Beton za ivičnjake imaće iste karakteristike kao beton za nearmirani i armirani beton a u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima. Marka betona će biti min. MB 45.

## **22. ASFALTNI PUTEVI**

### **22.1. 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. Za neke od radova potrebnih za izgradnju puteva i staza opšti 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 kružnom pločom (Ms)

**Površinsko odvodnjavanje:** Oborinske vode koje se slijevaju ka platou i saobraćajnici potrebno je prihvatiti i odvesti do recipijenta. Odvodnja se može izvršiti jarcima 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.

Trasa puteva će, gdje je tako precizirano, biti očišćena od svih nepovoljnih i štetnih materija prije 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.) biće u skladu sa tehničkim zahtjevima odgovarajućim BAS (EN) standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima Posteljica će biti sabijena u skladu odgovarajućim BAS (EN) standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima



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

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

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

### 22.2. Materijal tamponskog sloja

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

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

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

### 22.3. Materijal donjeg stroja

Materijal donjeg stroja će se sastojati od čistog, čvrstog, trajnog granuliranog materijala. Biće bez sulfata i organskih zagađivača, i trošnih ili mekih čestica.

Materijal donjeg stroja biće u potpunosti u skladu sa tehničkim zahtjevima odgovarajućeg BAS (EN) standarda ili drugim odobrenim standardima/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 modifikovanim Proktor metodom.

U pogledu ispitivanje gustine na suho, Izvođač će izvršiti ispitivanje u skladu sa odgovarajućim BAS (EN) standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima. (Utvrdivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče).

Modul stišljivosti treba da bude  $M_e=800-1000 \text{ daN/cm}^2$

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

### 22.4. Ispitivanja tampon sloja i donjeg stroja

Prije nego što se započne bilo koja dionica puta i tokom njene izgradnje, 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 izgradnje u slojevima može biti dozvoljeno samo uz saglasnost Naručioca.

Rezultati kontrolnih ispitivanja biće 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.

### 22.5 Nosivi sloj (BNS)

Agregat će biti čvrst, čist, trajan drobljeni kamen ili šljunak, i pijesak u skladu sa priznatim standardima, i biće 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 nabaviće se uzorci 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.

Krupan agregat se definiše kao frakcija koja se zadrži na situ od 3,5 mm BS. Treba da ima fizičke karakteristike koje ne prelaze naredne ispitne vrijednosti prilikom ispitivanja:

	Habajući sloj	Podloga
Vrijednost drobljenja agregata	20%	25%
Indeks ljušćenja	25%	30%
Indeks istezanja	25%	30%



Apsorbovanje vode	2%	2%
Krupan agregat može da sadrži do 15% komada sa jednim neizdrobljenim licem u svakoj veličini zrna.		
Konačna debljina habajućeg sloja biće 40 mm, a granulacija agregata biće kao što slijedi:		
Ispitno sito (mm)	Granulacija (nominalna veličina 20mm)	% po težinskoj prolaznosti
28		100
20		95 - 100
14		70 - 90
10		55 - 75
6.3		40 - 60
3.35		25 - 40
1.18		15 - 30
0.075		2 - 6

Penetracija bitumena će biti klase 60/70.

### 22.6. Završni zaštitni sloj (Habajući sloj)

Srednji (vezivni) sloj od bitumenskog makadama održavaće se u čistom stanju i nezagaden, sve dok ne bude pokriven habajućim slojem. Ako vezivni sloj postane zagaden, Izvođač će ga popraviti dobrim čišćenjem, a ako je to neizvodljivo, uklanjanjem tog sloja i njegovom zamjenom u skladu sa specifikacijama.

## 23. ODVODNJAVANJE

### 23.1. Odvodne cijevi

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

### 23.2. Šahtovi i rezervoari za površinsko odvodnjavanje

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

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 biće od kovanog gvožđa odobrenog tipa u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima.

Poklopci šahtova u pješačkim zonama biće u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima a za kolski pristup u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima.

### 23.3. Materijal za zatrpavanje rovova

Odobreni pogodni materijal iz iskopa će se koristiti za zatrpavanje i nasipaće 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, vodiće 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.

### 23.4. Izrada

Svi iskopi i podgrađivanje vršiće 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 Naručioaca prije njihovog polaganja, a oštećene cijevi će biti odbačene i uklonjene sa gradilišta.

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

Cjevovode će ispitati izvođač 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.

Sloj od 300 mm iznad vrha cijevi, zatrpavanje će biti u skladu sa ostalim Odredbama ovih Specifikacija (vidjeti odredbu 16.3).

Cijevi ispod puteva biće okružene sa 100 mm betona marke MB15.

### **23.5. Ispitivanje**

Ispitivanje vodrživosti vršiće se punjenjem cijevi vodom pod pritiskom jednakim visini vode od 5m, 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.

## **24. KABLOVSKI ROVOVI U RAZVODNOM POSTROJENJU**

Veličine kablovskih rovova biće standardizovane. Dispozicioni crteži biće predati za predmetnu TS, sa prikazom dispozicije i veličine rovova. Energetski kablovi će biti postavljeni u fleksibilne cijevi. Fleksibilne cijevi će se protezati najmanje 1000 mm van ivice puta. Neupotrijebljene fleksibilne cijevi će se instalirati imajući u vidu pretpostavljeni budući razvoj.

Podovi i zidovi rovova biće izgrađeni od armiranog betona minimalne debljine 100 mm, u zavisnosti od dimenzija, dubine, opterećenja rova, itd. Zidovi i pokrivači će probijati najmanje 100 mm iznad završne kote terena. Podovi će biti pod nagibom od 1:150 ka odvodnim jamama od opeke postavljenim ispod rova na niskim mjestima.

Pokrivači će biti od armiranog betona. Minimalna debljina će biti 100 mm u zavisnosti od opterećenja. Neće se ostavljati zazori veći od 3 mm između susjednih pokrivača. Pokrivne ploče će nasijedati pravilno i ujednačeno na zidove rova bez potrebe za podlogom ili podloškama. Izvođač će obezbijediti rampe do ivice pokrivača na nekoliko lokacija, kako se dogovori na licu mjesta, da bi obezbijedio aparatu za gašenje požara na točkovima, ako ga ima, da se popne na pokrivače. Gornja površina pokrivača će imati neklizajući betonski završni sloj.

Poduzni protivpožarni zidovi i poprečne protivpožarne pregrade zahtijevane kablovskim presjekom, biće od opeke ili armiranog betona.

## **25. KABLOVSKI KANALI U ZGRADI**

Osnova i zidovi rova biće od armiranog betona minimalne debljine 100 mm.

Dispozicija zgrade će minimizirati dužine rovova. Izvođač je dužan da obezbijedi sve rovove i kanale u zgradi, uključujući kanale za izlazne energetske kablove do granice gradilišta i uključujući potrebne jame za provlačenje kablova.

Poklopci rovova biće od odobrenog materijala i izrade. Gornja površina će biti neklizajuća. Skretanje će biti ograničeno na 1/250 raspona pod opterećenjem od 3 kN/m<sup>2</sup>. Generalno će se koristiti jedna debljina ploče da bi se standardizovali detalji ivičnih nosača. Otvor za prihvatanje poklopca biće zaštićen čelikom. Zahtijevaju se protivpožarne uljne barijere radi izolovanja opasne opreme.

Sve grede koje podupiru poklopce velikog raspona biće rasklopive. Svi metalni radovi će biti ofarbani. Svi poklopci će podjednako da naliježu. Detaljni crteži izrade će biti napravljeni za sve poklopce.

## **26. KADA TRANSFORMATORA**

Kada transformatora, zajedno sa okolnom pregradom, formiraće plato za distribuiranje opterećenja sa transformatora na cijelu površinu unutar ogradnog zida. Zidovi i ploče za zadržavanje ulja biće ispod transformatora za slučaj kvara ili prosipanja, i biće predviđen način prikupljanja i odvođenja ulja.

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

Kadu transformatora obraditi sa unutrašnje strane sredsvom otpornim na dejstvo naftnih derivata, koje je ujedno i nepropusni sloj koji sprječava kapilarno puštanje naftnih derivata u zemlju ili okolinu.

Nivo vrha zidova baze biće 200 mm iznad generalne kote razvodnog postrojenja.

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

## C.2. TEHNIČKI OPIS RADOVA ZA TS 110/20/10 kV ILIJAŠ 1 ( za orijentaciju )

### 1.1. Komandno pogonska zgrada

Glavnim projektom predvidjeti izgradnju komandno pogonske zgrade na mjestu kako je prikazano na dispoziciji TS.

Komandno pogonska zgrada predviđena za izgradnju sastoji se od dvije cjeline funkcionalno i konstruktivno podijeljene, odvojene dilatacionom razdjelnicom 5 cm. Objekat je izgleda jednobrodne hale sa ramovskim konstrukcijama i kosom AB pločom. Vanjski zidovi su od blok opeke debljine 25 cm a unutrašnji debljine 25 i 10 cm. Nosivu konstrukciju oba objekta čine armirano betonski ramovi i grede sa kosom stropnom armirano betonskom pločom na dvije vode, preko koje je kao pokrov postavljen trapezno profilisani čelični pocinčani bojeni lim. Zidovi se oslanjaju na temeljne grede koje se oslanjaju na temeljne stope. Krov je dvovodni od jelove/smrčove građe, sa sekundarnim pokrovom od polietilenske krovne folije i termoizolacijom. Pokrivač je trapezno profilisani pocinčani i bojeni lim kao i oluci, opšavi i linijski snijegobrani. Oko objekta predvidjeti trotoar širine cca. 100 cm.

Vrata i prozori su aluminijski sa prekinutim termičkim mostom boje usaglašene sa završnim fasadnim premazom. Fasada je sa termo izolacijom, završno obrađena , mineralno – silikatnim tankoslojnim malterom.

Zidovi u mokrom čvoru se oblažu keramičkim pločicama. Pod u pogonskoj zgradi čiveni od epoksidnih smola, u ulaznom holu i mokrom čvoru keramičke pločice (gress) a u komandnoj prostoriji podna obloga u pločama dimenzija 50x50 cm. U sklopu podne konstrukcije predvidjeti hidroizolaciju i termoizolaciju u komandnoj zgradi.

#### 1.1.1. Komandna zgrada

Glavni arhitektonski projekat komandne zgrade TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, uraditi na osnovu projektnog zadatka, datog od strane Naručioca i podloga i zahtjeva elektrotehničkog dijela projekta, a sve u skladu sa važećim tehničkim propisima i normativima.

Komandni dio objekta je dimenzija 10,33 m x 7,9 m, bruto površine cca 82,00 m<sup>2</sup> , sa rasporedom i namjenom prostorija kako je naznačeno u Idejnom rješenju.

Komandnu zgradu projektovati tako da se sastoji od sljedećih prostorija:

-Predulaz, hodnik, komandna prostorija, ostava i sanitarni čvor.

Ulaz iz komande u pogonski dio objekta obezbijediti jednokrlnim vratima od aluminijske eloksirane bravarije. Svijetla visina komandne zgrade je oko 300 cm.

Konstrukciju komandnog dijela zgrade projektovati kao ramovsku konstrukciju i kombinacija AB serklaža i nosivih zidova i kosom AB pločom. Krov komandne zgrade projektovati kao dvovodni, a pokrivač je profilisani lim (čelični plastificirani) sa slojem termoizolirajućeg sloja debljine 10 cm.

Fundiranje objekata je izvršeno preko temelja samaca, a zidovi su oslonjeni na temeljne grede i temeljne trake.

Svi unutrašnji zidovi i plafoni se malterišu produžnim malterom uz prethodno špricanje rijetkim cementnim malterom.

Unutrašnji zidovi se boje disperzivnim bojama u tonu po izboru Naručioca, a na vanjskom dijelu se nanosi fasada sa termoizolacijom i završnim pastoznim premazom.

Zidove od AB omalterisati i uraditi u teraplatsu u boji po izboru Naručioca ili ih odraditi u glatkoj oplati i završno obraditi teraplustom ili nekim drugim materijalom koji odobri Naručioc i u boji po izboru Naručioca.

Čelični dijelovi farbaju se uljanim bojama uz prethodno miniziranje.

U temeljima i temeljnim zidovima treba ostaviti otvore za kablovske kanale u svemu prema nacrtu osnova kanala.

Svi prozori i vrata predviđeni su od aluminijskih eloksiranih profila u boji po izboru Naručioca. Prozorske klupice sa vanjske strane su takođe od aluminijskog lima u boji kao i osnovna bravarija, a sa unutrašnje strane od kamena.

Oluci (horizontalni i vertikalni ) su od plastificiranog lima d=0.55-0.60 mm koje odobri Naručilac, odnosno kako je predviđeno Glavnim ili Izvedbenim projektom.

Okolo objekta je potrebno napraviti betonske trotoare.

Objekat treba da bude opremljen elektroinstalacijama jake i slabe struje, vodovodnom i kanizacionom mrežom, sistemom za grijanje i hlađenje u zavisnosti od namjene prostorija.

U komandnoj prostoriji predvidjeti komandni pult i kancelarijski namještaj.

### 1.1.2. Pogonska zgrada

Glavni arhitektonski projekat pogonske zgrade za TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, uraditi na osnovu projektnog zadatka datog od strane Naručioca i podloga i zahtjeva elektrotehničkog dijela projekta, a sve u skladu sa važećim tehničkim propisima i normativima.

Pogonski dio objekta je jedna prostorija dimenzija 17,75 m x 7,9 m, bruto površine cca 140 m<sup>2</sup>, namijenjena za smještaj ćelija srednjeg napona koje su postavljene na podnoj ploči na koti cca. 40 cm iznad nivoa tla.

Ulaz iz komande u pogonski dio objekta obezbjeđen je jednokrlnim vratima od aluminijumske eloksirane bravarije. Unošenje opreme predviđeno je kroz vrata dimenzija 200 cm x 250 cm. Svijetla visina pogonske zgrade je oko 360 cm.

Konstrukciju pogonskog dijela projektovati kao ramovsku konstrukciju i kombinaciju AB serklaža i nosivih zidova i kosom AB pločom. AB ramovi su postavljeni na osovinskom razmaku od cca 3.50 m.

Krov komandne zgrade projektovati kao dvovodni, a pokrivač je profilisani lim (čelični plastificirani) sa slojem termoizolirajućeg sloja debljine prema termičkom proračunu.

Fundiranje objekta je izvršeno preko temelja samaca a zidovi su oslonjeni na temeljne grede i temeljne trake.

Svi unutrašnji zidovi se malterišu produžnim malterom uz prethodno špricanje rijetkim cementnim malterom i završno su obrađeni disperzivnim bojama u tonu po izboru Investitora.

Na vanjske zidove se nanosi fasada sa termoizolacijom i završnim pastoznim premazom.

Čelični dijelovi farbaju se uljanim bojama uz prethodno miniziranje.

U temeljima i temeljnim zidovima treba ostaviti otvore za kablovske kanale.

Svi prozori i vrata predviđeni su od aluminijumskih eloksiranih profila boje po izboru Naručioca. Prozorske klupice sa vanjske strane predvidjeti od aluminijumskog lima u boji kao i osnovna bravarija a sa unutrašnje strane od kamena.

Oluci (horizontalni i vertikalni) su od plastificiranog lima d=0.55-0.60 mm koje odobri Naručilac, odnosno kako je predviđeno Glavnim ili Izvedbenim projektom.

Oko objekta je potrebno napraviti betonske trotoare.

Objekat treba da bude opremljen elektroinstalacijama jake i slabe struje, sistemom za grijanje i hlađenje u zavisnosti od namjene prostorija.

#### Podovi

Podove predvidjeti od:

- pogonska zgrada- cementna glazura i epoksidni liveni pod,
- komandna prostorija – cementna glazura i topli tekstilni pod u pločama 50 x 50 cm,
- hodnik i sanitarni čvor – keramičke pločice,
- stepenište i predulaz- kamen.

### **1.2. Nosači aparata i temelji transformatora**

#### 1.2.1 Nosači aparata

Dispozicioni raspored, visine i tipove aparata, usvojiti na osnovu podataka dobijenih od projektanta elektro dijela ovog postrojenja.

Nosači aparata su od čelične konstrukcije sa stubovima od čelično rešetkaste konstrukcije od vruće cinčanih profila i elementima od valjanih profila spojenih međusobno varenjem ili vijcima, sa slobodno stojećim temeljima od nabijenog betona MB 30. Temelje sračunati na osnovu karakteristika zemljišta iz geomehničkog elaborata.

Po potrebi, neke nosače aparata raditi kao montažno - demontažne sa mogućnošću manjeg pomjeranja po vertikali – veza preko sidrenih vijaka.

Čelik za izradu nosača je: 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.

Svi elementi nosača aparata su složenih presjeka, tj. od valjanih čeličnih profila i spojeni međusobno vijcima i varenjem.

Sve radioničke veze su zavarene, a montažne prema detaljima iz projekta. Obavezno izvršiti probnu montažu konstrukcije u radionici da bi se na terenu izbjeglo navlačenje pri spajanju konstrukcije, u slučaju neke greške, a time i mogućeg deformisanja - vitoperenje.

Neposredno prije zalivanja ankernih rupa betonom, provjeriti geodetskim instrumentom kompletan položaj nosača aparata.



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

Sve dijelove konstrukcije koji idu u beton samo očistiti od hrđe i masnoće.

U slučaju potrebe za izmjenama pojedinih pozicija iz bilo kog razloga obavezno tražiti od projektanta odobrenje, a u slučaju prekida rigli ili stubova izvršiti puni statički pokriveni nastavak uz saglasnost projektanta.

**Napomena:** Nosači prekidača treba da budu isporučeni od proizvođača prekidača, zajedno sa prekidačima.

#### 1.2.2. Temelji transformatora

**Temelje transformatora uraditi za trafo 20 MVA, 110/x kV. Statički proračun uraditi na osnovu statičkih i dinamičkih opterećenja dobijenih od proizvođača transformatora i ostalih opterećenja navedenih u tački 2.1. i usaglasiti sa karakteristikama tla iz geomehaničkog elaborata.**

Temelje energetskih transformatora T1 i T2 izraditi tako da će jedan u sklopu temelja imati rezervoar za prihvatanje ulja (uljna jama) iz oba transformatora. Drugi temelj izraditi kao korito za prihvatanje ulja. Temelje međusobno povezati cjevovodom.

Temelji za trafostanice sastoje se od dva armirano-betonska trakasta temelja i betonskih korita koji su predviđeni za prihvatanje ulja iz transformatora u slučaju havarije.

Betonski trakasti temelji, ploče i zidovi betonskih korita rade se od hidrotehničkog vodonepropusnog armiranog betona MB-30. Unutrašnjost korita kao i temelji transformatora bit će premazani odgovarajućim sredstvima koji sprečavaju izlivanje ulja u okolni teren tj. antioil premazima. Vanjsku stranu temelja transformatora zaštititi hidroizolacijom, membranama ili premazima. Na trakaste temelje predviđena je ugradnja šina tip-a S-49. Istovar transformatora se vrši sa labudice na donjem platou, te se nakon toga montiraju na temeljne trake korita transformatora i nakon lociranja iznad betonskih korita točkovi transformatora se fiksiraju za šine.

### 1.3. Plato, pristupni put, staze u postrojenju, ograda i kablovska kanalizacija

Izvođenja radova na objektu trafostanica TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 za plato, pristupni put, staze u postrojenju, kablovsku kanalizaciju i ogradu:

#### 1.3.1 Plato

Plato trafostanice je u dva visinska nivoa. Pristupni put i komandno-pogonska zgrada su na cca 1,2 m nižem visinskom nivou od platoa postrojenja. Plato postrojenja je od platoa komandnopogonske zgrade odvojen postojećim potpornim zidom visine od cca 80 – 140 cm, a koji će biti potrebno sanirati.

Za formiranje visinski nižeg platoa potrebno je izraditi potporni zid, po potrebi, sa zapadne i sjeverne strane, visine koju diktira kota poda pogonske zgrade.

Plato projektovati u jednostranim nagibima,  $J = 1,5\%$  kako bi bilo obezbjeđeno nužno odvođenje površinskih voda u željenom smjeru.

Odvodni jarkovi (kanali) za prijem atmosferskih voda, izgrađiće se sa one strane platoa gdje je predviđen dodatak površinske vode, kao i po cijeloj dužini platoa paralelno dužoj strani postrojenja.

Izvlačenje vučnog voza iz postrojenja može se vršiti pomoću drugog vozila koje se prikači na drugi kraj prikolice. Prikolica mora imati mogućnost ugrađivanja druge rude. Izuzetno se može izvršiti izlaz vučnog voza iz postrojenja kretanjem u rikverc.

Vučni voz pri dolasku do trafostanice kreće se uz pratnju specijalne ekipe za posebne uslove saobraćaja i ima tretman specijalnog transporta.

U ekipi koja prati vučni voz nalazi se saobraćajno transportno osoblje sa odgovarajućom opremom i organi saobraćajne policije koji regulišu saobraćaj na javnom putevima.

Drenaža posteljice puta izvodi se drenažnim cijevima  $\varnothing 125$  mm, kojim se odvodi voda van posteljice pristupnog puta u odvodni kanal.

Kretanje kroz plato postrojenja je ograničeno i dozvoljava se kretanje samo po određenim stazama.

#### 1.3.2 Pristupni put

Pristupni put izgraditi kao nastavak saobraćajnice kroz krug Prevent-a, od ukrštanja šina s postojećom saobraćajnicom.

Ovim putem obezbjeđuje se ulazak vučnog voza, službenih vozila i lica ka razvodnom postrojenju i u pogonsko komandnu zgradu.

Pristupni put ima asfaltni kolovoz širine 4,00 m sa ivičnim trakama sa obje strane.



Okretanje vučnog voza u TS nije planirano pa će se isti izvlačiti iz trafostanice drugim vučnim vozilima koja su u sastavu transportovanog konvoja ili kretanjem vučnog voza u rikverc. Način transporta i posebne mjere obezbjeđenja transporta opisane su u prethodnom tekstu. Transport transformatora se vrši saglasno posebnom programu.

Konstrukcija kolovoza pristupnog puta sastoji se od tamponskog sloja šljunka, dva sloja asfaltnog nosivog zastora i habajućeg asfalta. Ukupna debljina konstrukcije puta u osi puta iznosi 50 cm, a izvodi se na slijedeći način:

Tehnički zahtjevi za izradu pristupnog puta i staza u postrojenju dati su u poglavlju C.1., tačkama 21. i 22.

Drenaža kolovoza po cijeloj dužini puta izvest će se odvodnim cijevima na nižoj strani kolovoza koje se ispuštaju na kosinu nasipa ili u odvodni jarak.

### 1.3.3 Staze u postrojenju

Staze u postrojenju se rade širine 2,50 m i 4,00 m.

### 1.3.4 Ograda

Ograda oko postrojenja na nižem platou na kojem je locirana komandno-pogonska zgrada predviđena je visine 2,00 m. u svemu prema detalju koji će biti u tehničkim specifikacijama.

Postojeću ogradu na višem platou postrojenja treba očistiti i antikorozivno zaštititi.

Kapija za ulaz i izlaz iz postrojenja je od gvođenih cijevi, sa ispunama i ostalim priborom prema detalju iz tehničkih specifikacija. Pored kapije za prolaz vozila predviđena je i kapija za pješake na početku stepenica za izlaz na viši plato postrojenja.

### 1.3.5 Kablovski kanali

Kablovski kanali za vođenje kablova kroz postrojenje rade se od armiranog betona, betoniranom na licu mjesta. Veliki kanal za odvođenje kablova iz zgrade betonira se na licu mjesta zbog svojih dimenzija.

Ovaj kanal se izvodi sa armirano betonskim poklopnim pločama. Kanal prati nagib terena tako da mu je donja ploča u padu zbog odvođenja vode. Iz tih razloga na kraju kanala se izvodi ponirući šaht sa tucanikom. Visinsku razliku između nivoa platoa riješiti izradom kanala u nagibu.

Za provođenje kablova za osvjetljenje i signalizaciju ugrađuju se cijevi  $\varnothing$  100 takođe od juvidur mase, na dubini prema detaljima.

Za prelaz kablova ispod kolovoza širine 4,0 m koriste se juvidur cijevi  $\varnothing$  150 m.

Sve ove cijevi se ispod kolovoza zaštićuju betonskom oblogom prema datim detaljima.

Sve radove na objektu treba izvršiti saglasno važećim propisima uz stalnu kontrolu nadzornog organa i uz konsultaciju sa odgovornim licima nadzorne službe za elektro dio projekta.

Ovaj tehnički opis radova sastavni je dio predmjera i predračuna radova, pa se ove odredbe moraju primjenjivati prilikom izvršenja radova po objektu.

Potpis i pečat Ponuđača: \_\_\_\_\_

**C.3 PREDMJER GRAĐEVINSKIH RADOVA ZA TS 110/20/10 kV ILIJAŠ 1**  
 (za orijentaciju)

<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>KOMANDNO-POGONSKA ZGRADA</b>		
<b>1.1</b>	<b>ZEMLJANI RADOVI</b>		
1.	Mašinski iskop materijala III kategorije na mjestu komandno pogonske zgrade površine cca 30,00 m x 9,40 m, dubine do 50 cm sa transportom na gradsku deponiju.	m <sup>3</sup>	140,00
2.	Iskop materijala III kategorije za temelje samce, kablovske kanale, cijevi za kablove dubine do 2,50 m, a višak materijala transportovati na gradsku deponiju. Obračun po m <sup>3</sup> iskopanog materijala.	m <sup>3</sup>	45,00
3.	Nabavka, razastiranje i nabijanje šljunka ili tucanika ispod podloga za podove, trotoare i ispod kablovskih kanala (šahtova)	m <sup>3</sup>	95,00
4.	Nabavka, transport i razastiranje pijeska iznad i ispod cijevi u sloju od 15 cm.	m <sup>3</sup>	4,00
5.	Nasipanje i nabijanje u slojevima materijala III kategorije iz iskopa oko temelja komandno pogonske zgrade.	m <sup>3</sup>	22,00
6.	Iskop materijala III kategorije za polaganje uzemljivača. Rov širine 40 cm, dubine do 80 cm. Nakon polaganja uzemljivača rovove zatrpati materijalom iz iskopa i propisno nabiti.	m <sup>3</sup>	20,00
<b>1.1</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.2</b>	<b>BETONSKI RADOVI</b>		
1.	Betoniranje armirano betonskih temelja samaca betonom MB 30 sa propisanim nabijanjem. U cijenu uračunata i potrebna oplata. Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog betona.	m <sup>3</sup>	33,00
2.	Betoniranje temeljnih greda vel. 25/30 cm x 50 cm betonom MB 30. U cijeni i potrebna oplata. Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog betona.	m <sup>3</sup>	9,00
3.	Betoniranje armirano betonske podne ploče, kablovskih kanala u zgradi i šahtova sa pregradama nabijenim vodonepropusnim betonom MB 30. U cijeni uračunata jednostrana i dvostrana oplata za pregrade i zidove kanala. Debljina ploče 15 cm, zidova 10 i 15 cm i pregradnih zidova 20 cm - zidovi kanala - dno kanala - ploča - pregrade i šahtovi	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	6,50 6,50 10,00 1,50
4.	Betoniranje trotoara oko objekta, rampe (ulaz u pogonski dio zgrade), ulaznog stepeništa u komandni dio zgrade betonom MB 30. Dilatacija trotoara na svakih 2,00 m zalivene bitumenom ili pijeskom. Gornju površinu trotoara i rampe završno obraditi i zagladiti. U cijeni uračunata i potrebna oplata. - trotoar debljine 10 cm, širine 100 cm - rampa vel. 400 cm x 40 cm x 250 cm, - ulazno stepenište.	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	6,00 3,50 1,50
5.	Betoniranje armirano-betonske stropne ploče betonom MB 30. Debljina ploče d = 12 cm. Armirano betonska ploča na visini cca 4,50 m. U cijeni uračunata glatka oplata i podupirači.	m <sup>3</sup>	27,00
6.	Betoniranje armirano betonskih ramova, greda, horizontalnih, vertikalnih serklaža, i nadvratnika betonom MB 30. Armirano betonske grede 70/40 cm x 25 cm, stubovi 25 cm x 50 cm, serklaži i nadvratnici vel. 25cm x 25 cm. U cijeni uračunata glatka oplata.	m <sup>3</sup>	20,00

<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
7.	Nabavka i postavljanje cijevi za prolaz kablova. Obračun po m <sup>1</sup> ugrađene cijevi i komadu montiranog koljena. - PVC cijevi Ø 200 mm - PVC cijevi Ø 110 mm - PVC koljeno Ø 100 mm, 90°	m <sup>1</sup> m <sup>1</sup> kom	40,00 13,00 19
8.	Nabavka, transport i ugradnja plastične gibljive cijevi Ø 25 mm u armirano betonsku stropnu ploču /sa izlazima u plafon/ i horizontalni serklaž za polaganje elektroinstalacionih kablova. - stropna ploča kota cca 4,50 m - greda, kom. 2 - greda 70 cm x25 cm, komada 2	m <sup>1</sup> m <sup>1</sup> m <sup>1</sup>	20,00 1,00 1,00
9.	Izrada drugog sloja betonske podloge za podove komandno pogonske zgrade vodonepropusnim betonom MB 30. Sloj debljine 4 cm u komandnom i 7 cm u pogonskom dijelu zgrade (sitno zrni beton),	m <sup>3</sup>	10,00
10.	Izrada cementne glazure (cem. malter sa kvarcnim pijeskom) u komandno pogonskoj zgradi. Sloj debljine 4 cm.	m <sup>2</sup>	220,00
11.	Nabavka, ispravljanje, sjećenje, savijanje, montaža i vezivanje armature za krovnu ploču, ramove, grede, horizontalne i vertikalne serklaže. Obračun po kg. ugrađene armature. - RA 400/500 - MAG 500/560	kg. kg.	8.200,00 4.100,00
13.	Nabavka, ispravljanje, sjećenje savijanje, montaža i vezivanje armature ploče i kablovskih kanala. Obračun po kg. ugrađene armature. - ČBM-50, Q188	kg.	775,00
14.	Nabavka polaganje i zavarivanje za armaturu stubova trake FeZn 30 mm x 4 mm kao temeljni uzemljivač prema detaljima i opisu u projektu.	kg.	90,00
15.	Varenje armature vertikalnih i horizontalnih serklaža i ploče prema uputstvu u projektu. Plaća se prema utrošenom radnom vremenu.	h	25,00
<b>1.2</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.3</b>	<b>ZIDARSKI RADOVI</b>		
1.	Zidanje zidova blok opekom u produžnom malteru razmjere 1 : 3 : 9. Visina zidova cca 3,50 m. U cijenu uračunata i potrebna odgovarajuća skela. - d = 25 cm - d = 10 cm	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	55,00 14,00
2.	Grubo i fino malterisanje unutarnjih zidova od opeke produžnim malterom razmjere 1: 3 : 9. U cijeni i potrebna odgovarajuća skela. Obračun po vertikalnoj projekciji	m <sup>2</sup>	320,00
3.	Izrada hidroizolacije zidova i podova od : - hladni bitumenski premaz i plastomerne trake V40 x 1	m <sup>2</sup>	220,00
4.	Nabavka, transport i ugradnja termoizolacije u pod komandnog dijela zgrade od: - ekstrudirani polistiren debljine 5 cm. Obračun po m <sup>2</sup> izrađene termoizolacije	m <sup>2</sup>	80,00
5.	Nabavka, transport i postavljanje zaštitne izolacije od polietilenske folije preko termoizolacije u jednom sloju.	m <sup>2</sup>	40,00
6.	Zidarsko ugrađivanje bravarskih vrata, prozora raznih veličina.		

<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	- veličina do 2 m <sup>2</sup> - veličina 2-4 m <sup>2</sup> - veličine preko 4 m <sup>2</sup>	kom. kom. kom.	4 16 1
7.	Nabavka, transport i ugradnja ventilacione cijevi prema detalju u projektu. - plastična cijev Ø 110 mm	m <sup>1</sup>	5,00
8.	Završno čišćenje objekta ripremljenog za predaju, očistiti stakla, prozore, podove i ostalo. Obračun prema m <sup>2</sup> horizontalne projekcije prostorija.	m <sup>2</sup>	220,00
9.	Nabavka, transport i ugradnja aluminijskih lajsni sa materijalom potrebnim za montažu. - al. lajsna u podu d=5 cm, r.š. 50 mm - al. lajsna na fasadi i plafonu d=2 mm, r.š. 100 mm - ugaona lajsna na unutarnjim zidovima d=2 mm, r.š. 150 mm	m <sup>1</sup> m <sup>1</sup> m <sup>1</sup>	9,00 18,00 18,00
<b>1.3</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.4</b>	<b>KROVOPOKRIVAČKI RADOVI</b>		
1.	Nabavka, transport i postavljanje jednog polietilenske krovne folija. Krovna folija paropropusna, vodonepropusna.	m <sup>2</sup>	260,00
2.	Nabavka materijala, transport i letvisanje krova letvom 5/8 cm 2 x /roštilj/ na razmaku prema detaljima u projektu. Letve pričvrstiti turbo šarafima ili drugo svakih 1,00 m /preklop/.	m <sup>2</sup>	260,00
3.	Nabavka, transport i ugradnja termoizolacije /mekani tervol/ debljine 10 cm između letvi.	m <sup>2</sup>	260,00
4.	Nabavka, transport i ugradnja zaštitne izolacije od polietilenske paropropusne folije preko termoizolacije /mekani tervol/ debljine 10 cm između letvi.	m <sup>2</sup>	260,00
5.	Nabavka, transport i ugradnja bojeno pocinčanog, plastificiranog trapezno profilisanog lima debljine 0,60 mm. Visine rebra 30 mm. Lim se pričvršćuje za letve samonarezujućim vijcima oznake SŠV 4,8 x 35 mm. Dužinu lima 4,45 m, ugraditi iz jednog dijela. Na lim ugraditi tačkaste snijegobrane. Sve podužne spojeve na limovim zadihtovati silikonskom masom. Boja lima po izboru nadzornog organa.	m <sup>2</sup>	265,00
6.	Nabavka, transport i ugradnja sljemena (boja kao i osnovni pokrov) istog proizvođača.	m <sup>1</sup>	29,00
7.	Nabavka i ugradnja čeone daske između čeone daske i horizontalnih oluka širine 22 cm, debljine 2,5 cm.	m <sup>1</sup>	60,00
<b>1.4</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.5</b>	<b>BRAVARSKI RADOVI</b>		
1.	Nabavka materijala, izrada i doprema na lice mjesta bravarije od eloksiranih aluminijskih profila sa prekinutim termičkim mostom.		
1.1	- Vrata sa nadsvijetlom dim 200/260 vanjska, dvokrilna, ispunjena termo panel sa ravnim eloksiranim al. limom, sandbjevena potrebnim okovom, štekama i sigurnosnom bravom i nadsvijetlom h=60 cm	kom.	1
1.2	- Vrata dim. 150/230 vanjska, jednokrila, ispunjena – termo panel sa ravnim eloksiranim al. limom, sandbjevena potrebnim okovom, štekama i sigurnosnom bravom.	kom.	1
1.3	- Vrata dim. 100/210 vrata vanjska i prozor Vrata jednokrila,		

Redni broj	Opis radova	Jedinica mjere	Količina
1	2	3	4
	ispuna – termo panel sa ravnim eloksiranim al. limom, sandbjevena potrebnim okovom, štekama i sigurnosnom bravom.	kom.	1
1.4	- Vrata dim. 70/210 vrata vanjska i prozor Vrata jednokrlna, ispuna – termo panel sa ravnim eloksiranim al. limom, sandbjevena potrebnim okovom, štekama i sigurnosnom bravom.	kom.	2
1.5	- Staklena stijena dim. 270/320 vrata vanjska i prozor Vrata jednokrlna, ispuna – termo panel sa ravnim eloksiranim al. limom, sandbjevena potrebnim okovom, štekama i sigurnosnom bravom, u cijeni uračunate i odgovarajuće prozorske klupice sa vanjske i unutrašnje strane.	kom.	1
1.6	- Prozor fiksni dim. 200/200 ostakljen termoizolacionim staklom 4+16+4 mm u cijenu uračunate i odgovarajuće prozorske klupice sa vanjske i unutrašnje strane.	kom.	12
1.7	- Prozor fiksni dim. 70/80 ostakljen termoizolacionim staklom 4+16+4 mm u cijenu uračunate i odgovarajuće prozorske klupice sa vanjske i unutrašnje strane.	kom.	2
	<b>NAPOMENA:</b> - mjere su zidarske te prije izrade stolarije dimenzije otvora uzeti i provjeriti na licu mjesta za sve poz od 1.1-1.7		
2.	Izrada, montaža na licu mjesta, minimiranje i farbanje poklopaca preko betonskih kablovskih kanala i nosača kablova. Poklopci od rebrastog lima d=5/6 mm oslonjeni preko L profila koji su ugrađeni u beton. Nosači kablova od L profila na svakih 80 cm koji su ankerisani u zid betonskog kanala. U svemu prema detaljima u projektu. <b>POKLOPNI LIMOMI</b> - ≠ 0,89x0,06.....12,44 m <sup>1</sup> - ≠ 0,45x0,06.....32,60 m <sup>1</sup> - ≠ 0,55x0,06.....2,00 m <sup>1</sup> - ≠ 0,30x0,06.....8,40 m <sup>1</sup> - L 45x45x5.....111,00 m <sup>1</sup> - ≠ 20x5.....111,00 m <sup>1</sup> - anker ≠40x4.....80/60, kom. 185 <b>NOSAČI KABLOVA</b> - L 50x50x5.....30,00 m <sup>1</sup> - anker ≠40x8.....100, kom. 45	kg. kg. kg. kg. kg. kg. kg. kg. kg. kg.	600,00 792,00 59,00 136,00 375,00 85,00 18,70  114,00 12,00
3.	Montaža na licu mjesta u pogonskom dijelu zgrade profila za montažu ćelija 20 kV. Profili se postavljaju i fiksiraju uz geodetsku kontrolu. Tolerancija pri nivelaciji U profila iznosi 1 mm/ m <sup>1</sup> odnosno 2 mm po cijeloj dužini postrojenja. Profile za montažu ćelija isporučuje proizvođač. - nosivi profile - ferum ankeri FC 12	kg. kom.	3,50 18
1.5	<b>UKUPNO :</b>		
1.6	<b>KERAMIČARSKI RADOVI</b>		
1.	Nabavka materijala, transport i postavljanje podnih keramičkih protukliznih pločica I klase u sanitarnom ćvoru, vel. 33x33 cm u odgovarajućem fleksibilnom lijepilu sa svim potrebnim predradnjama. Pločice u boji i dezenu po izboru nadzornog organa.	m <sup>2</sup>	15,00
2.	Nabavka materijala, transport i izrada sokla od na spoju poda i zida. Visina sokla 10 cm. Obračun po m <sup>2</sup> izrađenog sokla.	m <sup>2</sup>	2,00
1.6	<b>UKUPNO :</b>		



<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>1.7</b>	<b>STAKLOREZAČKI RADOVI</b>		
1.	Nabavka materijala, transport i ostakljenje bravarskih aluminijskih plastificiranih prozora termoizolacionim niskoemisionim staklom debljine 4+16+4 mm.	m <sup>2</sup>	23,00
2.	Nabavka materijala, transport i ostakljenje bravarskih vrata termoizolacionim niskoemisionim staklom debljine 4+16+4 mm.	m <sup>2</sup>	10,00
<b>1.7</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.8</b>	<b>MOLERSKO - FARBARI RADOVI</b>		
1.	Nabavka materijala, transport i bojenje zidova poludisperzivnom bojom 2x , sa svim potrebnim predradnjama i gletovanjem. Obračun po m <sup>2</sup> obojene površine.	m <sup>2</sup>	350,00
2.	Nabavka materijala, transport i bojenje plafona poludisperzivnom bojom 2x, sa svim potrebnim predradnjama i gletovanjem. Visina plafona cca 3,60/260 m. Obračun po m <sup>2</sup> obojene površine.	m <sup>2</sup>	250,00
<b>1.8</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.9</b>	<b>PODOPOLAGAČKI RADOVI</b>		
1.	Nabavka materijala te izrada livenog poda od epoksidnih smola minimalne debljine 3 mm cementnoj glazuri u pogonskoj prostoriji.	m <sup>2</sup>	140,00
2.	Izravnavanje površine samonivelirajućom masom uz predhodno čišćenje komplet.	m <sup>2</sup>	88,00
3.	Nabavka, transport i ugradnja podne obloge u pločama dimenzija 50x50 cm u komandnoj prostoriji. Debljina podne obloge 6,50-7,00 mm. Potka od vinila ojačana staklenim vlaknima a pile vlakana 100 % poliamid. Boja hojge po izboru nadzornog organa.	m <sup>2</sup>	88,00
4.	Nabavka, transport i postavljanje drvene jelove lajsne u komandnoj prostoriji nakon postavljanja hojge. Dimenzije lajsne 6x60 mm, bojena 2x bezbojnim parket lakom.	m <sup>1</sup>	36,00
<b>1.9</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.10</b>	<b>FASADERSKI RADOVI</b>		
1.	Nabavka materijala, transport i izrada termo fasade. Fasada sa termoizplacijom od polistirena, mrežice utopljene u mineralno ljepilo završno obrađena mineralno – silikatnim pastoznim premazom. Podloga za ovu vrstu fasade mora biti ravna i suha /bez prašine ili ulja/. Ako su neravnine veće od 1 cm podlogu izravnati prije početka radova. U cijenu fasade uračunato sve komplet: termoizolacija debljine 5 cm, mrežica, kutne i rubne lajsne, vodoodbojna zbuke /maltera/ granulacije 2-3 mm, završni premaz sa upotrebom skele za visinu cca 5,00 m. Boja završnog premaza po izboru nadzornog organa.	m <sup>2</sup>	350,00
2.	Priprema površine za sokl odstranjivanjem labavih i nevezanih dijelova, produkata plijesni i korozije, te premazivanje do zasićenja utrljavanjem četkom impregnacionog penetracionog rastvora tipa akrilne emulzije za homogenizaciju praškastih i slabih dijelova površine.	m <sup>2</sup>	35,00
3.	Nabavka materijala, transport i nanošenje fleksibilnog lijepila na sokl u svrhu izravnjavanja postojeće podloge za nanošenje kulirplasta.	m <sup>2</sup>	35,00
4.	Nabavka materijala, transport i obrada sokla kulirplastom prosječne visine cca 30 cm. Boja kulirplasta po izboru nadzornog organa.	m <sup>2</sup>	35,00
<b>1.10</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.11</b>	<b>LIMARSKI RADOVI</b>		

<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	Nabavka materijala, izrada i montaža visećih oluka od al. plastificiranog lima debljine 0,60 mm dimenzija 120 mm, r.š. 20 cm sa pripadajućim nosačima na svakih 100 cm.	m <sup>1</sup>	51,00
2.	Nabavka materijala, izrada i montaža vertikalnih oluka dimenzija 60x100 mm, r. š. 35 cm od aluminijskog plastificiranog lima d= 0,60 mm, sa pripadajućim nosačima fiksiranim za objekat na svakih 150 cm.	m <sup>1</sup>	32,00
3.	Nabavka materijala, izrada i montaža opšava od pocinčanog bojenog čeličnog lima: - poz. 1, sa odgovarajućim nosačima od pljoštog željeza r.š.67 cm - poz. 2, r.š. 32 cm - poz. 3, r.š. 33 cm	m <sup>1</sup> m <sup>1</sup> m <sup>1</sup>	26,00 26,00 56,00
<b>1.11</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.12</b>	<b>ELEKTROINSTALACIJE</b>		
1.	Fluorescentna svjetiljka FSN 9804-236 i ovjesni pribor 13/400. Opremljena komplet	kom	14
2.	Fluorescentna svjetiljka FSN 9804-236 i ovjesni pribor 13/800. Opremljena komplet	kom	6
3.	Svjetiljka 5LH21B 7-2C I ovjesni pribor 13/400. Opremljena komplet	kom	6
4.	Svjetiljka 5LH21B 7-2C i ovjesni pribor 13/800. Opremljena komplet	kom	3
5.	Plosna kvadratna svjetiljka 2x40 W nužna rasvjeta	kom	9
6.	Plosna kvadratna svjetiljka sa sijalicom 60 W	kom	1
7.	Trofazna priključna šuko utičnica od silumina za nadgradnju	kom	2
8.	Monofazna priključna šuko utičnica od silumina za nadgradnju	kom	4
9.	Prekidač za nadgradnju	kom	3
10.	Prekidač za nadgradnju 6-10 A sa kutijom za ugradnju	kom	7
11.	Prekidač jednopolni od bakelita sa tinjalicom 10 A sa kutijom za ugradnju	kom	2
12.	Trofazna priključna kutija za nadgradnju 10-16 A; 400 V	kom	2
13.	Trofazna priključna kutija za ugradnju 10-16 A; 400 V	kom	3
14.	Trofazna priključna šuko utičnica za za ugradnju sa kutijom za ugradnju	kom	1
15.	Monofazna šuko utičnica za kutija za ugradnju 16 A;250 V sa kutijom za ugradnju	kom	5
16.	Razvodna kutija od silumina za nadgradnju	kom	3
17.	Okrugla kutija sa poklopcem Ø 70 mm	kom	12
18.	Kutija za izjednačavanje potencijala mm	kom	1
19.	Instalacioni provodni kabl za napajanje razvodnog ormara, sa izolacijom i plaštom od PVC mase PP-Y 5x6 mm <sup>2</sup>	m	16
20.	Instalacioni provodni kabl , sa izolacijom i plaštom od PVC mase PP-Y 5x2,5 mm <sup>2</sup>	m	130
21.	Instalacioni provodni kabl , sa izolacijom i plaštom od PVC mase PP-Y 3x2,5 mm <sup>2</sup>	m	170
22.	Instalacioni provodni kabl , sa izolacijom i plaštom od PVC mase PP-Y 3x1,5 mm <sup>2</sup>	m	220
23.	Instalacioni provodni kabl , sa izolacijom i plaštom od PVC mase PP-Y 2x1,5 mm <sup>2</sup>	m	90
24.	Instalacioni provodni kabl , sa izolacijom i plaštom od PVC mase		

<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	PP-Y 2x2,5 mm <sup>2</sup>	m	17
25.	Fleksibilni vodič za galvanizaciju P/F presjeka 6 mm <sup>2</sup>	m	15
26.	Razvodni ormar za ugradnju opremljen i šemiran. Kućište ormara izrađeno od dva puta dekapiranog lima u mehaničkoj izvedbi IP 60	kom	1
27.	Reflektor SICOMPLAST A2 mini, asimetričan, srebrenastosiva sa žaruljom sa viljuškom za montažu na stub.	kom	3
28.	Reflektori LED predviđeni za montažu na fasadu, na visinu od 3 – 6 m. - IP 66 mehanička zaštita - EN 13201-2 : potrebne jačine za vanjsku rasvjetu (minimalno 8 kom).	kom	8
29.	Konvektorska grijalica snage 2,5 Kw sa direktnom montažom na zid	kom	4
30.	Živina žarulja VTF snage bez prigušnice 250 W	kom	3
31.	Električni grijač zraka, kalorifer snage 4,5 kW sa vanjskim regulatorom temperature	kom	2
32.	Protočni bojler kapaciteta 10 l	kom	2
33.	Razni sitni montažni material	paušal	
<b>1.12</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.13</b>	<b>VODOVOD I KANALIZACIJA</b>		
	<b>OPŠTA NAPOMENA:</b> Svi radovi podrazumijevaju nabavku, transport i ugradnju potrebnog instalacionog materijala sanitarne opreme, armatura i galanterije, uz upotrebu odgovarajućih alata, radnih skela, obilježavanje, isjecanje instalacionih žljebova i probijanje otvora, te ispitivanje gotovih instalacija.		
<b>1.13.1</b>	<b>ZEMLJANI RADOVI</b>		
1.	Iskop rova u zemlji III kategorije dubine do 1,50 m, širina rova 50 i 80 cm za polaganje cijevi sve do priključka na septičku jamu-vodovodni šaht. Kod iskopa, gdje su predviđeni šahtovi iskop raditi sa proširenjem po 50 cm (radni prostor). U cijenu uračunato planiranje dna.	m <sup>3</sup>	
2.	Izrada podloge za polaganje kanalizacije u rovu i zaštita položenih cjevovoda, pjeskom. Debljina podloge je 10 cm, a zaštita 10 cm iznad tjemena cijevi.	m <sup>3</sup>	
3.	Nasipanje i nabijanje zemlje u rovove nakon polaganja cijevi i završnog betoniranja šahtova sa odvozom viška zemlje na gradsku deponiju ili razastiranje na određenoj lokaciji uz TS.	m <sup>3</sup>	
<b>1.13.2</b>	<b>BETONSKI RADOVI</b>		
1.	Izrada komplet vodovodnog šahta u krugu TS od betona MB 30 u dvostranoj oplati, debljine zidova 15 cm. Dno i zidove šahta malterisati cementnim malterom 1:1 i gletovati do crnog sjaja. Dimenzije šahta 1,50x1,30x1,00 cm /unutrašnje mjere/. U cijenu šahta uračunati nabavku i ugradnju penjalica od betonskog željeza ć 20 mm dužine 1,00 m, kom. 3	m <sup>3</sup>	1,70
2.	Izrada kanalizacionog šahta ispred objekta od betona MB 30 u dvostranoj oplati, debljina zidova 15 cm. Dno i zidove šahta malterisati cementnim malterom 1:1 i gletovati do crnog sjaja, te obrada kinete u šahtu. Dimenzije šahta 80x80x100 cm. U cijeni šata uračunati nabavku i ugradnju penjalica od bet. željeza ć 20 mm, duž. 100 cm, kom. 2	m <sup>3</sup>	1,20

<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
3.	Nabavka i ugradnja metalnog kvadratnog poklopca na kanalizacionom šahtu Poklopac je dimenzija 800x800 mm u svemu prema nacrtima u projektu. - poklopac kanalizacionog šahta, komada 1	kg.	65,00
4.	Nabavka i ugradnja metalnog kvadratnog poklopca na vodovodnog šahtu. Poklopac je dimenzija u svemu prema nacrtima u projektu. - poklopac vodovodnog šahta, komada 1	kg.	65,00
<b>1.13.3</b>	<b>INSTALACIJA VODOVODA</b>		
1.	Nabavka, transport i montaža vodovodnih cijevi sa svim potrebnim fazonskim komadima. U cijenu montiranog cjevovoda uračunati potreban ovjesni pribor, obujmice, izolacija vodovodnih cijevi dekoradol trakom u podu i terenu, i dr. Nakon montaže izvršiti ispitivanje vodovodne instalacije prije puštanja u pogona probni pritisak od 10 bara u trajanju 1 h.. - Plastične ALKATEN cijevi Ø3/4"	m <sup>1</sup>	60,00
2.	Nabavka, transport i ugradnja razvoda instalacije vodovoda u objektu. Razvod od plastičnih cijevi Ø 1/2". U cijenu ulaze svi potrebni fazonski komadi kao i izolacija-zaštita cijevi sa file trakom sa ovjesnim priborom i obujmicama. Postavljanje instalacije se vrši u mokrom čvoru za 1 umivaonik, 1 vodokotlić. Nakon montaže izvršiti ispitivanje vodovodne instalacije prije puštanja u pogon.	m <sup>1</sup>	15,00
3.	Nabavka, transport i ugradnja vodomjera IKOM ili MEINECKE SPX profila 19 mm /3/4"/ sa odgovarajućim ventilima profila kao vodomjer uz obaveznu ugradnju kompenzacije.	kom	1
4.	Nabavka i ugradnja ventila sa niklovanom kapom na vodovodnu instalaciju. - ventilić 1/2"	kom.	2
7.	Ispiranje i dezinfekcija ispitane vodovodne instalacije	paušal	
<b>1.13.4</b>	<b>INSTALACIJA KANALIZACIJE</b>		
1.	Nabavka materijala, transport i ugradnja plastičnih kanalizacionih cijevi sa priključkom na septičku jamu. U cijenu su ušli svi dihtunzi, spojnice sa svim potrebnim fazonskim komadima. - Ø 50 mm - Ø 75 mm - Ø 110 mm	m <sup>1</sup> m <sup>1</sup> m <sup>1</sup>	2,00 3,00 15,00
2.	Nabavka, transport i ugradnja pvc top slivnika sa poniklovanom rešetkom i ugrađenom kragnom od olovnog lima. Slivnik i kragnu premazati vrelim bitumenom i obraditi sloj kragne hidroizolacijom. Slivnik sa odvodom promjera Ø 50 mm.	kom.	1
3.	Detaljno ispitivanje kompletnog cjevovoda kanalizacione mreže nakon potpunog završetka.	m <sup>1</sup>	20,00
<b>1.13.5</b>	<b>SANITARNA OPREMA, ARMATURE I GALANTERIJA</b>		
1.	Nabavka, transport i montaža klozetske /simplon/ šolje i vodokotlića sa sjedećom daskom od pune plastike u boji po izboru nadzornog organa. Sve pričvršćeno i montirano na zid tiplima i vijcima, instalaciono povezani /vodokotlić/. Cijeli monritani komplet ispitati u pogonu. - wc šolja + vododkotić	kom.	1
2.	Nabavka, transport i montaža jednodijelnog umivaonika od sanitarnog porculana sa odvodnom armaturom u mokrom čvoru. Umivaonik širine do 50 cm, sa pripadajućim zidnim držačima,		

<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	plastičnim tiplovima i mesinganim vijcima. Odvod vode poniklovani sifon DN 32 mm.	kom.	1
3.	Nabavka, transport i montaža stojeće niklovane jednoručne baterije / hladna voda/ komplet sa fleksibilnim vezama.	kom.	2
4.	Nabavka, transport i montaža prateće sanitarne galanterije: - ogledalo vel. 40x60 cm - etažer - nosač toaletnog papira - nosač toaletnog pappira za brisanje ruku - držač sapuna	kom. kom. kom. kom. kom.	1 1 1 1 1
<b>1.13.6</b>	<b>SEPTIČKA JAMA (Ukoliko se ne može priključiti na javnu kanalizacionu mrežu)</b>		
1.	Iskop zemlje III kategorije za septičku jamu dubine do 2-4 m sa proširenjem od 0,5 m za radni prostor. - iskop zemlje do 2 m dubine - iskop zemlje do 2 – 4 m dubine	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	28,00 28,00
2.	Zatrpavanje i nabijanje zemlje oko septičke jame nakon betoniranja materijalom iz iskopa. Obračun po m <sup>3</sup> nabijenog materijala.	m <sup>3</sup>	26,50
3.	Odvoz viška zemlje na gradsku deponiju Obračun po m <sup>3</sup> nabijenog materijala.	m <sup>3</sup>	29,50
4.	Nabavka, transport i nasipanje sloja šljunka ili tucanika ispod ploče septičke jame u sloju debljine prema projektu. Obračun po m <sup>3</sup> nasutog šljunak ili tucanika.	m <sup>3</sup>	1,80
5.	Betoniranje armirano-betonskih elemenata septičke jame ploča i zidova, betonom MB 30, sa dodacima za vodonepropusnost, djelimično bez oplata i dijelom u oplatu . Debljina vanjskih zidova je 25 cm, unutrašnjeg 15 cm, ploče 20 i 15 cm (prema projektu). U zidovima ostaviti otvore za prolaze cijevi za fekalnu vodu (dovod) u svemu prema nacrtima u projektu. Obračun po m <sup>3</sup> utrošenog betona.	m <sup>3</sup>	9,50
6.	Betoniranje zidova šahta septičke jame betonom MB 30 sa dodacima za vodonepropusnost. U cijenu uračunati i potrebnu oplatu. Debljina zidova 15 cm. Obračun po m <sup>3</sup> ugrađenog betona.	m <sup>3</sup>	0,10
7.	Nabavka i ugradnja metalnog kvadratnog poklopcu za otvor šahta septičke jame. Poklopac je dimenzija 600x600 mm u svemu prema nacrtima u projektu. - poklopac šahta septičke jame, komada 1	kg.	41,00
8.	Premazivanje zidova sa unutrašnje strane i pokrovne ploče sa vanjske strane hidrolitom 10, dva puta. Obračun po m <sup>2</sup> premazane površine.	m <sup>2</sup>	25,00
10.	Nabavka, transport i postavljanje pvc cijevi Ø 110 mm sa ventilacionom glavom Ø 150 mm. Obračun po kom.	kom.	1
11.	Nabavka i ugradnja mufen-kita oko cijevi PVC Ø 100 mm koje prolaze kroz betonske zidove šahtova i septičke jame. Obračun po kom. zaptivanja.	kom.	10
<b>1.13</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.14</b>	<b>KANCELARIJSKI NAMJEŠTAJ</b>		
1.	Nabavka kancelarijskog namještaja: - radni pult - radna stolica sa visokim naslonom i rukonaslonima	kom kom	1 1



<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- garderobni plakar</li> <li>- ormar za dokumentaciju</li> <li>- klub stol sa dvije klub stolice</li> <li>- slobodnostojeća vješalica sa stalkom za kišobran</li> <li>- ormarić za ključeve</li> <li>- ormarić za prvu pomoć</li> <li>- ormar za zaštitnu opremu u pogonskoj zgradi</li> <li>- panel ploča za zaštitnu opremu (za motke, indikatore napona)</li> </ul>	kom kom set kom kom kom kom kom	1 1 1 1 1 1 1 1
<b>1.14</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1.15</b>	<b>GROMOBRANSKA ZAŠTITA</b>		
	Nabavka, transport i ugradnja materijala za izradu gromobranske zaštite		
1.	Čelična pocinčana traka FeZn 25x4 mm - ukupna dužina cca 180,00 m	kg	115,00
2.	Potporna za krovni vod JUS N.B4.922 P	kom	20
3.	Ukrsni komad traka- traka 58x58 mm, JUS N.B4.936/III	kom	8
4.	Potpore za vodove za pričvršćivanje FeZn trake na zid /fasadu/ zgrade D.L. JUS N.B4.925-P	kom	6
5.	Stezaljka za oluk P JUS N.B4.908	kom	4
6.	Stezaljka za oluk okruglog presjeka AY 150 JUS N.B4.914 P	kom	6
7.	Razdvojnici (rastavnomjerni spoj) D JUS N.B4.932	kom	4
8.	Ukrsna stezaljka za prolaznu žicu traku	kom	5
9.	Mehanička zaštita mjernog spoja i zemnog uvodnika	kom	4
10.	Razni sitni montažni materijal	paušal	
11.	Gromobranski hvataljka, dužine 1 m	kom	2
<b>1.15</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>1</b>	<b>UKUPNO (1.1 ÷ 1.15) :</b>		
<b>2</b>	<b>PLATO</b>		
	<b>Izrada platoa trafostanice sa izgradnjom potpornog zida po potrebi sa zapadne i sjeverne strane, visine koju diktira kota poda pogonske zgrade, izrada stepenica za izlaz na plato postrojenja i sanacija postojećeg potpornog zida platoa postrojenja, a prema zahtjevima iz Projektnog zadatka, Idejnog projekta i Tehničkih zahtjeva</b>		
	<b>Opis radova:</b> - Mašinski otkop humusa debljine 15 - 20 cm sa guranjem na deponiju u neposrednoj blizini platoa sa cijele površine platoa. -Mašinski iskop materijala III kategorije u širokom otkopu /usjek/ sa guranjem i razastiranjem potrebne količine materijala za izradu nasipa platoa proširenog postrojenja 110 kV, a višak materijala transportovati na gradsku deponiju. Zasjecanje izvršiti pod uglom 45°. - Mašinski iskop materijala III kategorije za betonski trapezni odvodni kanal-rigol. Iskopani materijal transportovati na gradsku deponiju. - Mašinski iskop materijala III kategorije za AB potporni zid. Iskopani materijal transportovati na gradsku deponiju.		

Redni broj	Opis radova	Jedinica mjere	Količina
1	2	3	4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nabavka, transport i nasipanje šljunka ispod betonskog trapeznog odvodnog kanala-rigola u sloju debljine cca 15 cm.</li> <li>- Nabavka, transport, istovar i izrada betonskog rigola. Širina betonskog rigola 100 cm.</li> <li>- Izrada nasipa platoa potrebnom količinom materijala iz usjeka i dr. iskopanog materijala.</li> <li>- Utovar, prevoz i razastiranje potrebne količine prethodno deponovanog humusa /humus bez korijena/ na trup platoa postrojenja 110 kV /slobodne površine platoa/. Višak humusa transportovati na gradsku deponiju. Obračun po m<sup>3</sup> razasutog humusa.</li> <li>- Planiranje platoa postrojenja sa tačnošću ± 5 cm i zasijavanjem mješavinom trava /slobodne površine platoa/. Obračun po m<sup>2</sup> planiranog i zasijanog platoa.</li> <li>- Nabavka materijala, transport, nasipanje i nabijanje šljunka kao podloga za betoniranje temelja p. zida u sloju 10-15 cm.</li> <li>- Betoniranje temelja potpornog zida i potpornog zida betonom MB-30 u zemlji i iznad zemlje. Ugradnju betona izvršiti kontinuirano, sa optimalnom gustoćom bez segregacije uz korištenje vibratora i što je moguće kraćem vremenu. Vidljivi dio zida iznad zemlje, u glatkoj oplati. Gornja površina zida treba da bude glatka takva da se obezbijedi oticanje vode sa gornjih slojeva zida.</li> <li>- Nabavka, transport, ispravljanje, sječenje, čišćenje, savijanje i ugradnja armature (mreža Q ili RA 400/500)</li> <li>- Betoniranje stepeništa za izlaz na plato postrojenja betonom MB 30. U cijeni uračunata potrebna armatura i oplata.</li> <li>- Obijanje krunice postojećeg potpornog zida ispod platoa postrojenja.</li> <li>- Dobetoniranje postojećeg potpornog zida sa izradom krunice betonom MB 30. U cijeni uračunata potrebna armatura i glatka oplata</li> <li>- Izrada barbakana u potpornom zidu</li> </ul>		
2		<b>UKUPNO :</b>	
3	<b>PRISTUPNI PUT I TRANSPORTNE STAZE</b>		
	<p><b>Izrada pristupnog puta i transportnih staza prema zahtjevima iz Projektnog zadatka, Idejnog projekta i Tehničkih zahtjeva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pristupni put sa postojećeg prilaznog puta kroz krug Preventa i to od postojećih željezničkih šina dužine cca 55 m</li> <li>- transportne staze širine 4,0 m, ukupne dužine cca 60 m</li> <li>- transportne staze širine 2,5 m, ukupne dužine cca 11 m</li> </ul> <p><b>Opis radova:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Iskop materijala III i IV kategorije za posteljicu pristupnog puta i transportnih staza debljine 30 - 50 cm sa guranjem potrebne količine materijala u nasip platoa, a višak materijala transportovati na gradsku deponiju.</li> <li>- Planiranje posteljice puta i staza sa tačnošću ± 5 cm sa odbacivanjem viška zemlje u stranu.</li> <li>- Valjanje posteljice puta i transportnih staza valjkom do potrebne zbijenosti.</li> <li>- Nabavka, transport, nasipanje i nabijanje šljunčanog ili tucaničnog materijala - tampona, za gornji postroj, transportne staze do potrebne</li> </ul>	komplet	1

<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	zbijenosti. - Izrada nosivog sloja kolovoza transportnih staza od bitošljunka debljine cca. 6 cm. - Izrada habajućeg sloja kolovoza od asfalt betona debljine cca. 4 cm. - Nabavka, transport i ugradnja betonskih ivičnjaka, dimenzija 10/20/60 cm u sloju betona prema detalju u projektu. U cijenu ulazi i beton za podlogu i fugovanje.		
<b>3</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>4</b>	<b>TEMELJI NOSAČA APARATA</b>		
	<b>Izrada temelja nosača aparata prema zahtjevima iz Projektnog zadatka, Idejnog projekta i Tehničkih zahtjeva</b>	komplet	1
	<b>A) 110 kV polje</b> - temelj trolnog sabirničkog rastavljača.....kom 4 - temelj prekidača..... kom 4 - temelj strujnog transformatora..... kom 6 - temelj potpornih izolatora na "T" nosaču .....kom 2 - temelj odvodnika prenapona.....kom 6 - temelj uzemljivača zvjezdišta.....kom 1 - temelj jednopolnog rastavljača i odvodnika prenapona..... kom 1 <b>B) 10 i 20 kV polja</b> - temelj trolnog rastavljača 35 kV i odvodnika prenapona .. kom 4 - temelj kabl završnica i potpornih izolatora.....kom 4		
	<b>Opis radova:</b> - Iskop materijala III i IV kategorije za temelje portala i nosača aparata dubine do 2,00 m. - Iskop materijala III i IV kategorije za temelje portala dubine 2,00 do 3,00 m - Zatrpavanje oko temelja nakon betoniranja materijalom iz iskopa sa nabijanjem u slojevima. - Utovar iskopanog viška materijala i transport na gradsku deponiju. - Centriranje čel. konstrukcije nosača aparata i portala, fiksiranje iste (ukoliko se konstrukcija zalijeva u ankerskim rupama), te betoniranje temelja nosača aparata betonom MB-30 u zemlji i dijelom iznad zemlje. Ugradnju betona izvršiti kontinualno, sa optimalnom gustoćom bez segregacije uz korištenje vibratora i što je moguće kraćem vremenu. Vidljivi dio temelja /stranice/ iznad zemlje u glatkoj oplati. Gornja površina temelja treba da bude glatka takva da se obezbijedi oticanje vode sa gornjih slojeva temelja. - Nabavka materijala, transport i nasipanje šljunka kao podloga za betoniranje u sloju 10-15 cm. - Izrada i ugradnja /pomoću šablona/ vrućepocinčanih ankera od RA sa odgovarajućim navrtkama u betonske temelje. - RA Ø 25 mm, dužine 600 mm - RA Ø 19 mm, dužine 600 mm Napomena: Specificirani ankeri odnose se na prekidača u trafo poljima i odvodnike prenapona ispred transformatora. - Nabavka, transport, rezanje na mjeru i montaža armature RA 400/500 Ø 10 mm. Uzengija od RA 400/500 Ø 10 mm zavarena za vrućepocinčane ankere dužine 240 cm, -Nabavka, transport, ispravljanje, sječenje, čišćenje, savijanje i		

<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	ugradnja armature(mreža Q 335 ili RA) - Nabavka, transport i ugradnja plastičnih cijevi u temelje aparata i betonskih cijevi ispod transportnih staza za prolaz kablova i uzemljenja u svemu prema detaljima u projektu. U cijenu uračunata potrebna koljena ili savijanje cijevi prema detalju. - cijevi Ø 110 mm, temelj aparata - cijevi Ø 50 mm, temelj aparata - betonske cijevi Ø 300 mm, ispod transportna staza, dužine 1,00 m - Nabavka, utovar, transport, razastiranje i nabijanje pijeska ispod cijevi u sloju od 10 cm i iznad cijevi u sloju od 10 cm.		
<b>4</b>		<b>UKUPNO :</b>	
<b>5</b>	<b>TEMELJI TRANSFORMATORA</b>		
	<b>Demontaza postojećih i izrada temelja transformatora T1 i T2 prema zahtjevima iz Projektnog zadatka, Idejnog projekta i Tehničkih zahtjeva</b>	komplet	1
	<b>Opis radova:</b> - Uklanjanje postojećih temelja dva transformatora i uljne jame sa odvozom materijala na gradsku deponiju. - Iskop materijala III i IV kategorije za temelj transformatora i kanala za povezivanje korita T1 i uljne jame T2 dubine do 2,00 m. - Zatrpavanje materijalom oko temelja nakon betoniranja i kanala. - Odvoz potrebne količine materijala u nasip platoa, a višak transportovati na gradsku deponiju. - Nabavka, transport i nasipanje granuliranog šljunka ili tucanika krupnoće 30-60 mm na rešetke temelja transformatora. - Nabavka i nasipanje šljunka ispod ploče temelja transformatora i temeljnih traka, u sloju debljine cca 30 cm. Tamponski sloj treba nabiti do potrebne stišljivosti. - Betoniranje armirano betonske ploče, temelja, zidova temelja transformatora hidrotehničkim vodonepropusnim betonom MB –30, djelimično bez oplata, dijelom u oplati. U temeljima ostaviti otvore za prolaze kablova i cijevi za odvod vode, u svemu prema nacrtima. U cijenu uračunati i odgovarajuću potrebnu dvostranu oplatu i potrebni antioksid premazi kompletnih korita /uljna jama/ temelja transformatora - Obrada vidnih dijelova temelja transformatora cementnim malterom razmjere 1:3. - Betoniranje dna i stranica šahta od nabijenog betona MB 30. U cijenu uračunati i potrebnu oplatu. Debljina zidova 15 cm. U šahtu obraditi kinetu. - Nabavka, ispravljanje, sječenje savijanje i postavljanje armature, prema detaljima u projektu. - RA 400/500 - ČBM-50 - Nabavka materijala, izrada i montaža na licu mjesta, minimiziranje i farbanje uljanom bojom rešetki i nosača INP10 za nošenje rešetke. Rešetke prema detalju iz projekta, od betonskog željeza Ø 20 mm. - Nabavka, montaža i farbanje poklopca na šahtu. Poklopac od rebrastog lima debljine 5/6 mm i ugaonika L50x50x5 mm - Nabavka i ugradnja plastičnih cijevi u zidove temelja transformatora.		

Redni broj	Opis radova	Jedinica mjere	Količina
1	2	3	4
	- plastične cijevi Ø 150 mm, dužine 60 cm - plastične cijevi Ø 150 mm, dužine 110 cm - plastične cijevi Ø 150 mm, dužine 190 cm - Nabavka i ugradnja plastičnih cijevi za vezu korita T1 i uljne jame T2. - plastične cijevi Ø 150 mm, dužine 60 cm - Nabavka i postavljanje šina tip-a S49. Šinu ugraditi prema detalju u projektu, uz precizno centriranje i nivelisanje. Obračun za kompletnu ugradnju šina, zajedno sa ankerisanjem /prema nacrtu/i postavljanje graničnika na šinama za fiksiranje točkova trafoa. - šina tip-a S49 - anker 80.8...430 mm - Nabavka, transport i montaža okruglog zasuna bez ugradbene garniture Ø 160 mm sa ključem za hidrant. U cijenu uračunati F komad /spojni komad sa prirubnicom/.		
5	<b>UKUPNO :</b>		
6	<b>HVATAČ ULJA I MASTI – SEPARATOR</b>		
	<b>Izrada jednog hvatača ulja i masti – separatora prema zahtjevima iz Projektnog zadatka, Idejnog projekta i Tehničkih zahtjeva</b>	komplet	1
	<b>Opis radova:</b> - Iskop materijala III kategorije za hvatač ulja i masti dimenzija 2,00x2,00x1,80 m te zatrpavanje materijalom iz iskopa nakon ugradnje postrojenja. Višak materijala transportovati na gradsku deponiju. - Nabavka i nasipanje šljunka ispod betonske ploče kao podlogaza betoniranje u sloju debljine 10 cm, tampon dimenzija 2,15x1,30x0,10 m - Betoniranje podne ploče betonom MB-30 kao podloge za montažu hvatača ulja i masti. Betonska ploča dimenzija 2,15x1,30 m, debljine 10 cm. Gornju površinu ploče završno obraditi i zagladiti. - Nabavka, transport i komplet ugradnja /montaža/ hvatača ulja i masti (separatora) sa izradom potrebnih poklopaca. Klasa separatora S-I-P (5 mg/lit), nazivna veličina (8 lit/s) minimalna količina izdvojenog ulja 200 l. - Iskop materijala III kategorije za polaganje novih plastičnih cijevi Ø 160 mm za odvodnju vode iz korita transformatora, prema hvataču ulja i masti i dr. Nakon polaganja plastičnih cijevi rov zatrpati materijalom iz iskopa a višak materijala transportovati na gradsku deponiju. - rov za plastične cijevi Ø 160 mm, dimenzija 40x80 cm - Nabavka, transport i ugradnja /montaža/ plastičnih cijevi PVC Ø 160 mm u pripremljeni rov sa svim potrebnim spojnim sredstvima i fazonskim komadima. - Nabavka, utovar, transport, razastiranje i nabijanje pijeska ispod i iznad plastičnih cijevi Ø 160 mm u sloju od po 10 cm. - Nabavka i transport limenog bureta (bure do 200 l). Bure će se koristiti za deponovanje ulja iz hvatača ulja i masti. Lokaciju bureta određuje stručno lice.		
6	<b>UKUPNO :</b>		



<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
7	<b>KABLOVSKI KANALI</b>		
	<p><b>Izrada kablovskih kanala prema zahtjevima iz Projektnog zadatka, Idejnog projekta i Tehničkih zahtjeva:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kanal u postrojenju za energetske kablove unutašnjih dimenzija 60x80 cm, dužine cca 60 m</li> <li>- kanal u postrojenju za komandno-signalne kablove unutašnjih dimenzija 40x50 cm, dužine cca 100 m</li> </ul> <p><b>Opis radova:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Iskop materijala III kategorije za betonske kablovske kanale dubine do 1,00 m sa odvozom iskopanog materijala na gradsku deponiju.</li> <li>-Betoniranje dna i stranica kablovskih kanala vel. 60X80, 40x50 cm armiranim betonom MB 30. Debljine zidova kanala 15 cm, a dna 10 cm. U cijenu uračunata oplata.</li> <li>-Nabavka i nasipanje šljunka ispod ploče kablovskog kanala u sloju debljine 10 cm.</li> <li>-Betoniranje pokrovnih ploča kablovskih kanala betonom MB 30. Ploče su montažne, dimenzija 0,90x0,50x0,08/0,12 m i 0,50x0,50x0,08 m.</li> <li>U cijenu uračunati i potrebnu odgovarajuću oplatu.</li> <li>-Nabavka, transport, rezanje na mjeru i montaža armature ČBM-50, Q221 i Q335 za pokrivne ploče i betonske kablovske kanale.</li> <li>- ČBM-50, Q221</li> <li>- ČBM-50, Q335)</li> <li>- Nabavka materijala, radionička izrada, transport i montaža polica za nošenje energetskih kablova u kablovskom kanalu. Police od standardnih čeličnih ugaonih profila, prema detalju u projektu. U cijeni i bojenje 2x temeljnom bojom i 1x završnom bojom. Police se montiraju na razmaku 50 cm.</li> </ul>	komplet	1
7		<b>UKUPNO :</b>	
8	<b>OGRADA</b>		
	<p><b>Antikorozivna zaštita postojeće ograde, izrada i montaža nedostajuće vanjske ograde, glavnih i pješačke kapije prema zahtjevima iz Projektnog zadatka, Idejnog projekta i Tehničkih zahtjeva</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vanjska ograda dužine cca 110 m</li> <li>- glavna kolska kapija, kom 2</li> <li>- pješačka kapija, kom 1</li> <li>- antikorozivna zaštita postojeće ograde dužine cca 70 m</li> </ul> <p>Iskop materijala III kategorije za temelje vanjske ograde, glavne i pješačke kapije. Dimenzije iskopa za temelje ograde 40x40x65, 40x40x55 i kapija vel. 80x80x85, 80x160x85 i 40x40x55 cm. U cijenu uračunati utovar i odvoz iskopanog materijala na gradsku deponiju.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nabavka, transport materijala i betoniranje temelja vanjske ograde, stepenica i pješačke kapije betonom MB-30. Dimenzije temelja ograde 40x40x70, 40x40x60 i kapija vel. 80x80x90, 80x160x90 i 40x40x60 cm. Ugradnju betona izvršiti kontinualno, sa optimalnom gustoćom, bez segregacije, uz korištenje vibratora i u što je moguće kraćem vremenu. Vidljivi dio temelja /oko 5 cm iznad terena /raditi u oplati a gornju površinu završno obraditi /zagladiti/. U temeljima ostaviti otvore za ugradnju stubova ograde koje nakon ugradnje treba</li> </ul>	komplet	1

Redni broj	Opis radova	Jedinica mjere	Količina
1	2	3	4
	<p>zaliti sitnozrnim betonom iste marke</p> <p>- Nabavka materijala, transport, radionička izrada, pocinčavanje i montaža vanjske ograde na licu mjesta u svemu prema detaljima u ovom projektu. Ograda je visine 2,00 m, osovinski razmak stubova je 2,66 m. Stubovi su izrađeni od željeznih cijevi Ø 3" sa gornje strane zatvoreni odgovarajućim plastičnim čepovima, a ram od cijevi Ø 1" ispunjen talasastim pletivom T Ø 5x52x52 mm. U sredini rama ugraditi varenjem vertikalnu cijev Ø 1" za koju se pikuje talasasto pletivo. Na stubove zavariti željezne pločice dimenzija ≠ 60x5...70 mm, radi uzemljenja ograde. Oštećenja nastala usljed dodatnih radova na montaži vanjske ograde /varovi, bušenje i dr./ bojiti dva puta cinkolitom</p> <p>- Nabavka materijala, transport, radionička izrada, pocinčavanje i montaža glavne i pješačke kapije na licu mjesta u svemu prema detaljima u ovom projektu. Kapije visine 2,00 m. Stubovi su izrađeni od željeznih cijevi Ø 3" sa gornje strane zatvoreni odgovarajućim plastičnim čepovima, a ram od cijevi Ø 1" ispunjen talasastim pletivom T Ø 5x52x52 mm. U sredini rama ugraditi varenjem vertikalnu cijev Ø 1" za koju se pikuje talasasto pletivo. Kapije opremljene mehanizmom za fiksiranje jednog krila, brava /cilinder i šteka/, nosač zatega za oba krila od betonskog željeza GA 240/360, Ø 20 mm.</p> <p>Oštećenja nastala usljed dodatnih radova na montaži kapija /varovi, bušenje i dr./ bojiti dva puta cinkolitom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- glavna kolska kapija, širine 4,0</li> <li>- pješačka kapija, širine 1,20 m</li> </ul> <p>- Čišćenje i antikoroziivna zaštita postojeće ograde sa nabavkom epoksi premaza i ostalog potrebnog materijala</p>		
8	<b>UKUPNO :</b>		
9	<b>UZEMLJIVAČ</b>		
	<p><b>Polaganje mrežastog uzemljivača, uzemljenje aparata, uzemljenje ograde, temeljni uzemljivač komandno-pogonske zgrade, povezivanje postojećeg uzemljivača sa novim uzemljivačem i sa uzemljivačem ograde :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rov za uzemljenje 0,40x0,50 m, dužine cca 110 m</li> <li>- rov za uzemljenje 0,40x0,80 m, dužine cca 200 m</li> <li>- rov za uzemljenje (zadnji prsten prema ogradi) 0,40x1,0 m, dužine cca 110 m</li> </ul>	komplet	1

<b>Redni broj</b>	<b>Opis radova</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>Količina</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Opis radova:</b> - Iskop materijala III kategorije za polaganje uzemljivača aparata u polju, vanjske ograde i pogonske zgrade. Rov širine 40 cm, dubine 80 i 100 cm. Nakon završenog polaganja uzemljivača rovove zatrpati zemljom i nabiti. Obračun prema mjerama na licu mjesta. - Cu uže 50 mm <sup>2</sup> , vanjskog promjera Ø 9 mm, jedinična težina 0.447 kg/m, broj i presjek žica: 7x3 mm, ukupna dužina uzemljivača uzemljene ograde, aparata, nosača aparata, SN postrojenja i ostale opreme u postrojenju i veza aparata s mrežastim uzemljivačem: <b>550m</b> - Odvojna stezaljka za Cu uže presjeka 50 mm <sup>2</sup> , H – forma - materijal E-Cu, kom 120 - Hvataljke, stezaljke, ukrasni komadi, stopice i drugi sitni montažni materijal.		
<b>9</b>	<b>UKUPNO :</b>		
<b>10</b>	<b>ČELIČNA KONSTRUKCIJA</b>		
	<b>Izrada i montaža vruće-pocinčane čelične konstrukcije sa vijčanom opremom nosača aparata prema zahtjevima iz Projektnog zadatka, Idejnog projekta i Tehničkih zahtjeva</b>	komplet	1
	<b>A) 110 kV polje</b> - trolnog sabirničkog rastavljača.....kom 2 - strujnog transformatora..... kom 6 - potpornih izolatora na "T" nosaču .....kom 2 - odvodnika prenapona.....kom 6 - uzemljivača zvjezdišta.....kom 1 - jednopolnog rastavljača i odvodnika prenapona ..... kom 1 <b>B) 10 i 20 kV polja</b> - trolnog rastavljača 35 kVi odvodnika prenapona..... kom 4 - kabl završnica i potpornih izolatora.....kom 4 <b>Napomena:</b> Nosači prekidača treba da budu isporučeni od proizvođača prekidača.		
<b>10</b>	<b>UKUPNO :</b>		

**Važna napomena:**

**Predmjer radova za građevinski dio radova sa opisima stavki i količinama je okvirni. Ponuđač ima obavezu da cijene iskaže u Prilogu 3 – Obrazac cijena;**

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



**REKAPITULACIJA GRAĐEVINSKIH RADOVA ZA TS 110/20/10 kV ILIJAŠ 1**

- *Predmjer* -

1	Komandno-pogonska zgrada.....
2	Plato.....
3	Pristupni put i transportne staze.....
4	Temelji nosača parata.....
5	Temelji transformatora.....
6	Hvatač ulja i masti - separator.....
7	Kablovski kanali.....
8	Ograda.....
9	Uzemljivač.....
10	Čelična konstrukcija.....

**Važna napomena:**

*Predmjer radova za građevinski dio komandno-pogonske zgrade sa opisima stavki i količinama je okvirni. Ponuđač ima obavezu da procijeni količine i cijene iskaže u Prilogu 3 – Obrazac cijena;*

Potpis i pečat Ponuđača: \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

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

### **Opće**

Nabavka, usluge i radovi koje treba da izvrši ponuđač obuhvataju izradu tehničke dokumentacije glavnih, izvedbenih projekata i projekata izvedenog stanja, nabavku opreme i materijala, tvorničko ispitivanje, pakovanje, transport, osiguranje, istovar, privremeno skladištenje na gradilištu, konstruktivne radove i montažu, zaštitu od korozije, ispitivanje na objektu, puštanje u rad, podnošenje dokumentacije, primopredaju, obuku osoblja Naručioca na objektu u toku implementacije projekta i garanciju za isporučenu opremu i izvedene radove i usluge u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije.

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

#### **D.1.1. ENERGETSKI TRANSFORMATOR 110/21(10.5)/10.5 kV 20/20/14 MVA**

##### **1. UVOD**

Ovo poglavlje opisuje aktivnosti vezane za:

1. Demontažu energetskog transformatora „KONČAR D&ST” 110/21(10.5)/10.5 kV, 20/20/14 MVA u TS Sarajevo 1, transport energetskog transformatora na relaciji TS Sarajevo 1 (Blažuj) – TS Ilijaš 1, osiguranje energetskog transformatora prilikom transporta na relaciji TS Sarajevo 1 – TS Ilijaš 1 sve do mjesta ugradnje na pripadajući temelj u TS Ilijaš 1, istovar na temelj, montaža, ispitivanje nakon montaže i nadzor nad puštanjem u pogon energetskog transformatora u TS Ilijaš 1.
2. Isporuku energetskog transformatora nazivnih karakteristika 110/21(10.5)/10.5 kV; 20/20/14 MVA za potrebe ugradnje u TS Ilijaš 1, transport na relaciji tvornica proizvođača – TS Ilijaš 1, osiguranje energetskog transformatora prilikom transporta na relaciji tvornica proizvođača – TS Ilijaš 1 sve do mjesta ugradnje na pripadajući temelj u TS Ilijaš 1, istovar na temelj, montaža, ispitivanje nakon montaže i nadzor nad puštanjem u pogon energetskog transformatora u TS Ilijaš 1.

##### **1.1. Obim isporuke**

Ovom tenderskom dokumentacijom definirani su zahtjevi vezani za postojeći energetski transformator „KONČAR D&ST” 110/21(10.5)/10.5 kV, 20/20/14 MVA koji je predviđen za ugradnju u TS Ilijaš 1 po predhodno obavljenoj demontaži u TS Sarajevo 1 i zahtjevi vezani za isporuku novog energetskog transformatora 110/21(10.5)/10.5 kV; 20/20/14 MVA za TS Ilijaš 1, u obimu kako slijedi:

<b>Stavka</b>	<b>Kratak opis</b>	<b>Količina</b>
1.	Postojeći energetski transformator „KONČAR D&ST” 110/21(10.5)/10.5 kV, 20/20/14 MVA -ukupna težina 44.5 t -transportna težina 40.5 t -Demontaža u TS Sarajevo 1 -Transport na relaciji TS Sarajevo 1 – TS Ilijaš 1 -Osiguranje energetskog transformatora prilikom transporta na relaciji TS Sarajevo 1 – TS Ilijaš 1 - Istovar - Montaža transformatora - Ispitivanje nakon montaže - Puštanje u rad	1 kompl



2.	Energetski transformator 110/21(10.5)/10.5 kV; 20/20/14 MVA: - Projektovanje - Proizvodnja - FAT testiranja - Transport na relaciji tvornica proizvođača – TS Ilijaš 1 - Osiguranje energetskog transformatora prilikom transporta na relaciji tvornica proizvođača – TS Ilijaš 1 sve do mjesta ugradnje na pripadajući temelj u TS Ilijaš 1 - Istovar - Montaža transformatora - Ispitivanje nakon montaže - Puštanje u rad - Atestna dokumentacija - Uputstva i priručnici	1 kompl
----	---	---------

Ponuda mora biti kompletna i mora obuhvatati svu opremu, radove i usluge koji su neophodni za punu funkcionalnost i efikasnost specificirane opreme, nezavisno od toga da li su svi detalji specificirani u tenderskoj dokumentaciji.

#### 1.1.1. Obim radova za postojeći energetski transformator „KONČAR D&ST”

110/21(10,5)/10.5 kV, 20/20/14 MVA

Radovi koji trebaju da se urade po ovim specifikacijama obuhvataju:

##### a) Radove u TS Sarajevo 1 i to:

- Kompletna demontaža transformatora „KONČAR D&ST” 110/21(10,5)/10.5 kV, 20/20/14 MVA do nivoa pripremljenosti za transport (isipanje dijela izolacionog transformatorskog ulja u čiste i suhe bačve, demontaža konzervatora, hladnjaka, provodnih izolatora (provodnika), ventilatora, spojnih cijevi, buholca i druge sitne opreme)

##### b) Premještanje transformatora

- Utovar, transport energetskog transformatora i demontiranih dijelova iz TS Sarajevo 1 u TS Ilijaš 1 (cca. 30 km), istovar i postavljanje na šine, koje su ugrađene na temeljne trake betonskog korita. Transformator će biti opremljen sa četiri točka koji omogućavaju montažu na par šina. Transformator će biti prikladno učvršćen na šinama pomoću uređaja za blokiranje točkova
- U ponudi, ponuđači moraju predvidjeti kompletne troškove transporta koji uključuju utovar, prijevoz, istovar, smještaj, osiguranje transformatora, obezbjeđenje odgovarajućih dozvola od nadležnih institucija vezanih za korištenje javnih i lokalnih puteva, mostova i slično.

##### c) Montažne radove u TS Ilijaš 1 i to:

- Kompletna montaža transformatora (hladnjaka, konzervatora, provodnih izolatora, ventilatora, spojnih cijevi, buholca i druge sitne demontirane opreme), završno dosipanje kvalitetnog isutog izolacionog transformatorskog ulja i uzemljenje transformatora.

##### d) Provjere i kontrole transformatora u TS Ilijaš 1:

- Provjeriti ispravnost postavljenja i osiguranja transformatora na šinama (blokade točkova)
- Provjeriti nivo ulja u transformatoru
- Provjeriti funkcionisanje signalnih kontakata na pokazivačima nivoa ulja kod ‘min’ i ‘max’ nivoa
- Provjera ispravnosti rada sistema za hlađenje (provjeriti otvorenost svih ventila na rashladnom sistemu i u sistemu cijevi prema konzervatoru koji moraju biti tokom rada otvoreni; i da su svi, koji moraju biti tokom rada zatvoreni, zaista zatvoreni i dr.)
- Ispustiti vazduh iz svih otvora za ispuštanje vazduha (provodnih izolatora, gasnog releja, regulacione sklopke, hladnjaka, sistema cijevi i sl.

- Uzemljiti transformator putem priključka za uzemljenje na postolju transformatora i provjeriti povezanosti ostalih uzemljenja
- Provjeriti nivo ulja u džepovima za termometre i po potrebi doliti ulje

### 1.3. Pakovanje i transport

Odgovornost Ponuđača je da transformator, sve njegove demontirane dijelove i dio isutog izolacionog ulja, ispravno upakuje i obezbjedi njihov siguran utovar, transport i istovar na krajnjem odredištu, prema vrsti prevoza koji će se koristiti. Oprema treba biti zaštićena od:

- a) Udaraca tokom utovara / istovara i prevoza
- b) Drugih mogućih načina oštećenja

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

### 1.4. Uputstva za rukovanje i održavanje

Originalna fabrička dokumentacija energetskog transformatora „KONČAR D&ST” 110/21(10,5)/10.5 kV, 20/20/14 MVA, koji se premješta iz TS Sarajevo 1 u TS Ilijaš 1, nalazi se kod Ugovornog organa i po potrebi njeni dijelovi će biti kopirani i predati Ponuđaču na korištenje.

### 1.5. Koordinacija sa drugim strankama

Odgovornost Ponuđača je da se raspita za sve potrebne informacije kako bi demontaža, premještanje (transport), montaža na licu mjesta energetskog transformatora bili u skladu sa zahtjevima ove tehničke specifikacije i uslovima rada. Preporučuje se da Ponuđač ode na lice mjesta i sam prikupi sve potrebne informacije.

Ponuđač će takođe obezbijediti neophodnu koordinaciju sa drugim strankama koje učestvuju u ovom projektu, kao i neophodne dozvole i dokumentaciju potrebnu za realizaciju aktivnosti.

### 1.6. Usluge

Sljedeće usluge treba da budu uključene u ovu aktivnost:

- TS Sarajevo 1: Kompletna demontaža transformatora i njegova priprema za premještanje u TS Ilijaš 1
- Nadzor na demontaži
- Izvlačenje i utovar transformatora i demontirane opreme iz trafo-boxa na vučna vozila
- Transport transformatora i demontirane opreme do odredišta u TS Ilijaš 1 (cestovna udaljenost cca. 30 km).
- Istovar i smještaj, na šine i na točkove u TS Ilijaš 1.
- Nadzor na izvlačenju, utovaru, transportu, istovaru i smještaju
- Kompletna montaža transformatora na pripadajući temelj u TS Ilijaš 1.
- Nadzor na montaži
- Osiguranje energetskog transformatora i demontirane opreme prilikom transporta na relaciji TS Sarajevo 1 – TS Ilijaš 1 sve do mjesta njegove montaže.
- Provjere i kontrole transformatora u TS Ilijaš 1;
- Nadzor nad puštanjem u pogon i puštanje u pogon u TS 110/x kV Ilijaš 1
- Garancija za izvedene radove.

### 1.7. Dokumentacija

Za energetski transformator isporučuje se sljedeća dokumentacija, ne ograničavajući se samo na navedenu:

- Izvještaj o izvršenoj demontaži u TS Sarajevo 1
- Izvještaj o premještanju (obavljenom transportu) iz TS Sarajevo 1 u TS Ilijaš 1
- Izvještaj o završenoj montaži i ispitivanju u TS Ilijaš 1.

**1.1.2. TEHNIČKI DETALJI**

1.	<b>Energetski transformator</b>	<b>kom 1</b>		
	Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike	
1.	Proizvođač	-		
2.	Tip	-		
3.	Standard	IEC 60076		
4.	Nazivna snaga prema IEC standardu (ONAF) (ONAN)	VN / SN / NN 20 / 20 / 14 MVA 12 / 12 / 8.4 MVA		
5.	Klasa izolacije namotaja	A		
6.	Nazivna frekvencija/broj faza	50 Hz / 3 faze		
7.	Temperatura okoline	40°C max. 30°C /prosječna dnevna 20°C /prosječna godišnja		
8.	Dozvoljeni porast temperature ulja/namotaja	60 / 65 K		
9.	a) montaža b) namjena c) nadmorska visina na mjestu ugradnje	vanjska trajni pogon max. 1000 m		
10.	Grupa sprege	YN, yn0 (yn0), d5		
11.	Regulacija napona	pod opterećenjem		
12.	Izolaciona tečnost	Inhibirano mineralno ulje naftenske baze (prema IEC 60296 ed.4 / 2012 special application i IEC 60422-13 table 3) - vidjeti zahtjeve za ulje u Poglavlju 2. Tehnički zahtjevi za trafo ulje.		
13.	Snage kratkog spoja prema IEC  Trajanje struje kratkog spoja (IEC)	6000 MVA - 110 kV - 500 MVA - 21 (10.5) kV - 500 MVA na 10.5 kV  - 2 sec.		
14.	Prenosni odnos transformatora u praznom hodu na VN na SN  na NN	110 ± 10 x 1,5% kV 21 (10,5) kV (fabrički povezan na 21kV) 10,5 kV		
15.	Regulacija na visokonaponskoj strani	Vakuumska regulaciona sklopka		
16.	Izolacioni nivoi	Max. Ispitni napon Podnosivi napon 50Hz/1min udarni sistema napon		
	VN - međufazni napon	123	230	550
	VN - neutralna tačka	123	230	-
	SN- međufazni napon	24	50	125
	SN - neutralna tačka	24	50	-
	NN - međufazni napon	12	28	75

Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
17. Gubici -Gubici u praznom hodu pri nominalnom naponu -Gubici pri punom opterećenju pri temperaturi namotaja 75°C, nultom položaju regulacione sklopke i baznom opterećenju VN-SN od 20 MVA -Ukupni gubici	$\leq 18 \text{ kW}$  $\leq 120 \text{ kW}$  $\leq 138 \text{ kW}$	
18. Pomoćno napajanje	$\leq 2 \text{ kW}$	
19. Impedansa pri nultom položaju teretnog mjenjača	VN - SN    VN - NN    SN - NN 20 MVA    20 MVA    20 MVA 11 %      17,5 %    4,5 %	
20. Dimenzije i masa transformatora  - Dužina (uključujući konzervator ulja) - Širina (uključujući radijatore) - Visina (uključujući točkove) - Masa ulja - Ukupna masa  - Transportna masa (najteži dio) - sa uljem - bez ulja - dužina, širina i visina pri transportu	$\leq 6200 \text{ mm}$ $\leq 4000 \text{ mm}$ $\leq 4800 \text{ mm}$ $\leq 14000 \text{ kg}$ $\leq 50000 \text{ kg}$	
21. Provodni izolatori - na izlazu VN  - na izlazu SN - na izlazu NN  -Specifična dužina strujne staze	kondenzatorskog tipa 550-800A (izvod za mjerenje $\text{tg}\delta$ , C) Tip "OIP" sa gornjim i donjim izolatorom od porcelana  porcelanski porcelanski  25 mm/kV	
22. Izvodi VN, SN i NN za spajanje transformatora	Izrađeni od bakra ili mesinga, posrebreni slojem srebra debljine 40 $\mu\text{m}$	
23. Napon za pomoćno napajanje (ventilatori i regulaciona sklopka)  Upravljački napon regulacione sklopke	380/220 V, trofazni, 50 Hz, 4-žični  220 V DC	

Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
24. Signalna oprema a) Indikator nivoa ulja sa magnetnim krilcima - na strani transformatora  - na strani regulacione sklopke  b) Buholc-relej transformatora  c) Regulaciona sklopka - Zaštitni relej za regulacionu sklopku - Indikacija promjene položaja regulacione sklopke - Indikacija položaja regulacione sklopke - Pretvarač za daljinsko pokazivanje položaja regulacione sklopke - Diodna matrica  d) Termo-slika sadrži: - Termometar za mjerenje temperature ulja  - Pretvarač  - Indikator temperature namotaja za primarni namotaj  - Pretvarač - Strujni transformator (zasebno za jedan VN namotaj) e) Sušionik f) Upravljački ormar hlađenja	da: sa alarmnim kontaktom "nizak nivo ulja" da: sa alarmnim kontaktom "visok nivo ulja" da: sa alarmnim kontaktom "nizak nivo ulja" dva N.O. kontakta jedan za alarm/jedan za isklup  1 N.O. kontakt za isklup  da  da  4-20 mA  da  4 N.O. kontakta 1 za alarm 1 za isklup 1 za I grupu ventilatora 1 za II grupu ventilatora 4-20 mA  4 N.O. kontakta 1 za alarm 1 za isklup 1 za I grupu ventilatora 1 za II grupu ventilatora 4-20 mA da  sa silikagelom da	
25. Hlađenje: - radijatori na kotlu transformatora (ONAN) - ventilatori (ONAF)	da (100% izdržljiv na vakuum) da	
26. Očuvanje ulja : - konzervator instalisan na kotlu transformatora - dva odjeljka: jedan za trafo ulje jedan za ulje regulacione sklopke - sa otvorima za punjenje i ventilima na otvoru za pražnjenje ulja	da (100% izdržljiv na vakuum) da  da	



Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
27. Kotao i poklopac - izdržljiv na vakuum  - zaptiven sa dva "O"-ring dihtunga - priključci za dizalicu - uške za vuču - uške za podizanje - uške za podizanje aktivnog dijela - natpisna ploča na lokalnom jeziku - pločica sa oznakom priključaka - točkovi demontažni sa mogućnošću okretanja u dva smjera	100% ispod atm. pritiska 25% iznad atm. pritiska  postoji  razmak prema pružnom rastojanju 1435/2400 mm	
28. Ventili sa mogućnošću blokade - Filterski ventili NW40 (gornji i donji) - Tri ventila za uzimanje uzoraka ulja NW15 (gornji, srednji i donji) - Ventil za ispuštanje na kotlu - Ventil za zatvaranje između buholc-releja i konzervatora - Ventil za zatvaranje između releja RS2001 (zaštitni relej regulacione sklopke) - Leptir-ventili između radijatora i kotla - Džep za termometar prema DIN 42554	obezbijediti specificiranu opremu	
29. Uzemljenje magnetnog jezgra - Svaki paket magnetnog jezgra će biti vidljivo uzemljen radi kontrole	obezbijedeno	
30. Revizioni otvor - za regulacionu sklopku (min.1400x520 mm)	obezbijedeno	
31. Stepenice (dva komada) - za reviziju transformatora, zavarene na dvije suprotne strane trafoa	obezbijedeno	
32. Zaštita od korozije-bojenjem - U skladu sa standardnom specifikacijom - Zaštita od korozije unutar kotla transformatora - Zaštita od korozije unutar radijatora	obezbijedeno	
33. Zavrtnji - pocinčani postupkom vrućeg cinčanja ili od nerđajućeg čelika	obezbijedeno	
34. Uređaj za nadpritisak  Sistem odvođenja ulja u uljnu jamu	obezbijedeno 1 N.O. kontakt za alarm  obezbijedeno	
35. Nivo buke Obezbijediti minimalan nivo buke tako da ne zahtijeva specijalnu konstrukciju transformatora.	da	

Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
36. Priključak za sofisticirani elektronski uređaj visoke preciznosti za detekciju kvara i praćenje sadržaja vlage u budućnosti.	da	
37. Nadzor na ugradnji	jedan specijalista / dva dana	
38. Nadzor nad puštanjem u pogon	jedan specijalista / jedan dan	
39. Garantni period	36 mjeseci od dana puštanja u pogon	
40. Certifikat o provedenim tipskim ispitivanjima	Neophodno je dostaviti kompletne tipske testove, ne starije od 5 (pet) godina za tronamotajni transformator, napona sistema (Si 123 kV) i nazivne snage $10\text{MVA} \leq S_n < 70\text{MVA}$ , u skladu sa IEC 60076-1 (2011.). Tipski testovi za generatorske "step-up" transformatore se isključuju.	

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 \_\_\_\_\_

## 2. TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA TRANSFORMATORSKO ULJE

OPŠTI ZAHTJEVI	
Naziv materijala i kratak opis:	Novo transformatorsko mineralno izolaciono ulje naftenske baze, potpuno inhibirano
Zahtjev za kvalitet materijala:	Tehnička specifikacija naručioca data u prilogu (u skladu sa IEC 60296 Ed.4/2012)

POSEBNI ZAHTJEVI	Zahtjevano	Ponudeno
Ponuda, pored ostalog, treba sadržavati i sljedeće:		
Transformatorsko izolaciono ulje, treba da bude mineralno izolaciono ulje naftenske baze, potpuno inhibirano (fullinhibited) i da pripada klasi visoko kvalitetnih ulja sa povećanom oksidacionom stabilnošću u skladu sa važećim standardom IEC 60296 Ed. 4/2012 tačka 7.1. (specijalni zahtjev).	DA	
Laboratorijski izvještaj o ispitivanju ponuđenog transformatorskog ulja, izvršenog u skladu sa važećim standardima, izdat od ispitne institucije ili laboratorije, akreditovane od strane nacionalne agencije za akreditaciju za odgovarajuća ispitivanja, koji potvrđuje sve tražene karakteristike navedene u Tehničkoj specifikaciji u Prilogu.	DA	

## Prilog – Tehnička specifikacija

Karakteristike ulja	Metoda ispitivanja	Zahtjevano	Ponuđeno
<b>1 - Funkcija</b>			
Viskoznostna +40°C	ISO 3104	max. 10 mm <sup>2</sup> /s	
Viskoznostna -30°C	ISO 3104	max. 1100 mm <sup>2</sup> /s	
Tačka stinjanja	ISO 3016	max. - 40°C	
Sadržaj vode - prije tretmana	IEC 60814	max. 20 mg/kg	
Probojni napon- prije tretmana	IEC 60156	min. 40 kV	
Gustina na 20°C	ISO 3675 ili ISO 12185	max. 0,895 g/ml	
DDF na 90°C	IEC 60247 ili IEC 61620	max. 0,005	
<b>2 - Rafinacija/Stabilnost</b>			
Izgled	IEC 60296	Čisto, bistro	
Kiselinski broj	IEC 62021-1 ili IEC 62021-2	max. 0,01 mgKOH/g	
Međupovršinski napon	EN 14210 ili ASTM D971	min. 40 mN/m	
Korozivni sumpor	DIN 51353	Nekorozivno	
Potencijalno korozivni sumpor	IEC 62535	Nekorozivno	
DBDS	IEC 62697-1	Nije detektovan ( < 5 mg/kg)	
Inhibitor oksidacije (DBPC)	IEC 60666	( I ) inhibirano ulje: min. 0,30 % max. 0,40 %	
Metal pasivator aditivi	IEC 60666	Nije detektovan	
Sadržaj 2-furfurala i njegovih srodnika	IEC 61198	Nije detektovan (max. 0,05 mg/kg)	
Sadržaj aromatskih ugljikovodika Ca	IEC 60590	Ca (4 - 9)%	
<b>3 - Primjena</b>			
Oksidaciona stabilnost	IEC 61125:1992(metod C)	Vrijeme trajanja testa: 500h (za inhibirano ulje)	
Ukupna kiselost *	1.9.4 IEC 61125:1992 C	max. 0,05 mgKOH/g	
Talog *	1.9.1 IEC 61125:1992 C	max. 0,02 %	
DDF na 90 °C*	1.9.6 IEC 61125, Amandman 1 (2004) + IEC 60247	max. 0,04	
<b>4 - Zdravlje, bezbjednost, okolina</b>			
Tačka paljenja	ISO 2719	min. 135°C	
PCA sadržaj	IP 346	max. 3 %	
PCB sadržaj	IEC 61619	Nije detektovan	
* Nakon testa oksidacione stabilnosti za inhibirana ulja sa specijalnim zahtjevima (IEC 60296:12, tačka 7.1).			

Potpis i pečat Ponuđača: \_\_\_\_\_

### 3. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA, OPŠTI USLOVI I ZAHTJEVI

#### 3.1. PRIMJENJENI STANDARDI

Ove tehničke specifikacije se uvijek odnose na najnovije izdanje IEC standard (International Electro technical Commission).

Energetski transformator treba ispuniti zahtjeve tehničke specifikacije i IEC standarda nabrojanih ispod:

IEC 60044	Current transformers
IEC 60050	International Electrotechnical Vocabulary
IEC 60050(421)	International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 421: Power transformers and reactors
IEC 60060	High Voltage test techniques
IEC 60060-1	General definitions and test requirements
IEC 60060-2	Measuring systems
IEC 60071-1	Insulation coordination - Part 1: Definitions, principles and rules
IEC 60071-2	Insulation coordination - Part 2: Application guide
IEC 60076 1	Power transformers - Part 1: General
IEC 60076 2	Power transformers - Part 2: Temperature Rise for liquid-immersed transformers
IEC 60076 3	Power transformers - Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air
IEC 60076-4	Power transformers - Part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing – Power transformers and reactors
IEC 60076 5	Power transformers - Part 5: Ability to Withstand Short circuits
IEC 60076-6	Power transformers - Part 6: Reactors
IEC 60076-7	Power transformers - Part 7: Loading guide for oil-immersed power transformers
IEC 60076-8	Power transformers – Part 8: Application Guide
IEC 60076-10	Power transformers – Part 10: Determination of sound levels
IEC 60137	Bushings for Alternating Voltages above 1000V
IEC 60214-1	Tap-changers - Part 1: Performance requirements and test methods
IEC 60214-2	Tap-changers - Part 2: Application Guide
IEC 60270	High-voltage test techniques - Partial discharge measurements
IEC 60296	Fluids for electrotechnical applications - Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
IEC 60422	Mineral Insulating Oil in Electrical Equipment – Supervision and Maintenance Guide
IEC 60529	Degrees of Protection provided by Enclosures (IP Code)
IEC 60567	Oil-filled electrical equipment - Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases – Guidance
ISO 8501-1	Preparation of steel substrates before application of paints and related products – visual assessment of surface cleanliness
ISO 9001	Quality management systems – requirements (nije eliminatoran zahtjev)
ISO 12944-2	Paints and varnishes – corrosion protection of steel structure by protective paint systems – classification of environments
ISO 14001	Environmental systems – requirements, with guidance for use
ISO 19011	Guidelines for quality and/or environmental management systems auditing

Ostali standardi, uključujući standarde drugih zemalja, mogu se prihvatiti isključivo ako su, po mišljenju Ugovornog organa, barem jednaki sa zahtevima navedenog standarda. Ekvivalentnost standarda mora biti dokazana u pisanoj formi od strane Dobavljača.

Dobavljač može predložiti ekvivalentan standard koji nije naveden iznad, u kom slučaju će dostaviti Ugovornom organu predloženi standard i pisani dokaz da je predloženi standard ekvivalentan navedenom standardu u svim značajnim aspektima. U slučaju neusaglašenosti između standarda, odluka Ugovornog organa će biti konačna i obavezujuća.

U slučaju sukoba između standarda primenjuju se najstrožiji standardi. Ako su ove tehničke specifikacije u sukobu sa bilo kojim standardima ove tehničke specifikacije će imati prednost i prema njima će se postupati.

Dobavljač će koristiti međunarodni standard međunarodne organizacije ISO 9001 kao program osiguranja kvaliteta.

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

### 3.2. OBIM POSLA

Posao koji treba da se uradi po ovim specifikacijama obuhvata obezbjeđivanje potrebnog osoblja, postrojenja, opreme, materijala i izvođenje svih radova neophodnih za kompletno projektovanje, nabavku, proizvodnju, tvorničko ispitivanje, pakovanje, transport na relaciji tvornica proizvođača – TS 110/x kV Ilijaš 1, sa osiguranjem transformatora, sve do mjesta ugradnje na pripadajući temelj u TS Ilijaš 1, istovar na pripadajući temelj, nadzor nad montažom, montažu, ispitivanje na mjestu ugradnje, nadzor nad puštanjem u pogon i puštanje u pogon u TS 110/x kV Ilijaš 1, predaja dokumentacije, primopredaja uz obezbjeđenje garancije za isporučenu opremu, izvedene radove i usluge u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije za energetski transformator: 110/21(10,5)/10,5 kV, 20/20/14 MVA.

Dobavljač se obavezuje da obezbijedi opremu i izvrši radove koji nisu navedeni posebno u ovom tenderskom poglavlju, a koji se podrazumijevaju kod ovakve vrste poslova.

## 2.3. PROJEKTOVANJE, MATERIJALI I IZRADA

### 2.3.1. Projekat - Opšti dio i sigurnosni zahtjevi

Energetski transformator treba biti trofazni, tronamotajni, potopljen u ulje, namijenjen za vanjsku montažu. Treba da bude u skladu sa zahtijevanom listom IEC standarda navedenim u poglavlju 2.2 Primjenjeni standardi

Energetski transformator i pripadajuća oprema treba da budu projektovani na način da ispunjavaju zahtjeve navedene u ovoj Specifikaciji, tehničke propise i nacрте stanja na terenu. Transformatori istog tipa biti će u potpunost zamjenjivi.

ONAF/ONAN tip transformatora treba biti sposoban da trajno radi pod definisanim opterećenjem.

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

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

Pri radu na bilo kojem od položaja regulacione sklopke, transformator treba da daje punu nazivnu snagu, kako je specificirano. Takođe, on treba da bude u stanju da izdrži specificirana naponska ispitivanja, za najnepovoljnije uslove/položaj regulacione sklopke.

Transformator i sva pripadajuća oprema (npr. regulaciona sklopka) treba da ima sposobnost izdržavanja uticaje struja kratkog spoja, definisanih kao simetrična struja kratkog spoja u Tehničkim propisima pri bilo kojem položaju regulacione sklopke u skladu sa zahtjevima standarda IEC 60076-5.

Svi metalni dijelovi transformatora sa izuzetkom ploča jezgra, vijaka na jezgru i pripadajućih bočnih ploča jezgra treba da budu na istom potencijalu. Sistem uzemljenja mora treba da bude projektovan tako da maksimalnu moguću struju kvara izdrži bez oštećenja u vremenu ne manjem od vremena kratkog spoja glavnih namotaja.

Projekat i izrada transformatora i pomoćnih uređaja treba biti takav da je nivo buke minimalan i da stepen vibracija ne utiče negativno na bilo koji od spojeva i da ne izazove pretjerano naprezanje bilo kojeg od ugrađenih materijala.

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

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

Transformator treba da budu konstruisan sa posebnom pažnjom na prigušenje viših harmonika, posebno trećeg i petog, da bi se eliminisala talasna izobličenja i mogućnost bilo kakvih visokofrekventnih smetnji, inuktivnih uticaja ili cirkulacionih struja između neutralnih tačaka u različitim stanicama dostižući vrijednost da uzrokuju interferenciju sa komunikacionim krugovima.



### 2.3.2 Zahtjevi za komponente energetskog transformatora

#### **Jezgro**

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

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

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

Prikladni kanali za hlađenje treba da obezbjede slobodnu cirkulaciju ulja i efikasno hlađenje jezgra. Kanali treba da budu dimenzionisani tako da maksimalna temperatura bilo koje tačke ostane u okviru dozvoljenih granica.

Temperatura bilo kojeg dijela jezgra i njegove potporne strukture u kontaktu sa transformatorskim uljem neće premašiti vrijednosti navedene u IEC 60076-2

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

Odgovarajući metalni mostovi treba da obezbjede da svi paketi limova jezgra budu na istom potencijalu.

Uške za manipulisanjem jezgra treba da budu postavljene na odgovarajuće tačke jezgra.

Jezgro treba da bude uzemljeno samo u jednoj tački sa demontažnim spojem, lako dostupnim, napravljenim tako da se lako može otpojiti radi ispitivanja izolacije jezgra bez ispuštanja ulja.

Jezgro treba da bude izvedeno tako da ne dolazi do prevelikog magnetskog fluksa, odnosno zasićenja jezgra, odgovornog za uzrokovanje kvara ili pogrešnog funkcionisanja zaštitne opreme kada je u pogonu pod stalnim prenaponskim stanjem opisanom u Tehničkim propisima. Pod ovim stalnim stanjem prenapona struja magnećenja ne smije preći 5% vrijednosti nazivne struje opterećenja pri nominalnom nazivnom naponu.

#### **Namotaji**

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

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

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

Izvodi od namotaja do provodnih izolatora treba da budu adekvatno učvršćeni da bi se izbjegla oštećenja usljed vibracija i sila kratkog spoja.

Stalni strujni spojevi ili podupirači treba da budu zavareni i pričvršćeni pravilno, završeni i izolovani tako da se spriječe naprezanja izolacije.

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

Namotaji treba da su dizajnirani da na minimum smanje sile neravnoteže neizbježne u transformatoru.

Regulaciona sklopka treba da bude napravljena da na datom položaju, koliko je moguće, sačuva elektromagnetnu ravnotežu pri svim prenosnim odnosima.

Sastavljeno jezgro i namotaji treba da budu osušeni u vakuumu da bi se osiguralo uklanjanje vlage.

### **Tercijarni namotaj**

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

Za spoj zatvoreni trougao izvodi (w) i (x) trebaju biti kratko spojeni, sa jednim izvodom koji može biti uzemljen na priključak za uzemljenje lociran na poklopcu transformatora.

U slučaju da zapisi sa oscilografa pokažu da prenaponi preneseni na tercijarni namotaj prekoračuju ispitni napon tercijarnog namotaja, Dobavljač je obavezan isporučiti zaštitni kondenzator ili razmotriti i izvesti neki drugi zaštitni metod.

Metod zaštite i rješenje biće predmet dogovora sa Ugovornim organom.

Tercijarni namotaj treba biti dimenzionisan da izdrži ponavljajuće elektrodinamičke i termičke udare uzrokovane strujama kratkog spoja opisanih u ovoj specifikaciji.

### **Kotao, oprema, zaptivke i točkovi**

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

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

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

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

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

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

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

Svaki kotao mora imati minimalno četiri povoljno postavljena prihvata koji omogućavaju dizanje i spuštanje kompetno montiranog i uljem napunjenog transformatora.

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

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

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

Transformator isporučiti sa ugrađenim pokretnim točkovima izvedenim da dozvole kretanje u dva smjera. Kada se transformator podiže točkovi ostaju na njemu. Neophodno je da je transformator opremljen pristojem za blokiranje točkova/kočnice neophodnim za fiksiranje transformara na njegovoj poziciji.

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

Kotao treba da bude opremljen sljedećom opremom:

- Ispusni ventil,

- Ventili za obradu ulja
- Izvodi za uzimanje uzoraka ulja (gornji, srednji i donji)
- Izvod za vakuum pumpu (karakteristike i lokacija treba biti dogovorena sa Ugovornim organom prije proizvodnje)
- Dva termometarska džepa na kotlu transformatora tako da su oba pogodna za termo sliku.
- Klapna-ventili na spojnom mjestu kotla sa radiatorom
- Flanšne za spajanje radiatora
- Minimalno dvije pločice za uzemljenje kotla, čelična pločica sa srebrnim naličjem ili nehrđajuća čelična pločica. Pločice za uzemljenje trebaju biti zavarene na kućište kotla. Svaka od pločica treba da ima priključnu klemu i vijke pogodne za priključenje provodnika za uzemljenje.
- Uređaj za rasterećenje nadpritiska treba da se nalazi na poklopcu kotla sa kontaktima za isklup. Proradni pritisak ovog uređaja treba da je odabran tako da se izbjegne nepotrebno djelovanje tokom kratkih spojeva u radu i tokom ispitivanja.
- Ovaj uređaj treba da je takav da samopodesiv i da je u stanju da radi bez električnog napajanja za brzo djelovanje, pri bilo kojem pritisku koji se može pojaviti unutar kotla i može izazvati oštećenja opreme, ali istovremeno treba da obezbjedi zaptivenost ulja u pod svim uslovima u normalnom pogonu transformatoru. Ovaj uređaj treba da proradi na statičkom pritisku manjem od ispitnog hidrauličkog pritiska transformatora kotla i treba da je konstruisan tako da spriječi curenja ulja iz transformatora tokom pogona.
- Uređaj za natpritisak treba da bude montiran na glavnom kotlu, a ako je montiran na poklopcu treba da bude opremljen za zasunima koji sprečavaju nakupljanje gasa u uređaju. Potrebno je da ima dva para kontakata koji će obezbjediti pokretanje releja alarma i isklopa.
- Revizioni otvor za regulacionu sklopku.
- Natpisna pločica sa podacima specificiranim prema IEC 60076 izrađena od nerđajućeg čelika treba biti pričvršćena na kotao transformatora na odgovarajućem mjestu i na visini 1.75 m od nivoa tla.

### ***Vakuumska regulaciona sklopka i regulacija napona***

Tronamotajni transformator treba biti opremljen sa vakumskom regulacionom sklopkom montiranom na visokonaponskim namotajima. Vakuumska regulaciona sklopka treba da je u skladu sa zahtjevima IEC 60214 i drugim važećim IEC standardima ako nije drugačije zahtijevano u Specifikaciji. Ona treba da bude pogodna za protok snage u oba smjera. Vakuumska regulaciona sklopka treba da bude proizvedena od strane „Machinen Fabrik Reinhausen (MR)“, Njemačka ili ekvivalentnog kvaliteta u vakumskoj tehnologiji drugog proizvođača.

Jedinica teretne preklopke treba biti smještena u odvojenu zaptivenu gasnu zonu koji će, kao i cijela regulaciona sklopka, biti integrisana u kotlu transformatora (montaža unutar kotla).

Teretna preklopka treba imati sistem ulja kompletno odvojen od ostalog ulja u transformatoru, treba biti opremljena sa konzervatorom, uređajem za nadpritisak sa kontaktima alarm/isklop i drugim uređajima kao na glavnom kotlu. Zaseban zaštitni uređaj obezbjeđuje vezu između posude vakuumske regulacione sklopke i konzervatora. Takođe, potrebno je obezbjediti priključke za uzimanje uzoraka ulja za ispitivanje i za sistem manipulacije uljem iz posude teretne preklopke.

Odjeljak teretnog dijela treba biti lako pristupačan za pregled i jednostavan za izvlačenje bez poteškoća u svrhu održavanja teretnog dijela. Pregled i održavanje teretnog dijela regulacije treba omogućiti bez spuštanja nivoa ulja u glavnom kazanu. Treba obezbjediti četiri kompleta pristrojica različitog tipa, da bi se olakšalo vađenje jedinice regulacione sklopke.

Potrebni pristrojici treba da budu objedinjeni sa dizajnom glavnog kotla.

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

Regulaciona sklopka će biti opremljena sa odgovarajućom zaštitom koja će spriječiti njen nekontrolisani rad.

Pogonski motor treba biti za nazivni napon 400/230 V AC i opremljen termičkom i zaštitom od preopterećenja postavljenoj u pogonskom ormaru. Treba da postoje prekidači krajnjeg hoda koji će spriječiti prolazak regulacione sklopke iznad prvog ili iznad zadnjeg položaja. Ovi prekidači trebaju biti vezani direktno na glavni krug napajanja motora.

Dodatno, mora biti obezbjeđena mehanička blokada koja će spriječiti prelazak pogona regulacione sklopke ispod najnižeg i iznad najvišeg položaja pri bilo kojim uslovima. Ove blokade će obezbjeđiti da ne dođe do oštećenja na opremi i dijelovima regulacione sklopke, pri punom obrtnom momentu pogonskog mehanizma. Priključci motora pogona trebaju biti jasno i trajno obilježeni za brojnim oznakama koje odgovaraju oznakama na provodnicima na koje se priključuje.

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

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

Oprema za ručni pogon sa lica mjesta i električni lokalni i daljinski pogon treba da ispunjava sljedeće uslove:

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

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

Upravljačka i signalna oprema treba da obezbjeđuje:

- Pokazivanje trenutnog položaja regulacije, mehaničke na samom transformatoru a električne na mjestu daljinskog upravljanja. Pokazivač na transformatoru treba da pokazuje trenutni položaj u toku rada, a pokazivač na daljinskom upravljanju treba da jasno pokazuje položaj regulacije. Brojevi treba da budu numerisani od 1 na više. Susjedni položaji treba da budu numerisani u nizu na takav način da, sa kretanjem prema većem broju položaja dobijamo viši napon namotaja u praznom hodu,
- Na mjestu daljinskog upravljanja treba da postoji signalna lampica ili zvučno upozorenje da je regulaciona sklopka u radu. Ako promjena položaja nije završena unutar predviđenog vremena lampica će nastaviti da svijetli dok se promjena položaja ne završi,
- Signal sa opsegom 4-20 mA za daljinsko pokazivanje položaja regulacije u komandnoj prostoriji.

### **Specijalni tehnički zahtjevi za transformator**

#### **Prenos signala**

Potrebno je obezbjeđiti mogućnost daljinskog prenosa signala (Za temperaturu / potencimetriško telemetrijski pretvarač / i položaj regulacione preklopke)

- Termo-slika

Uređaj termoslike mora biti u stanju da komunicira sa sistemom stanične kontrole korištenjem IEC 61850 komunikacionog protokola. Uređaj mora da obezbijedi sljedeće informacije:

- a. Temperatura ulja
- b. Temperatura namotaja
- c. Stanje svih binarnih ulaza
- d. Stanje svih binarnih izlaza

Indikacija pozicije regulacione preklapke

- Jedinica motornog pogona mora biti opremljena sa modulom pretvarača položaja (matrica dioda), pružajući BCD kod pozicije regulacione preklapke.

Potrebna oprema mora da se sastojati od sljedećih elemenata:

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

Oprema za mogućnost paralelnog rada dva transformatora treba da bude montirana u ormaru motornog pogona regulacione preklapke (dvije ploče sa otpornicima).

### **Provodni izolatori i priključci**

Primarni priključci VN provodnih izolatora energetskog transformatora trebaju biti predviđeni za priključenje na AIČe vodič, a primarni priključci SN i NN provodnih izolatora energetskog transformatora trebaju biti prilagođeni za priključenje na bakarni vodič (plosni bakar).

Provodni izolatori trebaju imati kliznu stazu najmanje 25 mm/kV, sa najmanje 30% zaštićene klizne staze. Energetski transformator i provodni izolatori trebaju biti projektovani tako da se svaki provodni izolator može zamijeniti bez podizanja poklopca transformatora. Za ovu svrhu potrebno je obezbijediti odgovarajuće otvore sa poklopcima na pogodnim mjestima. Provodni izolatori trebaju biti u skladu sa IEC 60137 i 60270 i drugim važećim IEC standardima. Provodni izolatori treba da budu dizajnirani tako da minimizuju parcijalna pražnjenja i radio smetnje. Treba da budu zamjenljivi sa provodnim izolatorima istog naponskog nivoa. Potrebno je obezbijediti odgovarajuće pristroje i pribor za dizanje izolatora.

Provodni izolatori nazivnog napona višeg od 38 kV trebaju biti kondenzatorskog tipa, od uljem impregnisanog papira. Za nazivni napon jednak ili niži od 38 kV prihvatljivi su izolatori od čvrstog porculana. Glavni izvodi za spajanje transformatora trebaju biti cilindrični, odgovarajućeg promjera i dužine i trebaju biti izrađeni od bakra ili legure mesinga u skladu sa mjestom primjene. Priključci izrađeni od bakra ili mesinga moraju biti posrebrnjeni slojem minimalne debljine 40 μm.

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

### **Ventili**

Ventili trebaju biti potpuno zatvorog "full-way" tipa i trebaju se otvarati okretanjem zasuna suprotno smjeru kazaljke na satu gledajući prema ventilu. Ovi ventili treba da budu u stanju da obavljaju svoju funkciju, na temperaturama od najniže temperature okoline do maksimalne temperature ulja opisane u Specifikaciji. Svi ventili treba da imaju mogućnost zaključavanja sa odgovarajućim katancima. Katanci treba da omoguće zaključavanje u otvorenom i zatvorenom položaju. Na svim ventilima osim ventila za pražnjenje transformatora i ventila za manipulaciju uljem treba obezbijediti pokazivač na kojem se sa zemlje jasno vidi položaj u kom se ventil nalazi.

Kotao transformatora treba biti opremljen minimalno sa sljedećim:

- Po jedan 50 mm ventil na vrhu i dnu kotla, montirani dijagonalno jedan nasuprot drugom, za priključenje opreme za cirkulaciju i filtriranje ulja. Donji ventil može služiti i kao ventil za ispuštanje ulja.



- Po jedan pristroj za uzimanje uzoraka ulja sa gornjeg, srednjeg i donjeg nivoa glavnog kotla. Svi dijelovi koji sadrže ulje, kod kojih postoji mogućnost nakupljanja zraka tokom punjenja, trebaju biti opremljeni sa priključcima za odzračivanje na najvišim tačkama.

### **Uljni konzervator**

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

Konzervator transformatora koji ima regulacionu sklopku treba da ima odgovarajući odjeljak za ulje regulacione sklopke.

Svaki od uljnih odjeljaka treba da je opremljen sa:

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

Pokazivač nivoa ulja treba biti montiran na bočnu stranu konzervatora tako da se može očitati sa zemlje. Oznake na pokazivaču treba da pokazuju minimalni i maksimalni nivo ulja na  $20^{\circ}\text{C}$ . Konzervator treba biti opremljen sa dvije kuke za podizanje. Radi sprečavanja apsorpcije gasova i vlage od strane ulja, ekspanziona posuda ulja ne smije biti u direktnom kontaktu sa vanjskim zrakom. Potrebno je primjeniti sistem tzv. «Atmoseal». Pored toga, potrebno je montirati sušionik zraka sa silikagelom između konzervatora i atmosferskog zraka da bi se spriječila kondenzacija vlage unutar zračne ćelije. Ponuđači su slobodni ponuditi alternativne sisteme za zaštitu ulja ali moraju imati široko iskustvo za dugotrajnost i postojanost bez održavanja u pogonu. Prijedlog treba biti adekvatno dokumentovan nacrtima, referenc listom i ostalom dokumentacijom koja opravdava predloženo.

### **Transformatorsko ulje**

Nabavka uključuje i ulje namijenjeno za punjenje u energetske transformatore. Osnovne karakteristike ulja u transformatoru treba da su u skladu sa najnovijim izdanjima u skladu sa IEC 60296 Ed.4/2012. special applications Transformatorsko ulje mora biti mineralno inhibirano transformatorsko ulje naftenske baze. Isporučka transformatorskog ulja podliježe odobrenju Ugovornog organa. Transformatorsko ulje koje se isporučuje mora biti novo i fabrički zapečaćeno.

Transformatorsko ulje mora zadovoljavati zahtjeve za mineralna izolaciona ulja naftenske baze date u TEHNIČKIM SPECIFIKACIJAMA ZA TRANSFORMATORSKO ULJE

### **Sistem hlađenja**

Sistem hlađenja energetskog transformatora treba biti tipa ONAN/ONAF za tronamotajni transformator opisan u ovoj Specifikaciji. Hlađenje transformatora treba obezbjediti tako što će radijatori biti ugrađeni na kotao transformatora. Radijatori trebaju biti demontažnog tipa spojeni na kotao sa priрубnicama.

Radijatori treba da su projektovani da izdrže puni vakuum. Svaki radijator treba imati uške za dizanje, ispušt i odzračni priključak. Jedan radijator treba biti u rezervi, tako da će sa uklanjanjem bilo kojeg od radijatora biti omogućen nastavak pogona prema specificiranoj punoj ONAN i ONAF nazivnoj snazi, bez prekoračenja specificiranog porasta temperature. Projektovanje i izrada radijatora trebaju biti takvi da osiguraju pogon bez vibracija i odsustvo bilo kakvog curenja ulja, bez obzira na jačinu vjetra i atmosferske uslove. Radijatori trebaju biti čvrste konstrukcije i snažno pričvršćeni za kotao. Motori ventilatora trebaju biti potpuno zatvoreni i vodonepropusni za vanjsku montažu. Propeleri ventilatora trebaju biti zaštićeni od slučajnog pristupa sa mrežom od nehrđajuće čelične žice sa okcima ne većim od 25 mm.

Motor i ventilatori trebaju postići visoku efikasnost i mali nivo buke u skladu sa smanjenjem prenosa buke i vibracija. Ventilatori trebaju biti montirani nezavisno od radijatora ili će eventualno biti usvojena neke vrste priznate anti-vibracione montaže. Rashladna oprema treba biti podjeljena u dvije grupe. Svaka od grupa treba biti električno odvojena i posebno upravljana i šticeana prekidačem. Posebno, svaki motor treba da bude šticean sklopnikom sa termičkom zaštitom. Upravljenje dva stepena hlađenja treba izvesti tako da prvi i drugi stepen budu zamjenljivi.

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

Upravljački sistem treba da sadrži karakteristike za lokalno i daljinsko pokazivanje:

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

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

### **Zaštitni, mjerni i pokazni uređaji**

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

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

### **Upravljački ormari i ožičenje**

Transformator treba biti opremljen sa upravljačkim ormarom izrađenim od varenog čelika i ofarbanim. Ormar treba biti čvrste konstrukcije, nepropustan za vodu i prašinu za stepen zaštite IP54 prema IEC standardu. Ormar treba da sadrži sve upravljačke i zaštitne uređaje za sistem hlađenja kao i izvode svih sekundarnih kola transformatora. Interno ožičenje ormara treba biti izvedeno sa jasno razdvojenim krugovima jedan od drugog tako da se omogući bezbjedno održavanje i popravka svakog od njih nezavisno, bez ometanja drugih. Pored toga, potrebno je obezbjediti odvojen upravljački ormar za lokalno upravljanje regulacionom sklopkom. Ormari trebaju biti postavljeni tako da im se omogući lak pristup sa zemlje. Ormari trebaju biti opremljeni grijačima protiv vlage, internim osvjetljenjem, utičnicom 220 V AC, 16 A. Vrata ormara trebaju imati prozorčić ili providno staklo. Svi električni izvodi prema vani treba da budu provedeni iz ormara kroz čelične cijevi ili druga zaštićena metalna kućišta. Ožičenje unutar ormara treba biti izvedeno sa uljno otpornom PVC izolacijom. Svi signalni i alarmni kablovi koji su položeni po transformatoru moraju biti sa čeličnim plaštom, višestruko oklopljeni i zatvoreni u čelične cijevi. Provodnici treba da se uvedu na spojnu lajsnu i da na njima postoje odgovarajuće stopice (hizne). Ormar treba da ima dovoljan broj rupa za uvođenje kablova opremljenih sa kablovskim uvodnicama i plastičnim čepovima.

### ***Napon napajanja pomoćne opreme***

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

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

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

### ***Zaštita od korozije i farbanje***

Svi dijelovi transformatora proizvedeni od korozivnih metala trebaju se zaštititi od korozije bojenjem.

Vanjske površine kotla transformatora trebaju da imaju zaštitu od korozije **C4 (M)** prema ISO 12944.

Unutrašnje površine transformatora (uključujući uljni konzervatore) biće zaštićeni od korozije temeljnom bojom dokazane nerastvorljivosti u vreloom ulju do maksimalno 100°C.

Spoljašne metalne površine tretiraju se kao što slijedi:

a) Priprema površine:

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

b) Osnovni premaz:

Katalizovane epoksi boje sa antikorozivnim pigmentima koriste se kao osnovni premaz za kotao, razmjenjivače toplote i radijatore, za radijatore, mogu se koristiti takođe sintetičke boje.

c) Završni sloj:

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

- Poliuretanskim bojama,
- Bojama na bazi alkida i silicijuma,
- Modifikovanim vinil bojama.

Bilo koji srednji sloj između osnovnog i završnog sloja mogu biti izabrani od strane dobavljača. Različiti slojevi boje moraju biti različite boje radi omogućavanja njihove brze identifikacije. Minimalna debljina svakog sloja će biti 35 mikrona. Boja završnog sloja podliježe odobrenju Ugovornog organa. Dobavljač će dostaviti na usvajanje metod antikorozivne zaštite koji namjerava daprimjeni, a posebno će se navesti nominalnu vrijednost debljine svakog sloja. Farbanje transformatora mora biti završeno prije rutinskih ispitivanja. Gotove ofarbane površine moraju biti propisno zaštićene od mogućeg oštećenja tokom transporta i montaže. Dobavljač će obezbijediti dovoljnu količinu boje u cilju popravke oštećenih dijelova. Ako se koristi pocinčani djelovi, cinčanje mora biti obavljeno postupkom toplog cinčanja u skladu sa preporukom ISO 81461.

### ***Oznake i natpisne ploče***

Transformator će imati dvije natpisne pločice pričvršćene na dijametralno suprotnim pozicijama na dužoj strani kotla. Motorni, releji i svi drugi aparati, kao i kablovski i žičani završeci imaće identifikacione oznake. Sve oznake i ploče za spoljašnu upotrebu moraju biti od nehrđajućeg čelika ili nekog drugog tipa koji je odobren i moraju biti fiksirane sa nehrđajućim zavrtnjima i slovima koja neće izbljediti s vremenom. Ploče sa nominalnim vrijednostima i drugim uputstvima ili upozorenjima će biti na jednom od službenih jezika BiH i odobrene od strane Ugovornog organa. Ploče sa nominalnim vrijednostima će prikazati sve podatke specificirane u IEC 60076-1, tačka C, uključujući i broj ugovora Ugovornog organa. Osim natpisnih pločica montiranih na transformator, sa podacima koji vrijede za spoj u kojem se transformator isporučuje, biće sporučene i dvije natpisne pločice sa podacima koji vrijede kada je SN namotaj transformatora spojen na drugi spoj (ukoliko na isporučenim natpisnim pločicama nisu prikazani podaci za oba spoja).

## **2.4. OPISI, ZAHTJEVI I PODACI**

Ovaj odjeljak pokriva, zajedno sa opštim tehničkim specifikacijama, tehničke i druge zahtjeve za projektovanje, proizvodnju, tvornička ispitivanja, pakovanje, transport, isporuku, smještanje i ugradnju na planirano mjesto, montažu, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad energetskog transformatora za TS 110/x kV Ilijaš 1 u kojem se dodatno specificira oprema i dijelovi koje treba isporučiti i usluge i

radove koje Dobavljač treba izvršiti. Ovo je specifikacija osnovnih performansi i pokriva samo osnovne opšte aspekte koji će osigurati minimalni standard kvaliteta i izvršenja. Ostali detalji i specifični podaci su sadržani u tenderskim crtežima, tehničkim specifikacijama i drugim dokumentima koji čine dio tenderske dokumentacije.

#### 2.4.1 Opšti opis

Dobavljač će projektovati, izraditi, tvornički ispitati, dostaviti na mjesto ugradnje, istovariti na pripadajući temelj, izvršiti superviziju nad montažom, montirati, ispitati nakon montaže, izvršiti nadzor nad puštanjem i pustiti u rad energetske transformator, uz garanciju za transformator, pripadajuću opremu i izvršene radove i usluge.

Dobavljač se obavezuje da obezbijedi opremu i izvrši radove, koji nisu navedeni posebno u ovom poglavlju, a koji se podrazumijevaju kod ovakve vrste poslova.

Nabavka sadrži:

1 kom. Energetski transformator 110/21(10,5)/10,5 kV; 20/20/14 MVA,  
YN, yn0(yn0), d5 kompletno sa svom opremom

#### 2.4.2 Uslovi okoline

Transformatori treba da budu pogodni za rad u sljedećim uslovima:

Maksimalna/minimalna temperature zraka:	40°C/-25°C
Maksimalni/minimalni atmosferski pritisak:	1030 mbar/930 mbar
Maksimalna relativna vlažnost:	100%
Nadmorska visina:	<1000 m
Brzina vjetra, maksimalna u godini:	34 m/s
Izokeraunički nivo:	75
Seizmički uslovi	Ne

#### 2.4.3 Koordinacija sa drugim strankama

Odgovornost Dobavljača je da se raspita za sve potrebne informacije kako bi projektovanje, proizvodnja, fabrička ispitivanja, isporuka na mjesto ugradnje, montaža na licu mjesta, montaža dodatne opreme radi spremnosti za ispitivanje na licu mjesta i puštanje u rad energetskog transformatora bili u skladu sa zahtevima tehničke specifikacije Ugovornog organa i uslovima rada. Stoga se preporučuje da Dobavljač ode na lice mjesta i on sam prikupi sve potrebne informacije.

Dobavljač će takođe obezbediti neophodnu koordinaciju sa drugim strankama koje učestvuju u ovom projektu razmjene potrebnih informacija.

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

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju zahtijevanu u odjeljku 17. – Sadržaj ponude. Kataloška dokumentacija opreme na transformatoru, dijelova transformatora i materijala koji će biti korišteni u izradi transformatora, sa jasno naznačenim tipom koji se planira ugraditi, treba da sadrži najmanje sljedeće: vakuumska regulaciona sklopka za rad pod opterećenjem, motorni pogon regulacione sklopke, VN, SN i NN provodni izolatori, bakarni vodiči za izradu namotaja, magnetni lim, izolacioni materijali, pokazivači nivoa ulja, zaštitni releji, radijatori, ventilatori, termo slika, strujni transformator, kontaktni termometar, sigurnosni ventil nadpritiska.

#### **Protokoli o tipskim ispitivanjima**

Ponuđač je u obavezi da sa ponudom dostavi protokole o provedenim tipskim ispitivanjima, ne starijim od pet (5) godina, obavljenim na tronamotajnim regulacionim energetskim transformatorima, u skladu sa IEC 60076-1(2011.), maksimalnog napona sistema - stepena izolacije (Si 123 kV), u formi tabele datoj u Prilogu 16.

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

#### **Crteži, dokumentacija i literatura**

Detaljni crteži: Za svaki komad opreme Dobavljač će, nakon potpisivanja Ugovora, dostaviti Ugovornom organu, na odobrenje, kroz realizaciju Glavnog, Izvedbenog i Projekta izvedenog stanja:

- (a) Proračun i projektne zabilješke, uključujući Proračun o izdržljivosti transformatora na kratak spoj
- (b) Crteže glavnih komponenti
- (c) Crteže komponenti i detalja
- (d) Planove i uputstva za montažu i održavanje
- (e) Crteže za sklapanje sa dimenzijama

Dobavljač podnosi Ugovornom organu, na reviziju i komentar, detaljne crteže u skladu sa dogovorenim rasporedom između Dobavljača i Ugovornog organa, ali ne kasnije od jednog mjeseca do datuma na koji će biti potreban za proizvodnju. Crteži će biti praćeni proračunima koji će da pokažu adekvatnost projekta koji je obavio Dobavljač, uključujući proračun kojim se dokazuje izdržljivost transformatora na kratak spoj. Dobavljač dostavlja na razmatranje i odobrenje, fabričke i montažne crteže, kompletne šeme ožičenja za svu elektroopremu, šematske dijagrame koji pokazuju sve veze, podešenja i montažne crteže i slične takve crteže zahtijevane od Ugovornog organa koji će da pokažu da su svi delovi opreme koji su isporučeni u skladu sa zahtevima tehničkih specifikacija.

#### 2.4.6 Konačna dokumentacija za Ugovornog organa

Uz isporuku energetskog transformatora Dobavljač će dostaviti tehničku dokumentaciju, koji obavezno sadrže sljedeće stavke, ne ograničavajući se samo na njih:

- Osnovna projektna dokumentaciju uključujući potrebne crteže (tehnički podaci o transformatoru i ugrađenoj opremi, tehnički opis transformatora i ugrađene opreme, slika natpisne pločice, crteži transformatora, crteži komponenti i detalja, transportna skica, crtež temeljenja, fabričke i montažne crteže sa dimenzijama, kompletne šeme ožičenja za svu elektro opremu, šematske dijagrame koji pokazuju sve veze, crteže podešavanja i montaže),
- izvještaje o izvršenim ispitivanjima energetskog transformatora kod proizvođača,
- Potvrde, certifikate i izvještaje o ispitivanjima za ugrađenu opremu i materijale,
- Tehnička dokumentacija i prospekti za ugrađenu opremu, dijelove transformatora i materijale, (transformatorski kotao, bakreni vodič za namotaje, antikorozivna zaštita transformatora, magnetni lim, papir, specifikaciju za ulje, VN, SN i NN provodni izolatori, vakuumska regulaciona sklopka za rad pod opterećenjem, motorni pogon regulacione sklopke, pokazivač nivoa ulja u konzervatoru, zaštitni relej, ventilatori i radijatori za hlađenje, kontakti termometar, termo slika, sigurnosni ventil nadpritiska, posuda za silikagel),
- Uputstva za transport, montažu, održavanje i eksploataciju\*,

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

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

Priručnici će sadržavati minimum sljedeća poglavlja:

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

Priručnici se dostavljaju odštampani na papiru formata A4.

Ako bude neophodna revizija priručnika, kao rezultat prikupljenih informacija tokom montaže i prvog puštanja u rad, Dobavljač će izvršiti neophodne izmjene i dostaviti četiri kopija revidovanih sekcija (na papiru i u digitalnom formatu) bez dodatnih troškova za Ugovornog organa.



## 2.5. PAKOVANJE, TRANSPORT, ISPORUKA I MONTAŽA

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

- Pakovanje, pošiljka i transport do odredišta sve do mjesta njegove ugradnje, uključujući smještanje na pripadajući temelj;
- Osiguranje za transport i istovar energetskog transformatora i opreme uključujući smještanje na pripadajući temelj;
- Montaža
- Nadzor nad montažom
- Ispitivanja nakon montaže
- Puštanje u pogon
- Ispitivanja nakon puštanja u pogon
- Garancija za transformator i prateću opremu

### 2.5.1 Pakovanje i transport

Energetski transformator će biti pogodno upakovan za sve vrste transporta.

Transformator sa njegovim aktivnim dijelom (namotaji, jezgra, stezni sistem i opća struktura) i regulacionom sklopkom mora biti robustne konstrukcije, siguran za transport, sposoban da izdrži bilo koje udare (i dužine udara) kojima može biti izložen tokom prevoza, uzimajući u obzir sve planirane načine prevoza.

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

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

Odgovornost Dobavljača je da obezbjedi da su 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

Posebna pažnja treba biti posvećena svim izolacionim materijalima.

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

Dovoljna količina silika gela (ili ekvivalentnog materijala) treba biti isporučena u okviru pakovanja tako da održi opremu u vodoopornim uslovima i u suvom stanju tokom najmanje šest mjeseci.

Sva oprema i njihovi delovi moraju biti jasno obilježeni tako da je obezbedjena laka identifikacija i da se olakša njihova montažu u najkraćem roku. Sve oznake moraju biti jasne, lako čitljive i otporne na vodu i djelovanje sunca.

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

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

Tokom transporta energetskog transformatora, treba biti korišten najmanje jedan 3D – akcelerometar (impact recorder) sa mjerenjima po X, Y i Z osi (sa plus i minus smjerom). Prije transporta transformatora, Dobavljač će dostaviti Naručiocu podatke o dozvoljenom ubrzanju, a što će biti zapisnički potvrđeno po izvršenom transportu. Ukoliko dođe do prekoračenja dozvoljenog ubrzanja, transformator će biti vraćen u tvornicu na pregled.

Ako se transformator transportuje sa uljem, treba biti napunjen do nivoa da ulje potpuno pokrije namotaje.

Ako se transformatori isporučuju bez ulja, kotao će biti ispunjen suvim azotom ili suvim vazduhom, i mora se obezbijediti oprema za automatsku regulaciju pritiska koja održava pritisak gasa.

Transformatori koji se transportuju ispunjeni gasom biće napunjeni gasom i održavani pod pritiskom od strane Dobavljača dok se gas ne zamijeni uljem. Pritisak gasa prije otpreme i nakon prijema na licu mjesta biće zabilježeni. Biće obezbijeđena sredstva za mjerenje pritiska u kotlu.

Ulje za prvo punjenje Dobavljač treba da isporuči u nepovratnim buradima.

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

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

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

### 2.5.2 Montaža, ispitivanja i puštanje u pogon

Dobavljač ima obavezu montaže energetskog transformatora 110/21(10,5)/10,5 kV; 20/20/14 MVA u TS 110/x kV Ilijaš 1.

Obaveza Dobavljača je da obezbjedi nadzor nad montažom, ispitivanje nakon montaže i nadzor nad puštanjem u pogon energetskog transformatora od strane proizvođača transformatora.

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

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

- Postavljanje transformatora na svoju poziciju u trafo polju,
- Montažu svih dijelova koji su transportovani odvojeno od kotla transformatora,
- Punjenje transformatora suhim i prečišćenim uljem koje će biti prikladno ispitano poslije toga,
- Čišćenje svih površina na transformatoru, od ulja i prašine, kao i popravku boje tamo gdje je potrebno prije nego što se transformator pusti pod napon,
- Zatezanje vijaka treba biti u skladu sa preporukom proizvođača u svrhu dobijanja kvalitetnog električnog kontakta između komponenti,
- Transformator će biti opremljen sa četiri točka koji omogućavaju montažu na par šina,
- Transformator će biti prikladno učvršćen na prethodno postavljenim šinama pomoću uređaja za blokiranje točkova,
- Nakon ugradnje transformator će biti ispitan u skladu sa zahtjevima datim u tački „2.6.3. Ispitivanja na mjestu ugradnje”,
- Biće urađeni svi ostali radovi i ispitivanja koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a nakon toga će transformator biti pušten u rad.

## **2.6. KONTROLA I ISPITIVANJA**

### 2.6.1 Opšti dio

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

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

Oprema navedena u ovim Specifikacijama biće predmet ispitivanja u skladu sa važećim standardima. Sva zahtijevana ispitivanja treba da su potvrđena, a rezultati ispitivanja trebaju biti dostavljeni u četiri primjerka.

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

- Potrebno je sprovesti ispitivanja u svrhu provjere da li materijali i ugradni dijelovi ispunjavaju uslove Specifikacija. Sva ispitivanja će se izvesti tako da što više odgovaraju radnim uslovima. Rezultati ispitivanja su predmet odobrenja od strane Ugovornog organa,

- Svi testovi opreme, kao i fabrička ispitivanja će se provesti u skladu sa IEC preporukama, osim ako nije drugačije traženo od strane Ugovornog organa. Ako za određenu vrstu ispitivanja ne postoje IEC preporuke, obim, standard i primijenjene metode ispitivanja će biti specificirane od strane proizvođača opreme i biće predmet odobrenja od strane Ugovornog organa,
- Bilo koje dodatno ispitivanje u odnosu na ispitivanja koja su dolje specificirana, a koja su potrebna da se potvrde garantovani podaci ili da se osigura kompletnost i sigurnost opreme biće provedena kako to bude zahtijevano od strane Ugovornog organa,
- Dobavljač će dostaviti predlog plana ispitivanja (lista ispitivanja, ispitne šeme i procedure ispitivanja) Ugovornom organu. Prijedlog plana ispitivanja podliježe odobravanju od strane Ugovornog organa
- Četiri kopije ispitnih protokola će biti dostavljene Ugovornom organu na pregled i odobrenje u roku od 30 dana nakon obavljenih ispitivanja,
- Ugovorni organ zadržava pravo da njegovi predstavnici prisustvuju obavljanju fabričkih ispitivanja (trošak puta i smještaja snosi Ugovorni organ). Zvanični poziv za prisustvo ispitivanjima, zajedno sa planom ispitivanja mora biti dostavljen najmanje četiri (4) sedmice prije početka ispitivanja.

U svakom slučaju, detaljni izvještaj o uspješno provedenim ispitivanjima treba dostaviti Ugovornom organu na pregled i odobrenje.

#### 2.6.2 Fabrička ispitivanja

##### **Opšte**

Oprema specificirana u ovom poglavlju biće podvrgnuta fabričkim ispitivanjima. Svaka kategorija ispitivanja ima svoju svrhu:

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

Ukoliko nije drugačije izričito napomenuto, sva ispitivanja se vrše u skladu sa važećim IEC standardima ili prema standardu ili metodu predloženom od strane Dobavljača koji podliježe odobravanju od strane Ugovornog organa. Svi troškovi u vezi sa ispitivanjima će biti na teret Dobavljača.

##### **Ispitivanja komponenti transformatora**

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

Ugovorni organ zadržava pravo da njegovi predstavnici (trošak puta i smještaja snosi Ugovorni organ) prisustvuju ispitivanjima. Formalni poziv da prisustvuje ispitivanjima, zajedno sa predloženom listom ispitivanja i procedurama ispitivanja, moraju biti primljeni najmanje četiri (4) nedjelje prije početka ispitivanja. Plan ispitivanja i procedure ispitivanja podliježu odobrenju od strane Ugovornog organa.

U svakom slučaju, detaljan izveštaj o uspjesnim ispitivanjima podnosi se Ugovornom organu za procjenu i odobrenje

##### **Kotao transformatora**

Kotao transformatora treba biti tipski i rutinski ispitan prema odgovarajućim IEC standardima

##### **Ventilatori, motori, ventili, cijevi**

Sva ova oprema treba biti rutinski ispitana i izveštaji dostavljeni Ugovornom organu na razmatranje i odobrenje.

### ***Ispitivanja uzoraka ulja***

Uzorci ulja će biti ispitivani u skladu sa IEC 60296:2012 prije isporuke transformatora, kako bi se potvrdilo da ulje zadovoljava zahtjeve standarda i karakteristike tražene u tenderskoj dokumentaciji (dielektrična čvrstoća, sadržaj vode, međupovršinski napon, boja, vizuelni izgled, neutralizacioni broj, sadržaj inhibitora oksidacije, DDF na 90 °C, sadržaj aromata, korozivnost, viskoznost, PCB) i izvještaji o ispitivanju će biti dostavljeni Ugovornom organu. Takođe će biti vršena analiza gasova rastvorenih u ulju (prije i poslije svih vrsta testova izvršenih u tvornici).

### ***Provodni izolatori***

Dobavljač treba dostaviti na odobravanje rezultate ispitivanja i podatke za sve provodne izolatore ispitane prema IEC 60137. Izvještaji o ispitivanjima trebaju obuhvatati najmanje:

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

Klizna staza mora biti verifikovana u fabrici.

### ***Regulaciona sklopka***

Vakuumska regulaciona sklopka treba biti rutinski testirana prema IEC 60124 i ispitni certifikati trebaju biti dostavljeni Ugovornom organu za razmatranje i odobrenje.

### ***Releji koji se aktiviraju gasom i uljem***

Sljedeći testovi se vrše na svim ovim relejima:

Test curenja ulja,

- Test prikupljanja gasa,
- Funkcionalni test u fabrici,
- Ispitivanje strujnih krugova naponom od 2000 V,
- Funkcionalni test nakon montiranja na transformator

### ***Upravljački ormar***

Upravljački ormar transformatora biće testiran na svoja svojstva i funkcije. Ispitivanja trebaju biti izvedena u skladu sa IEC 60947 i programu dostavljenom od strane Dobavljača i odobrenom od strane Ugovornog organa.

### ***Farbanje***

Kontrola kvaliteta farbanja vrši se na energetsom transformatoru. Izmjeriće se debljina i adhezija filma u deset (10) tačaka nasumično izabranih na obojenoj površini transformatora. Izmjeriće se ukupna debljina boje, kao i debljina pojedinačnih slojeva korišćenjem mjerača za boju.

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

Prijanjanje filma verifikuje se metodom mrežice ("cross-cut") prema DIN 53151 standardu. Stepен promjene ne može biti veći od Gt1.

### ***Ispitivanja na energetsom transformatoru***

Sva ispitivanja na energetsom transformatoru se vrše u skladu sa IEC i drugim relevantnim standardima. Ugovorni organ zadržava pravo da uputi svoje predstavnike (trošak puta i smještaja snosi Ugovorni organ) da prisustvuju ispitivanju. Formalni poziv da prisustvuju ispitivanju, zajedno sa predloženom listom ispitivanja i procedurom ispitivanja, moraju biti primljene najmanje četiri (4) nedjelje prije početka ispitivanja. Spisak ispitivanja i procedura ispitivanja podliježe odobravanju od strane Ugovornog organa.

U svakom slučaju, detaljan izvještaj o uspješnom ispitivanju podnosi se Ugovornom organu za procjenu i odobravanje.

Dobavljač je dužan da predstavniku Naručioca stavi na uvid svu potrebnu dokumentaciju, projekte, radioničke crteže, ateste za upotrebene materijale i tipske proizvode, kao i rezultate prethodno izvršenih

ispitivanja od strane interne fabričke kontrole. Dobavljač je dužan da obezbijedi opremu, alate i aparate, instrumente, materijal, električnu energiju, radnu snagu i dr. koji su potrebni da se ispitivanja obave uspješno.

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

#### Tipska ispitivanja

1. Test zagrijavanja (IEC 60076-2),
2. Određivanje nivoa buke (IEC 60076-10)
3. Mjerenje potrošnje sistema hlađenja
4. Mjerenje gubitaka u praznom hodu i struja praznog hoda pri 90% i 110% nazivnog napona

#### Rutinska ispitivanja

1. Vizualni pregled i provjera dimenzija transformatora,
2. Mjerenje otpora namotaja pri istosmjernoj struji za sve položaje regulacione sklopke
3. Mjerenje prenosnog odnosa i provjera grupe spoja na svim položajima regulacione sklopke i između svih namotaja
4. Mjerenje napona kratkog spoja i gubitaka pri opterećenju,
5. Mjerenje gubitaka u praznom hodu i struja praznog hoda,
6. Dielektrični rutinski testovi prema IEC 60076-3,
7. Ispitivanja regulacione sklopke (OLTC),
8. Ispitivanje nepropusnosti pomoću pritiska (tightness test),
9. Provjera prenosnog odnosa, polariteta i krivulje magnetiziranja ugrađenog strujnog transformatora,
10. Provjera izolacije jezgra i okvira,
11. Mjerenje kapaciteta namota prema zemlji i između namota,
12. Mjerenje istosmjernim naponom otpora izolacije namota prema zemlji i između namota,
13. Mjerenje tanđ izolacije namota prema zemlji i između namota,
14. Analiza gasova rastvorenih u ulju (prije i poslije svih vrsta testova),
15. Mjerenje gubitaka u praznom hodu i struja praznog hoda pri 90% i 110% nazivnog napona,
16. Ispitivanja fizikalno – hemijskih i električnih karakteristika ulja (dielektrična čvrstoća, sadržaj vode, međupovršinski napon, boja, vizuelni izgled, neutralizacioni broj, sadržaj inhibitora oksidacije, DDF na 90 OC, sadržaj aromata, korozivnost, viskoznost, PCB)
17. Ispitivanje upravljačkog ormara,
18. Funkcionalna ispitivanja elemenata transformatora,
19. Mjerenja C i tanđ na 110 kV provodnim izolatorima nakon rutinskih/tipskih/specijalnih testova.
20. Mjerenje kratkospojnih impedansi na niskom naponu između svih namotaja, na nominalnom i krajnjim položajima regulacione sklopke

#### **Specijalna ispitivanja**

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

Ugovorni organ neće prihvatiti energetski transformator u sljedećim slučajevima:

- Ako gubici bez opterećenja prelaze tražene gubitke za 15%,
- Ako gubici u bakru, pod nominalnim teretom, prelaze tražene gubitke za 15%,
- Ako ukupni gubici premašuju tražene gubitke za 10%,



- Ako odstupanje izmjerenih vrijednosti napona kratkog spoja, u odnosu na tražene, prelazi tolerancije predviđene IEC propisima,
- Ako imamo prekoračenje dozvoljene nadtemperature,
- Ako odstupanje izmjerenog prenosnog odnosa transformatora od specificiranog prenosnog odnosa pređe 0,5%, kod mjerenja između bilo kojeg para namotaja, za bilo koji spoj prespojivog namotaja (10,5kV ili 21 kV) i u bilo kojem položaju regulacione preklopke transformatora,
- Ako transformator po svim drugim kriterijumima kvaliteta ne zadovolji (ispitivanja, izrada, dimenzije transformatora koje premašuju one date u tehničkim partikularima).

### 2.6.3 Ispitivanja na mjestu ugradnje

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

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

**D.1.2. PRIMARNA OPREMA VANJSKE MONTAŽE - POSTROJENJE 123 kV, 24 kV i 12 kV**  
**D.1.2.1. PREKIDAČ 123 kV**
**1. TEHNIČKI DETALJI**

<b>Stavka 1.</b>	<b>Trofazni trolpolni SF6 prekidač za vanjsku montažu</b>	<b>2 kom</b>
	Tehnička specifikacija	Ponudene karakteristike
Proizvođač	-	
Tip	-	
Primjenjivi standard	IEC 62271-100	
<b>a/ Podaci o sistemu:</b>		
1. najveći napon	123 kV	
2. frekvencija	50 Hz	
3. broj faza	3	
4. uzemljenje zvjezdišta	direktno	
<b>b/ Radni uslovi:</b>		
1. min. temperatura okoline	-25°C	
2. max. temperature okoline	40 °C	
3. solarno zračenje	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha	III-velika	
6. vlažnost	80 %	
7. max. brzina vjetra	34 m/s	
<b>c/ Karakteristike prekidača:</b>		
1. standard	IEC 62271-100	
2. broj polova	3	
3. medijum za gašenje luka	SF <sub>6</sub>	
4. temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
5. nazivni napon	123 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min)	550 kV  230 kV	
7. nazivna frekvencija	50 Hz	
8. nazivna struja	≥2 000 A	
9. nazivna prekidna struja kratkog spoja	≥31,5 kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja	min. 2,5xI <sub>th</sub>	
11. faktor prvog pola	1,5	
12. nazivni slijed operacija	O-0,3s-CO-3min-CO	
13. nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
14. vrijeme isklopa	≤ 60 ms	
15. vrijeme uklopa	≤ 140 ms	
16. max. vrijeme trajanja luka	≤ 35 ms	
17. princip prekida	(spontano) samo oduvavanje luka SF <sub>6</sub>	
18. ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja	kl. C1: mala vjerovatnoća	
19. učestanost mehaničkih operacija	klasa M2	
20. materijal izolatora	Polimerni kompozitni IEC 61462 ili porcelan	

	C130, IEC 60672-3	
21. strujna staza (stepen zagađenja):	≥25 mm/kV	
22. VN priključci (terminali)	aluminijumski ravni (DIN opcija za rupe)	
23. sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	≥ 1500 N ≥ 3000 N	
24. vanjska kontrola SF6 gasa (temperaturno kompenzovano)	1 ili 3 senzora gustine (ovisno o broju gasnih zona)	
25. rastojanje između faza	1750-2000 mm	
<b>d/ Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:</b>		
1. broj pogonskih mehanizama	1	
2. radni metod	motorno opružni pogon male snage	
3. nazivni napon napajanja motora	220 V, DC	
4. broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata	12 NO+12 NC	
5. automatsko ponovno uključivanje pogodno za:	3 pola	
6. nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	
7. upravljački naponi: -dvopolna komanda za uklop prekidača -jednopolna komanda za isklon prekidača	220 V DC da da	
8. broj kalemova za isklon	2	
9. broj kalemova za uklop	1	
10. indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
<b>e/ Karakteristike upravljačkog ormara:</b>		
1. nivo zaštite upravljačkog ormara	IP 54	
2. zaštita od korozije	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
3. grijač sa termostatom:	220 V, AC	
4. ormar lokalnog upravljanja	ožičen	
<b>f/ Uz prekidač neophodno isporučiti:</b>		
- SF6 gas sa opremom za punjenje	IEC 60376	
- nosiva čelična konstrukcija za prekidač i materijal potreban za montazu.	Toplocinčana, min. zaštita 70 μm	

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

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

## 2. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

### OPŠTI USLOVI

#### 2.1. Poštivanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane ponuđača moraju biti u skladu sa odgovarajućim uslovima sljedećeg standarda: *International Electrotechnical Commission (IEC)*. Na mjestima gdje se standardi spominju od strane ponuđača, podrazumijeva 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 pretjeranih naprezanja, izobličenja ili curenja.

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

Sva mehanička i električna oprema mora biti 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 izložena.

Svi materijali moraju biti u skladu sa specifikacijom, novi (nekorišteni) i prvoklasni u svim aspektima. Lijevanje i kovanje nije dozvoljeno na opremi na mjestu ugradnje. Svi teški dijelovi moraju biti opremljeni prikladnim sredstvima za vezivanje ili rukovanje tokom transporta, instalacije i održavanja, kao što su uške za podizanje, očkasti zavrtnj 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, s obzirom na vrstu transporta koja će se koristiti. Oprema mora biti zaštićena od:

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

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

**2.3.2.** 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 omogući montažu u najkraćem vremenu. Sve oznake moraju biti jasne, lako čitljive i otporne na vodu i sunce.

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

- naznačenom "tačke paljenja"
- preporučenim uslovima i temperaturom za skladištenje
- 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 u roku od trideset (30) dana od dana potpisa Ugovora, dvije (2) printane kopije i jednu (1) kopiju u digitalnom formatu, 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,
- 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 ponuđača i naručioca. Nacrte 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:

- a) "Odobreno". U ovom slučaju ponuđač će odmah započeti proizvodnju robe .
- b) "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.
- c) "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.

Nacrte i dokumenti ponuđača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na lokalnom jeziku. Softver koji će ponuđač koristiti za nacрте i dokumenta, biće dogovoren sa Naručićem.

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

Elektroprivreda BiH a.d. BANJA LUKA

Broj ugovora

Stavka ( ime i tip uređaja )

## 2.5 . Uputstva za korištenje i održavanje

**2.5.1.** Biće dostavljene dvije (2) kopije uputstva na lokalnom 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 nacрта i dokumenata pripremljenih od strane ponuđača,
- g) Popis rezervnih dijelova, uključujući i dijelove komponenti, sa ponuđačevim 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 dvije (2) printane kopije i jednu (1) kopiju u digitalnom formatu revidovanih dijelova bez dodatnih troškova za naručioca.

## **2.6 . Ispitivanja**

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

**2.6.2.** Ponuđač je obavezan sa ponudom dostaviti kompletne protokole o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip prekidača i pogona, u skladu sa važećim IEC standardom, ne starije od deset (10) godina.

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 odbačena.

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 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 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 sljedećim 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 vjetrova	
(i)Maximum	34 m/s
Izokeraunički nivo	75
Seizmički uslovi	
(i)Horizontalno ubrzanje	0.3 g
(ii)Vertikalno ubrzanje	0.3 g

### 3.3. 123 kV Prekidač

#### 3.3.1. Nazivne vrijednosti i karakteristike

Prekidač (isporučen zajedno sa čeličnim nosačima prekidača) 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 spontanom samooduvavanjem (selfblasting) luka, sa izolovanim kućištem, za vanjsku montažu. Prekidač je specificiran sa trolnim pogonskim mehanizmom (trolni 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	1750-2000 mm
Tip VN priključka	ravni za Al priključak
Materijal izolatora	polimer kompozit ili porcelan

Prekidač mora izvršiti:

- Prekidanje kapacitivnih struja (struja punjenja) na dalekovodima 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 lahko i brzo zamjenjivi.

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

Bakarna ploča za uzemljenje treba imati spojnicu (klemu) pogodnu za prihvatanje uzemljivačkog užeta presjeka 50-95 mm<sup>2</sup>. Ormari pogona 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 trolni prekidač ponuđač će isporučiti jedan pogonski mehanizam kao što je traženo u tenderskoj dokumentaciji, sposoban za izvršavanje svih funkcija navedenih u Tehničkim specifikacijama.

Pogonski mehanizam 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), sklopnicima, 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 špule ne ugrozi rad druge.

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

Za izvedbu prekidača sa trolnim pokretanjem upravljački dio i pogon su smješteni u jednom zajedničkom ormaru. Ormari će biti zaštićeni od prodora vlage (IP 54), sa prednje strane trebaju imati vrata sa šarkama i sa donje strane ploču sa uvodnicama za kablove koja se može skinuti i biće opremljen sa higrostatski ili termostatski kontrolisanim grijačem predviđenim za kontinualan rad radi prevencije pojave kondenzacije. Ormar treba imati odgovarajuće sredstvo za zaključavanje (ključ) i ključ će biti isti za sve ormariće u 123 kV postrojenju.

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

- Preklopku sa dvije pozicije za izbor lokalno – daljinsko upravljanje. Pozicija "lokalno" blokirće 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 omogućićće 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 osvjjetljavanja unutrašnjosti 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. Veze pogonskih mehanizama do glavnog upravljačkog ormara biće ostvarene preko kablova

postavljenih na kablovske regale montirane na visini koja će biti definisana u toku odobravanja dokumentacije.

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

Sva ožičenja koja idu od prekidača trebaju biti u skladu sa odgovarajućim standardima IEC za priključne blokove (kleme). 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. Redoslijed klem biće odobren od strane Naručioaca.

Ormar mora imati bakarnu traku za uzemljenje predviđenu za prihvatanje pet kablovskih plaštova 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. Dvanaest normalno otvorenih i dvanaest normalno zatvorenih pomoćnih kontakata će biti dodatno obezbjeđeno 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

Tropolni prekidač će imati 1 ili 3 manometara u ovisnosti da li se radi o jedinstvenoj gasnoj zoni prekidača (jedan manometar) ili gasnoj zoni za svaki pol prekidača (tri manometra) za indicaciju pritiska SF<sub>6</sub> gasa i nadzor pritiska. Manometar mora biti smješten na prednjoj strani. 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 sadržeće 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.

#### 3.3.2.6. Upravljački krugovi:

- Napon napajanja upravljačkih krugova 220 V DC
- Jedan krug uklopa za tri faze
- Dva nezavisna kruga isklopa
- 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 blokirajuće 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 isklopna kruga
- Blokadu komande uklopa u slučaju da opruge nisu nabijene
- Mora postojati NC kontakt, sa jednim krajem spojenim na špulu isklopa i drugim krajem vezanim za priključnu lajsnu da bi se ostavila mogućnost rada kontrole isključnih krugova u isklopljenom stanju prekidača (za sve špule isklopa)
- Otpornici 33 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 dvije za tropolnu izvedbu prekidača)
- Isklop pri neskladu polova

### 3.3.2.7. Krug motornog pogona

Napon napajanja motora pogonskog mehanizma je 220 V, DC. Napajanje motora pogonskog mehanizma se vrši odvojeno od napajanja upravljačkih kurgova.

### 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 materijala ili od porcelana. 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 podneti 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. Porculanska izolacija biće klase C130 u skladu sa IEC 60672-3.

### 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 ponuđača. Isporučka SF<sub>6</sub> gasa izvršiće se u specijalnim zapečaćenim bocama. Ponuđač 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 40 do 52 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 isklon i uklop biće 220 V DC.

Motori za navijanje opruga napajaće se sa 220 V, DC i radiće ispravno pri naponima od 85% do 110% nazivnog napona.

Pomoćni AC napon biće 230 V AC, 50 Hz.

### 3.4. 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.

### 3.5. Fabrička montaža, pregled i ispitivanja

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

#### 3.5.1. Tipiski testovi

Izvedba prekidača 123 kV treba biti u skladu sa svim zahtjevima navedenim u ovim Tehničkim specifikacijama.

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.

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 Naručioaca, 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 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.

#### 3.5.2. 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 62270-100. 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 ponuđača.

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

### 3.5.3. Fabričko prijemno ispitivanje

Predstavnici Naručioca prisustvovaće 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.

### 3.5.4. 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.

### 3.5.5. Obuke

#### 3.5.5.1. Obuke u fabrici proizvođača

N/A

#### 3.5.5.2. 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.

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

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

Ponuđač je obavezan zajedno sa ponudom da dostavi:

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

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

- Mjerna skica prekidača sa detaljima temeljenja,
- Mjerna skica pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara,
- Mjerna skica natpisne pločice,
- Šeme djelovanja, šeme vezivanja i listu opreme
- Tipske testove ne starije od 10 godina u skladu sa tačkom 2.6.2 i 3.5.1.

Dostaviti tabelarni pregled koji će za ponuđeni tip prekidača i tip pogonskog mehanizma sadržavati informacije o vrsti provedenog tipskog ispitivanja, datumu ispitivanja, datumu izdavanja protokola i podatak o akreditiranoj laboratoriji/ispitnoj instituciji koja je izdala protokol o tipskom ispitivanju.

U prilogu dostaviti prevedene stranice – dijelove protokola o provedenim tipskim ispitivanjima prekidača iz kojih je vidljivo sljedeće: vrsta tipskog ispitivanja, tip i mjerna skica prekidača koji je predmet tipskog ispitivanja, datum ispitivanja, uspješnost istog, akreditirana laboratorija koja je izdala predmetni protokol.

- Izjava proizvođača aparata kojom 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
- Specifikaciju svih neophodnih alata i opreme za montažu i puštanje u rad prekidača nakon montaže, na uvid.

### 3.7. 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,
- Mjerna skica pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara,
- Mjerna skica natpisne pločice,
- Šeme djelovanja, šeme vezivanja i listu opreme;
- Uputstva za pakiranje, transport, skladištenje i montažu na jednom od službenih jezika u BiH;
- Uputstvo za održavanje na jednom od službenih jezika u BiH;

- Potvrda 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);
- Druga standardna proizvođačka dokumentacija.

#### 4. OBIM ISPORUKE

TS 110/20/10 kV Ilijaš 1	Prekidač 123 kV sa trolnim pokretanjem	Gas SF <sub>6</sub> sa opremom za punjenje
Polje Trafo T1 110 kV	<b>1 kom</b>	<b>U skladu sa tačkom 3.3.2.10.</b>
Polje Trafo T2 110 kV	<b>1 kom</b>	<b>U skladu sa tačkom 3.3.2.10.</b>
<b>Ukupno:</b>	<b>2 kom</b>	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid



**D.1.2.2. RASTAVLJAČI 123 kV, 72,5 kV i 36 kV**  
**1. TEHNIČKI DETALJI**

Stavka 1.	Tropolni, 123 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem; sa polovima montiranim u liniju; za vanjsku montažu	2 kom
Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
Proizvođač	-	
Tip	-	
Primjenjivi standard	IEC 62271-102	
a/ Podaci o sistemu:		
1. najveći napon	123 kV	
2. frekvencija	50 Hz	
3. broj faza	3	
b/ Radni uslovi:		
1. min. temperatura okoline	-25°C	
2. max. temperature okoline	40 °C	
3. solarno zračenje	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha	III- velika	
6. vlažnost	80 %	
7. max. brzina vjetra	34 m/s	
c/ Karakteristike rastavljača:		
1. standard	IEC 62271-102	
2. broj polova	3	
3. temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
4. nakupljanje leda	klasa: 10	
5. nazivni napon	123 kV	
6. nazivni nivoi izolacije:		
- nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs)	550 kV	
- nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min)	230 kV	
7. nazivna frekvencija	50 Hz	
8. nazivna struja	≥1250 A	
9. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	≥31,5 kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja	min. 2,5xI <sub>th</sub>	
11. trajanje kratkog spoja	1s	
12. klasa mehaničke izdržljivosti	klasa M0	
13. strujna staza (stepen zagađenja)	≥25 mm/kV	
14. materijal izolatora	Polimerni kompozitni IEC62231 ili porcelan C130, IEC 60672-3	
15. prekidna sila izolatora	≥ 6000 N	
16. sile naprezanja na priključcima:		
-statičko	≥ 1500 N	
-statičko + dinamičko	≥ 3000 N	
17. VN priključci (terminali)	Vertikalni okrugli Al priključak / Cu posrebreni sa najmanje 20 μm debljine	

18. osno rastojanje faza	2600 mm	
19. zaštita od korozije čeličnih dijelova	toplocinčano >70 µm debljina	
20. nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54	
21. električna blokada:	-elektromagnetna brava 220 V DC	
d/ Karakteristike pogonskog mehanizma:		
1. broj mehanizama	1	
2. radni metod	motorni pogon	
3. nazivni napon napajanja motora	230 V, 50 Hz	
4. broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	8 NO + 8 NC	
5. nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	
6. upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 V DC da	
7. indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
8. kućište pogonskog mehanizma	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
e/ Karakteristike upravljačkog ormara:		
1. kućište upravljačkog ormara	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
2. napon grijača	230 V AC	
3. upravljački ormar	ožičen	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

<b>Stavka 2.</b>	<b>Jednokoloni, 72,5 kV, zemljospojnik sa vertikalnim rastavljanjem za vanjsku montažu</b>	<b>1 kom</b>
	Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike
	Proizvođač	-
	Tip	-
	Primjenjivi standard	IEC 62271-102
a/ Podaci o sistemu:		
	1. najveći napon	123 kV
	2. frekvencija	50 Hz
	3. broj faza	1
b/ Radni uslovi:		
	1. min. temperatura okoline	-25°C
	2. max. temperature okoline	40 °C
	3. solarno zračenje	< 1000 W/m <sup>2</sup>
	4. nadmorska visina	< 1000 m
	5. zagađenost vazduha	III- velika
		Ponudene karakteristike



6. vlažnost	80 %	
7. max. brzina vjetra	34 m/s	
c/ Karakteristike rastavljača:		
1. standard	IEC 62271-102	
2. broj polova	1	
3. temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
4. nakupljanje leda	klasa: 10	
5. nazivni napon	72,5 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min)	325 kV  140 kV	
7. nazivna frekvencija	50 Hz	
8. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	≥31,5 kA	
9. nazivna udarna podnosiva struja	2,5 x Ith	
10. trajanje kratkog spoja	1 s	
11. klasa mehaničke izdržljivosti	klasa M0	
12. strujna staza (stepen zagađenja)	≥25 mm/kV	
13. materijal izolatora	Polimerni kompozitni IEC 62231 ili porcelan C130, IEC 60672-3	
14. prekidna sila izolatora	≥ 4000 N	
15. sila naprezanja na priključcima :	≥ 600 N	
16. VN priključci (terminali)	Vertikalni okrugli Cu priključak	
17. Zaštita od korozije čeličnih dijelova	toplocinčano >70 μm debljina	
d/ Karakteristike pogonskog mehanizma:		
1. broj mehanizama	1	
2. signalna sklopka	1	
3. radni metod	ručni pogon	
4. broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	2 NO + 2 NC	
5. nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	
6. indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
7. blokada	mehanička	

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

<b>Stavka 3.</b>	<b>Tropolni, 36 kV, 1250 A, dvokoloni obrtni rastavljač sa središnjim rastavljanjem, sa polovima u paraleli, za vanjsku montažu</b>	<b>4 kom</b>
	Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike
	Proizvođač	-
	Tip	-
	Primjenjivi standard	IEC 62271-102
	a/ Podaci o sistemu:	

1. najveći napon	38 kV	
2. frekvencija	50 Hz	
3. broj faza	3	
b/ Radni uslovi:		
1. min. temperatura okoline	-25 °C	
2. max. temperature okoline	40 °C	
3. solarno zračenje	< 1000 W/m <sup>2</sup>	
4. nadmorska visina	< 1000 m	
5. zagađenost vazduha	III- velika	
6. vlažnost	80 %	
7. max. brzina vjetra	34 m/s	
c/ Karakteristike rastavljača:		
1. standard	IEC 62271-102	
2. broj polova	3	
3. temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
4. nakupljanje leda	klasa: 10	
5. nazivni napon	36 kV	
6. nazivni nivoi izolacije: - nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs) - nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema (50 Hz/1 min)	170 kV 70 kV	
7. nazivna frekvencija	50 Hz	
8. nazivna struja	≥1250 A	
9. nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1 s	≥25 kA	
10. nazivna udarna podnosiva struja	2,5 x I <sub>th</sub>	
11. trajanje kratkog spoja	1 s	
12. strujna staza (stepen zagađenja)	≥25 mm/kV	
13. materijal izolatora	Polimerni kompozitni IEC 62231 ili porcelan C130, IEC 60672-3	
14. prekidna sila izolatora	≥ 4000 N	
15. sile naprezanja na priključcima: -statičko -statičko + dinamičko	≥ 600 N ≥ 1200 N	
16. VN priključci (terminali)	vertikalni okrugli Cu priključak	
17. zaštita od korozije čeličnih dijelova	toplocinčano >70 μm debljina	
18. nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54	
d/ Karakteristike pogonskog mehanizma:		
1. broj mehanizama	1 za glavne noževe	
2. radni metod	ručni pogon za glavne noževe;	
3. Signalna sklopka: broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata za glavne noževe	8 NO + 8 NC	
4. nazivni napon pomoćnih krugova	220 V DC	
5. električna blokada	-elektromagnetna brava 220 V DC	
6. upravljački napon:	220 V DC	

- dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača		
7. indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
8. kućište pogonskog mehanizma	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
e/ Karakteristike upravljačkog ormara:		
1. kućište upravljačkog ormara	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
2. napon grijača	230 V AC	
3. upravljački ormar	ožičen	

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

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

## 2. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA OPŠTI USLOVI

### 2.1. Poštivanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane ponuđača moraju biti u skladu sa odgovarajućim uslovima sljedećeg standarda: *International Electrotechnical Commission (IEC)*. Gdje se standardni spominju od strane ponuđača, podrazumijeva se da je to zadnje objavljeno izdanje standarda, osim ako nije drugačije izričito navedeno.

### 2.2. Izvedba i sigurnosni zahtjevi

VN i SN rastavljači, vanjske montaže, 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 omogućе 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 zamjenjivost dijelova, što omogućuje zamjenu između svakog aparata iste funkcije ili iz zaliha rezervnih dijelova.

Sva 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 zavrtnanj i sl.

Sva oprema mora biti izrađena u standardnim metričkim veličinama.

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

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

Svi izloženi željezni dijelovi opreme moraju biti toplopocinčani.

### 2.3 . Pakiranje i transport

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

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

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

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

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

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

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

- 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.** Detaljni nacrti: za tipove ponuđenih rastavljača ponuđač će dostaviti naručiocu na odobrenje u roku od trideset (30) dana od dana potpisa Ugovora, dvije (2) printane kopije i jednu (1) elektronsku kopiju, 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) Planovi i uputstva za montažu i održavanje.

U roku od 15 dana od dana primitka nacrti, naručilac će vratiti kopiju ponuđaču sa sljedećim pečatom i / ili komentarima:

- a) "Odobreno". U ovom slučaju ponuđač će odmah započeti proizvodnju robe .
- b) "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 .
- c) "Revidovati". U ovom slučaju ponuđač će odmah početi traženu reviziju. Ponuđač neće započeti proizvodnju aparata sve do odobrenja nacрта. 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 lokalnom 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 dvije (2) kopije uputstva na lokalnom 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 nacрта i dokumenata pripremljenih od strane ponuđača,
- g) Popis rezervnih dijelova, uključujući i dijelove komponenti, sa ponuđačevim 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, ponuđač će izvršiti potrebne izmjene i dostaviti dvije (2) printane kopije i jednu (1) u digitalnom formatu, revidovanih dijelova bez dodatnih troškova za kupca.

## 2.6. Ispitivanja

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

**2.6.2.** Ponuđač je obavezan sa ponudom dostaviti protokole o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip rastavljača i pogona, u skladu sa važećim IEC standardom, ne starije od deset (10) godina. Dozvoljeno je uz ponudu dostaviti sažetak protokola tipskih ispitivanja za ponuđeni tip rastavljača i pogona uz uslov da ponuđač ima obavezu dostave kompletnih protokola tipskih ispitivanja na zahtjev Naručioaca, 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 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 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.

## 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. VN i SN RASTAVLJAČI, VANJSKE MONTAŽE – 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)	38 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 123 kV

#### 3.3.1. Nazivne vrijednosti i karakteristike

Rastavljači trebaju biti za vanjsku montažu, rotacioni, sa dva stuba i središnjim rastavljanjem. Tropolne su izvedbe sa motornim pogonskim mehanizmom glavnih noževa. Rastavljač će biti sa polovima u liniji. Dizajn, nazivne vrijednosti i karakteristike rastavljača, biće kako je niže navedeno:

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 vertikalni okrugli za Al konektor ostvaruje na način da se dodaju dodatni konektori.

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
Jednominutni podnosivi napon industrijske učestanosti	230 kV rms
Udarni podnosivi napon impulsa oblika (1,2/50 μs)	550 kV peak
Tip VN priključka	Vertikalni okrugli za Al priključak/ Cu posrebreni sa najmanje 20 μm debljine
Rastojanje između faza	2600 mm
Materijal izolatora	Kompozit ili porcelan

### 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)	≥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 μs)	325 kV peak
Tip VN priključka:	Vertikalni okrugli Cu priključak
Materijal izolatora:	Kompozit ili porcelan

Napomena: Nije prihvatljivo da se tip priključka sa vertikalnim okruglim za Cu konektor ostvaruje na način da se dodaju dodatni konektori.

### 3.5. SN rastavljači

#### 3.5.1. Nazivne vrijednosti i karakteristike

Rastavljač treba biti za vanjsku montažu, rotacioni, sa dva stuba i središnjim rastavljanjem, trolejne 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	36 kV rms
Nazivna učestanost	50 Hz
Nazivna struja	≥1250 A rms
Nazivna prekidna struja kratkog spoja (1s)	≥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 μs)	170 kV peak
Tip VN priključka	Vertikalni okrugli Cu priključak
Materijal izolatora	Kompozit ili porcelan

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

### 3.6. Detaljni zahtjevi

#### 3.6.1. Opšte

Rastavljači trebaju biti u skladu sa zahtjevima iz IEC publikacije br. 62271-102 za rastavljače 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. 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 podnijeti mehanička naprezanja uzrokovana navedenim strujama kratkih spojeva i drugim dodatnim mehaničkim teretima. Kontakti rastavljača neće pasti, bilo da su otvoreni ili zatvoreni, u slučaju kvara pogonske osovine.

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 posrebnjeni. 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 obezbjede potpun kontakt i strujno opterećenje pri premašaju i podbačaju pozicije mehanizma rastavljača u iznosu tolerancije od 7.5 posto.

#### 3.6.2. Motorni 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 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 je rastavljač blokiran, zbog uklopnog stanja nekog aparata (interlocking), biće nemoguće da se stavi poluga za ručnu manipulaciju i ručno pokrene rastavljač. Rastavljači će imati mogućnost da se zaključaju u potpuno zatvorenom ili potpuno otvorenom položaju.

#### 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 imaće odgovarajuće brave i ključeve koji će koristiti za oba ormara.

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

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.

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 osvjjetljavanja 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 (grijača, osvjjetljenja i utičnice).

Ormar za trolpolni/jednopolni rastavljač 36 kV biće opremljen sa priključcima za DC pomoćni napon (signalizacija položaja, električna blokada) i AC pomoćni napon (napajanje grijača, osvjjetljenje 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 klemna (ali ne manje od dvije) i dodatno biće ostavljeno dovoljno prostora za dodavanje najmanje 20 dodatnih klemna. Redosljed klemna biće odobren od strane Naručioca.

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

#### 3.6.4. Pomoćni kontakti

Rastavljači će biti opremljeni sa pomoćnim kontaktima, koji će se direktno pogoniti sa pogonskog mehanizma. Za rastavljače (123 kV i 36 kV), osam normalno otvorenih i osam normalno zatvorenih pomoćnih kontakata, a za rastavljač 72,5 kV (2 NO + 2 NC), 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 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 V DC
- Dvopolna komanda zatvaranja, dvopolna komanda otvaranja
- krugovi zatvaranja i otvaranja povezani na isti napon
- lokalno zatvoreno/otvoreno sa upravljačkog ormara rastavljača
- preklopka lokalno/daljinski (L/R)
- daljinska komanda treba da se blokira preklopkom L/R bez potrebe za povratom upravljačkog napona u upravljački sistem stanice
- komande otvaranja i zatvaranja treba da se blokiraju međusobno
- komande otvaranja i zatvaranja treba da se blokiraju u slučaju gubitka napona napajanja motornog pogona
- funkcija zadržke; kad se daju impulsi za zatvaranje ili otvaranje (1-2 sekunde) rastavljač mora završiti traženu operaciju
- komande otvaranja i zatvaranja treba da se se blokiraju u slučaju postavljanja poluge za ručnu manipulaciju.

#### 3.6.6. Krug motoronog pogona

- napon napajanja motora pogonskog mehanizma za rastavljače 123 kV je 230 V, 50 Hz
- napajanje motora pogonskog mehanizma se vrši odvojeno od napajanja upravljačkih krugova
- mora postojati relej nadzora prisutstva napona napajanja motora pogona; ovaj relej se pobuđuje iz istog napona kao i motorni pogon, sa kontaktima u upravljačkim krugovima u funkciji blokade operacija otvaranja / zatvaranja u slučaju gubitka napona napajanja motornog pogona.

#### 3.6.7. Signalni krugovi

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

DC napajanje za sve upravljačke, pomoćne, 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. 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

Ponudač je obavezan sa ponudom dostaviti protokole o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip rastavljača, u skladu sa važećim IEC standardom, ne starije od deset (10) godina.

Dozvoljeno je uz ponudu dostaviti sažetak protokola tipskih ispitivanja za ponuđeni tip rastavljača i pogona 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.

Sažetak protokola tipskih 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 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, ponudač 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.

### 3.8.2. Rutinska ispitivanja

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

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

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 prisustvovali će 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 prekidača.

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

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

Ponuđač je obavezan zajedno sa ponudom da dostavi:

- Popunjene tabele Tehničkih detalja (poglavlje 1.), Tehničku specifikaciju (poglavlje 2.), VN i SN rastavljači – Detaljni zahtjevi (poglavlje 3.) i Obim isporuke (poglavlje 4.), sve potpisano i ovjereno;
- Mjerna skica rastavljača sa detaljima temeljenja
- Mjerna skica pogonskog mehanizma i upravljačkog ormara
- Mjerna skica natpisne pločice
- Šeme vezivanja, šeme djelovanja koje pokazuju sve priključke i lista opreme
- Tehničku dokumentaciju pogonskog mehanizma zajedno sa opisom rada
- Tipski testovi u skladu sa zahtjevima navedenim u tačkama 2.6.2. i 3.8.1.

Dostaviti tabelarni pregled koji će za ponuđeni tip rastavljača i tip pogonskog mehanizma sadržavati informacije o vrsti provedenog tipskog ispitivanja, datumu ispitivanja, datumu izdavanja protokola i podatak o akreditiranoj laboratoriji/ispitnoj instituciji koja je izdala protokol o tipskom ispitivanju.

- Izjava proizvođača aparata kojom 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.

### 3.11. Dokumentacija koja se dostavlja 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 opreme

- Uputstva za pakovanje, transport, montažu, održavanje i skladištenje na jednom od službenih jezika u BiH
- Potvrda 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 (Rutinski testovi)
- Ostala standardna dokumentacija proizvođača.

#### 4. OBIM ISPORUKE

TS 110/20/10 Ilijaš 1	Sabirnički rastavljač 123 kV	Zemljospojnik 72,5 kV	SN rastavljač 36 kV
Transformatorska polja energetskog transformatora T1	1 kom	1 kom	2 kom
Transformatorska polja energetskog transformatora T2	1 kom	-	2 kom
Ukupno:	2 kom	1 kom	4 kom

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

#### D.1.2.3. STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI 123 kV

##### 1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Stavka 1. – Strujni mjerni transformator 123 kV; 2x150/1/1/1		6 kom
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izolacioni medij	inhibirano ulje bez PCB	
4. Montaža	vanjska	
5. Nazivni izolacioni nivo	123 kV	
6. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50Hz/1min)	230 kV	
7. Podnosivi udarni napon (1,2/50 μs)	550 kV	
8. Nazivna frekvencija	50 Hz	
9. Prenosni odnos (primarno prespojiv)	2x150/1/1/1 A	
10. Broj sekundarnih jezgara	3	
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 I <sub>cth</sub>	1,2 I <sub>n</sub>	
11.4. Faktor sigurnosti	F <sub>s</sub> = 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	1,2 In	
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	1,2In	
13.3. Nazivna snaga	30 VA	
14. Nazivna kratkotrajna termička struja Ith (za oba prenosna odnosa)	≥ 31,5 kA; 1 s	
15. Nazivna dinamička struja Idyn min.	2,5xIth	
16. Statička podnosiva sila na primarnom priključku Fr	≥ 3000 N	
17. Visokonaponski priključci	ravni za Al priključnu stezaljku	
18. Antikorozivna zaštita (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija >70 μm debljine	
19. Step en zagađenja	veliki	
20. Minimalna klizna staza	25 mm/kV	
21. Izolator	porcelan (C 130) / polimer	
22. Klimatski uvjeti	/	/
22.1. Temperatura	od – 25°C do 40°C	
22.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
22.3. Nadmorska visina	< 1000 m	
23. Primjenjeni standardi	IEC 61869-1 i IEC 61869-2	

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

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

## 2. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

### **Usklađenost sa važećim standardima**

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

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

### **Dizajn**

Mjerni transformatori trebaju biti savremenog dizajna sa homogenim izolacionim sistemom. Izvedba treba omogućiti jednostavnu montažu, vizuelni pregled aparata, čišćenje, održavanje i mogućnost ispitivanja na licu mjesta.

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

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

Sva oprema treba biti proizvedena prema standarnim metričnim jedinicama.

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

### **Pakovanje i transport**

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

Visokonaponske mjerne transformatore pakovati u zasebne pakete (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.

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

- Popunjene tabele tehničke specifikacije i opšte tehničke zahtjeve, sve potpisano i ovjereno.
- Mjerne skice: dostaviti mjernu skicu za ponuđeni tip mjernog transformatora, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu natpisne tablice aparata.
- Kataloška dokumentacija za ponuđeni tip mjernih transformatora.
- Potvrdu proizvođača o zahtjevanoj kvaliteti izolacionog ulja.
- Potvrdu o kvalitetu materijala za zahtjevani kvalitet porcelanskog izolatora/Potvrda o kvaliteti materijala za zahtjevani kvalitet polimernog izolatora.
- Kriva promjene otpora izolacije, kapaciteta, tg  $\delta$  u funkciji temperature, granični sadržaj gasa u ulju.
- Kriterij za procjenu stanja izolacije.
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača.
- Tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja za ponuđeni tip strujnog transformatora u skladu sa važećim IEC standardom. Isti treba sadržati minimalno sljedeće podatke: vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izadavanja protokola, broj protokola, naziv akreditirane laboratorije koja je provela ispitivanje i kvalifikaciju uspješnosti provedenog testa. U prilogu spiska dostaviti protokole o tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip strujnog transformatora. Isti ne smiju biti stariji od 10 godina a trebaju biti izdati od strane akreditirane laboratorije;
- Akreditaciju laboratorije u skladu sa ISO/IEC 17025 izdatu od strane nacionalne akreditacijske kuće, na uvid.
- Certifikat o odobrenju tipa za ponuđene mjerne transformatore ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 1.(3)),

- Izjava da će dobavljač o svom trošku obaviti prvu verifikaciju mjerila ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a).

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

- Ponuđač Naručiocu na pregled i ovjeru dostavlja u dva primjerka sljedeću dokumentaciju:
  - mjerna skica za ponuđeni tip strujnog transformatora,
  - mjerna skica sekundarne priključne kutije i
  - mjerna skica za natpisnu tablicu aparata;
- Naručilac ima obavezu da u roku od 7 dana od primitka iste dokumentaciju dostavi Ponuđaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:
  - "Odobreno"
  - "Odobreno sa komentarima", Ponuđač ima obavezu da uskladi nacrt-e u skladu sa komentarima Naručioca. Ispravljene mjerne skice dostavlja na ovjeru.
  - "Revidovati" U ovom slučaju Ponuđač će odmah početi traženu reviziju. U roku od 5 dana od dana primitka, Ponuđač će ponovno dostaviti Naručiocu revidovane dokumente na ovjeru.
- Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s IEC standardima i nosit će sljedeći naslov u naslovnom bloku: Elektroprenos BiH a.d. BANJA LUKA  
broj Ugovora  
Stavka (MT tip, pozicija iz Ugovora)
- Ponuđač je obavezan minimalno tri sedmice prije planiranog termina ponovljenih prijemnih ispitivanja na saglasnost i ovjeru dostaviti program rutinskih ispitivanja uz poziv za prisustvo prestavnika Naručioca istim.

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

Uz isporuku opreme dostaviti dva seta dokumentacije:

- Mjernu skicu za ponuđeni tip mjernih transformatora, mjernu skicu sekundarne priključne kutije i mjernu skicu za natpisne tablice aparata.
- Uputstvo za pakovanje, transport, skladištenje, montažu i održavanje aparata (na jednom od službenih jezika BiH).
- Kriva promjene otpora izolacije, kapaciteta, tg  $\delta$  u funkciji temperature. Granični sadržaj gasa u ulju.
- Kriterij za procjenu stanja izolacije.
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača.
- Potvrdu proizvođača o zahtjevanoj kvaliteti 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.
- Certifikat o prvoj verifikaciji mjerila.
- Ostala standardna dokumentacija proizvođača.

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



**D.1.2.4. ODVODNICI PRENAPONA ZA MREŽU 123 kV, 24 kV i 12 kV**
**1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA**

Stavka 1.1. – 110 kV metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu		6 kom
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metalni oksid	
4. Standard	IEC 60099-4:2006 IEC 60099-5:2013	
5. Mjesto ugradnje:	faza-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	110 / 123 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	550 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p = \text{LIWL}/U_{res}$	$\geq 1.25$	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 1 sec.	104,5 kV	
10. Nazivni napon ( $U_r$ )	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojasnjem odabira $U_r$ i $U_o$ od strane Naručioca"	
11. Stalni radni napon ( $U_c$ )		
12. Nazivna frekvencija	50 Hz	
13. Nazivna struja pražnjenja	10 kA	
14. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5	klasa 2	
15. Energetska sposobnost (jedan impuls)	$\geq 3,8 \text{ kJ/kV } U_r$	
16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu\text{s}$	$\geq 500 \text{ A}$	
17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu\text{s}$	100 kA vršno	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 40 \text{ kA}$	
19. Mehanička snaga:		
19.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 1000 \text{ Nm}$	
19.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 1500 \text{ Nm}$	
20. Kućište	polimer	
21. VN priključak	ravni priključak prilagođen za Al priključnu stezaljku	
22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu\text{m}$ debljine	
23. Opremljen je sa brojačem prorade	da	
24. Izolaciono postolje za odvodnik	da	
25. Klimatski uvjeti		
25.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
25.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
25.3. Nadmorska visina	$\leq 1000 \text{ m}$	
26. Način montaže	vertikalno	
27. Step en zagađenja	veliko	
28. Minimalna klizna staza ( $U_m$ )	$\geq 25 \text{ mm/kV}$	

**Napomena:** Zvezdište mreže 110 kV direktno uzemljeno.

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

<b>Stavka 1.2. – 110 kV metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu</b>		<b>1 kom</b>
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metalni oksid	
4. Standard	IEC 60099-4:2006 IEC 60099-5:2013	
5. Mjesto ugradnje:	zvjezdište-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	110 / 123 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	550 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p=LIWL/U_{res}$	$\geq 1.25$	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 sec.	61,5 kV	
10. Nazivni napon ( $U_r$ )	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručioca"	
11. Stalni radni napon ( $U_c$ )		
12. Nazivna frekvencija	50 Hz	
13. Nazivna struja pražnjenja	10 kA	
14. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5	klasa 2	
15. Energetska sposobnost (dva impulsa)	$\geq 3,8$ kJ/kV $U_r$	
16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s	$\geq 500$ A	
17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s	100 kA vršno	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 40$ kA	
19. Mehanička snaga:		
19.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 1000$ Nm	
19.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 1600$ Nm	
20. Kućište	polimer	
21. VN priključak	ravni priključak prilagođen za Al priključnu stezaljku	
22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
23. Opremljen je sa brojačem prorade	da	
24. Izolaciono postolje za odvodnik	da	
25. Klimatski uvjeti		
25.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
25.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
25.3. Nadmorska visina	$\leq 1000$ m	
26. Način montaže	vertikalno	
27. Step en zagađenja	veliko	
28. Minimalna klizna staza ( $U_m$ )	25 mm/kV	
<u>Napomena:</u> Zvjezdište mreže 110 kV direktno uzemljeno.		

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

<b>Stavka 1.3. – 24 kV metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu</b>		<b>6 kom</b>
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metalni oksid	
4. Standard	IEC 60099-4:2006 IEC 60099-5:2013	
5. Mjesto ugradnje	faza-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	20/24 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	125 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p=LIWL/Ures$	$\geq 1.25$	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h.	25 kV	
10. Nazivni napon (Ur)	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenjem odabira Ur i Uc od strane Naručioca"	
11. Stalni radni napon (Uc)		
12. Nazivna frekvencija	50 Hz	
13. Nazivna struja pražnjenja	10 kA	
14. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5	klasa 2	
15. Energetska sposobnost (dva impulsa)	$> 2,7 \text{ kJ/kV Ur}$	
16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu\text{s}$	$\geq 300 \text{ A}$	
17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu\text{s}$	100 kA vršno	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 20 \text{ kA}$	
19. Mehanička snaga:		
19.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 200 \text{ Nm}$	
19.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 300 \text{ Nm}$	
20. Kućište	polimer	
21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija $> 100 \mu\text{m}$ debljine	
22. Klimatski uvjeti:		
22.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
22.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
22.3. Nadmorska visina	$\leq 1000 \text{ m}$	
23. Stepen zagađenja	veliko	
24. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 20 kV izolovano/uzemljeno preko niskoomskog otpornika;		

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

<b>Stavka 1.4. – 24 kV metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu</b>		<b>2 kom</b>
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metalni oksid	
4. Standard	IEC 60099-4:2006 IEC 60099-5:2013	
5. Mjesto ugradnje	zvjezdište-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	20/24 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	125 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p=LIWL/Ures$	$\geq 1.25$	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h.	14 kV	
10. Nazivni napon ( $U_r$ )	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenjem odabira $U_r$ i $U_c$ od strane Naručioca"	
11. Stalni radni napon ( $U_c$ )		
12. Nazivna frekvencija	50 Hz	
13. Nazivna struja pražnjenja	10 kA	
14. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5	klasa 2	
15. Energetska sposobnost (jednog impulsa)	$\geq 2,7$ kJ/kV $U_r$	
16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s	$\geq 300$ A	
17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s	100 kA vršno	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 20$ kA	
19. Mehanička snaga:		
19.1. Maksimalni dozvoljeni moment savijanja	$\geq 200$ Nm	
19.2. Dinamički moment savijanja	$\geq 300$ Nm	
20. Kućište	polimer	
21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
22. Klimatski uvjeti		
22.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
22.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
22.3. Nadmorska visina	$\leq 1000$ m	
23. Step en zagađenja	veliko	
24. Minimalna klizna staza ( $U_m$ )	25 mm/kV	
Napomena: Zvjezdište mreže 20 kV izolovano/uzemljeno preko niskoomskog otpornika;		

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Stavka 1.5. – 10 kV metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu		6 kom
Tehničke karakteristike	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metalni oksid	
4. Standard	IEC 60099-4:2006 IEC 60099-5:2013	
5. Mjesto ugradnje	faza-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon mreže	10/12 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	75 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p=LIWL/Ures$	$\geq 1.25$	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h.	12.6 kV	
10. Nazivni napon (Ur)	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenjem odabira Ur i Uc od strane Naručioca"	
11. Stalni radni napon (Uc)		
12. Nazivna frekvencija	50 Hz	
13. Nazivna struja pražnjenja	10 kA	
14. Klasa odvodnika po IEC Cl. 8.5.5	klasa 2	
15. Energetska sposobnost (jednog impulsa)	$\geq 2.7$ kJ/kV Ur	
16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 $\mu$ s	$\geq 300$ A	
17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 $\mu$ s	100 kA vršno	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 20$ kA	
19. Mehanička snaga:		
19.1. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja	$\geq 200$ Nm	
19.2. Dinamički momenat savijanja	$\geq 300$ Nm	
20. Kućište	polimer	
21. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija > 100 $\mu$ m debljine	
22. Klimatski uvjeti		
22.1. Temperatura okoline	od - 40°C do 40°C	
22.2. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
22.3. Nadmorska visina	$\leq 1000$ m	
23. Stepen zagađenja	veliko	
24. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 10 kV izolovano/uzemljeno preko niskoomskog otpornika;		

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

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_



## 2. 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.

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

### 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, klemā 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.;

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

### 2.3. Natpisna ploča

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

Natpisna ploča će biti na vidnom mjestu. Natpisi će biti ugravirani i neće se izbrisati vremenom. Natpisi će biti na jednom od službenih jezika u BiH i odobravaće ih predstavnik Naručioaca. Natpisne ploče će sadržati sve informacije navedene u relevantnoj IEC publikaciji.

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

- Popunjene Tabele tehničke specifikacije, Opšte tehničke zahtjeve i Obim isporuke – sve potpisano i ovjereno;
- Mjerne skice: ponuđenog tipa odvodnika prenapona, natpisne tablice i brojača prorade;
- Kataloška dokumentacija za ponuđeni tip odvodnika prenapona;
- Karakteristika privremenog prenapona u funkciji vremena trajanja prenapona (TOV/U<sub>r</sub> ili TOV/U<sub>c</sub> u funkciji vremena trajanja prenapona t<sub>rov</sub>);
- Kriterij za procjenu stanja odvodnika prenapona u zavisnosti od otporne komponente struje curenja;
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od proizvođača;
- Tabelarni pregled provedenih tipskih ispitivanja u skladu sa važećim IEC standardom, za ponuđeni tip odvodnika prenapona. Isti treba sadržati minimalno sljedeće podatke: vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izadavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje i kvalifikaciju uspješnosti provedenog testa. U prilogu spiska dostaviti sažetke protokola o tipskim ispitivanjima. Isti ne smiju biti stariji od 10 godina.

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

**2.5.1. Detaljni nacrti:** U roku od 30 dana po potpisu Ugovora ponuđač naručiocu na pregled i ovjeru dostavlja, u dva(2) printana primjerka i jedan (1) primjerak u elektronskoj formi, sljedeću dokumentaciju:

a) mjerna skica za ponuđeni tip odvodnika prenapona,

- b) mjerna skica brojača prorade i
- c) mjerna skica natpisne tablice odvodnika prenapona;

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

- a) "Odobreno"
- b) "Odobreno sa komentarima" ponuđač ima obavezu da uskladi nacрте u skladu sa komentarima Kupca. Ispravljene mjerne skice dostavlja na ovjeru.
- c) "Revidovati" U ovom slučaju ponuđač će odmah početi traženu reviziju. U roku od deset (10) dana od dana primitka, ponuđač će ponovno dostaviti Kupcu revidovane dokumente na ovjeru.

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

Elektroprijenos BiH a.d. BANJA LUKA  
Ugovor br. \_\_\_\_\_  
Stavka ( ime i tip uređaja )

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

## 2.6. Dokumentacija koja se dostavlja zajedno sa robom

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

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

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

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

### A. ODABIR ODVODNIKA PRENAPONA SPECIFICIRANIH NA POZICIJAMA: 1.1., 1.3., i 1.5.;

1. Odrediti stalni radni napon  $U_{c1}=U_m/\sqrt{3}$ ,
2. Odrediti preliminarnu vrijednost nazivnog napona na bazi stalnog radnog napona  $U_{c1}$ , tj.  $U_{r1}=U_{c1}/0,8$ ,
3. Iz krive koju je dostavio ponuđač (koristiti krivu kada je odvodnik prethodno apsorbovao energiju – toplu krivu) odrediti faktor čvrstoće  $T_r$  odnosno  $T_c$  za zahtjevano vrijeme trajanja TOV -  $t_{TOV}$  (1 sec ili 2h),
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 ponuđača.

### B. ODABIR ODVODNIKA PRENAPONA SPECIFICIRANOG NA POZICIJAMA: 1.2. , 1.4.

1. Iz krive koju je dostavio ponuđač (koristiti krivu kada je odvodnik prethodno apsorbovao energiju - topla kriva) odrediti faktor čvrstoće  $T_r$  odnosno  $T_c$  za zahtjevano vrijeme trajanja TOV -  $t_{TOV}$  (2 sec ili 2h)
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 ponuđača.

### 3. OBIM ISPORUKE

TS 110/20/10 kV Ilijaš 1	Odvodnik prenapona (faza – zemlja)	Odvodnik prenapona (zvjezdište – zemlja)
Polje Trafo 1 110 kV Polje Trafo 2 110 kV	6 kom	1 kom
Polje Trafo 1 20 kV Polje Trafo 2 20 kV	6 kom	2 kom
Polje Trafo 1 10 kV Polje Trafo 2 10 kV	6 kom	-

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**D.1.2.5. POTPORNİ IZOLATOR 123 kV i 36 kV**

<b>Stavka 1.1. - Potporni izolator 123 kV za vanjsku montažu</b>		<b>6 kom</b>
Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač		
2. Tip:	/	
3. Nazivni napon:	123 kV	
4. Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon na suho:	550 kV	
5. Nazivni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvence na vlažno:	230 kV	
6. Nazivna frekvencija:	50 Hz	
7. Materijal:	Porcelan C 130, prema IEC 60672-3/Silikon prema IEC 62231	
8. Zaptivni materijal:	Portland cement	
9. Ukupna dužina izolatora:	1220 mm	
10. Min. klizna staza:	2900 mm	
11. Min. prelomna sila:	8 kN	
12. Min. moment torzije:	4 kNm	
13. Fiting:	lijevano željezo, vruće cinkano	
14. Gornji metalni fitting:	-broj rupa: 4 -osovinski razmak rupa: 127 mm -dijametar rupe: M16	
15. Donji metalni fitting:	-broj rupa: 8 -osovinski razmak rupa: 225 mm -dijametar rupe: Ø 18 mm	
16. Standard:	IEC 60273/IEC 62231	
17. Testovi:	U saglasnosti sa IEC 60168	
18. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz Ponudu):	-Detaljna mjerna skica -Tipski atesti	
19. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz isporuku opreme):	Protokoli rutinskih ispitivanja	

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

<b>Stavka 1.2. - Potporni izolator 36 kV za vanjsku montažu</b>		<b>12 kom</b>
Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip:		
3. Nazivni napon:	36 kV	
4. Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon na suho:	170 kV	
5. Nazivni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvence na vlažno:	70 kV	
6. Nazivna frekvencija:	50 Hz	
7. Materijal:	Porcelan C 120, Prema IEC 60672-3	
8. Zaptivni materijal:	Portland cement	
9. Ukupna visina izolatora:	445 mm	
10. Min. klizna staza:	850 mm	
11. Min. prelomna sila:	4 kN	
12. Min. moment torzije:	890 Nm	
13. Fiting:	lijevano željezo, vruće cinčano	
14. Gornji metalni fitting:	-broj rupa: 4 -osovinski razmak rupa: 76 mm -dijametar rupe: M12	
15. Donji metalni fitting:	-broj rupa: 4 -osovinski razmak rupa: 76 mm -dijametar rupe: M12	
16. Standard:	IEC 60273	
17. Testovi:	U saglasnosti sa IEC 60168	
18. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz Ponudu):	- Detaljna mjerna skica - Tipski atesti	
19. Tehnička dokumentacija (dostavlja se uz isporuku opreme):	Protokoli rutinskih ispitivanja	

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

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

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

Pored gore navedenog, ako je dostavljen sažetak tipskih atesta i protokola, ponuđač je dužan dostaviti i kompletne tipske ateste i Protokole o tipskom ispitivanju na zahtjev naručioca, ako naručilac smatra da je



to potrebno kako bi se utvrdila stvarna kvaliteta opreme koja se nudi. Ako ponuđač ne dostavi tražene tipske ateste i protokole, ponuda će se smatrati nepotpunom i kao takva će biti odbačena.

Tipiska ispitivanja treba da su provedena od strane ispitne institucije ili laboratorije proizvođača, akreditovane od strane nacionalne agencije za akreditaciju. Uz ponudu dostaviti i dokaz o akreditaciji. Ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka.

Izveštaji o 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 potpornog izolatora, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će ponuđač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina. Ponuđač je i u ovom slučaju dužan da dostavi dokaz o akreditaciji ispitne institucije, izdat od strane nacionalne agencije za akreditaciju, ili Izjavu kojom potvrđuje da se u vrijeme provođenja ispitivanja akreditacija nije mogla izvršiti. Ugovorni organ i u ovom slučaju zadržava pravo provjere podataka.

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

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**D.1.2.6. PROVODNICI**
**1. AlFe provodnici 240/40mm<sup>2</sup>**

Sabirnice 110 kV i svi primarni spojevi u vanjskom 110 kV postrojenju između sabirnica i aparata, kao i između samih aparata postrojenja izvode se AlFe užetom sljedećih karakteristika i količine:

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

Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Nazivni presjek	240/40 mm <sup>2</sup>	
2. Stvarni presjek	282.50 mm <sup>2</sup>	
3. Prečnik užeta	21,90 mm	
4. Konstrukcija:		
4.1. Aluminijski plašt		
-broj žica	26	
-prečnik žice	3,45 mm	
-ukupni presjek	243,00 mm <sup>2</sup>	
4.2. Čelični plašt		
-broj žica	7	
-prečnik žice	2,68 mm	
-ukupni presjek	39,50 mm <sup>2</sup>	
5. Masa užeta	987 kg/km	
6. Računska prekidna sila	8640 daN	
7. Trajna struja opterećenja	645 A	
8. Srednji aktivni otpor na + 20°C	0,1187 Ω/m	
9. Koeficijent toplotnog istezanja	1,89*10 <sup>-6</sup> /K	
10. Modul elastičnosti	7700 daN/mm <sup>2</sup>	
11. Količina	400 m	

Ponuđeni provodnici treba da posjeduju tipska ispitivanja, a za konkretnu isporuku rutinska ispitivanja isporučene opreme, u skladu sa važećim IEC standardima: IEC 61089, IEC 60889 i IEC 61394

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

**2. Uže Cu 50 mm<sup>2</sup>**

Primarnu opremu trafo polja 110 kV i čelično rešetkaste konstrukcije nosača aparata potrebno je uzemljiti, bakarnim vodičem 50 mm<sup>2</sup>, na postojeći mrežasti uzemljivač. Novo SN postrojenje u pogonskoj zgradi uzemljiti, bakarnim vodičem 50 mm<sup>2</sup>, na mrežasti uzemljivač trafostanice.

Predvidjeti potrebnu spojnu opremu za realizaciju uzemljenja.

**Karakteristike Cu provodnika 50 mm<sup>2</sup>**

Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Ukupna dužina	300 m	

2. Jedinična težina	0,447 kg/m	
3. Vanjski promjer	Ø 9 mm	
4. Broj i prečnik žica	7x3 mm	
5. Težina	8,94 kg	
6. Materijal	E-Cu	
7. Standard	DIN VDE 0101 IEC 61936-1: 2010	

Ponuđeni provodnici treba da posjeduju tipska ispitivanja, a za konkretnu isporuku rutinska ispitivanja isporučene opreme, u skladu sa važećim IEC standardima.

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

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

### 3. Cijevni vodič E AlMgSi 0.5 F22

Za potrebe ugradnje u postrojenje 110 kV vanjske montaže primarno povezivanje aparata u transformatorskim poljima predvidjeti cijevi izvedbe od materijala E AlMgSi 0,5 F22 (VDE 0202), prema niže navedenim tehničkim karakteristikama:

Tehnička specifikacija	Ponuđene karakteristike	Količina
<b>Cijev EAlMgSi 0.5 F22</b> - standard: VDE 0202 - dijametar: Ø <sub>v</sub> /Ø <sub>u</sub> =70/60 mm - težina: 2.71 kg/m - dužina: 8 m Proizvođač:		<b>130.08 kg</b> <b>(6 kom)</b>

**Napomena:** Ponuđač je obavezan popuniti tabelu – Tehnička specifikacija, u suprotnom ponuda će mu biti odbijena kao nekompletna.

Ponuđeni provodnici treba da posjeduju tipska ispitivanja, a za konkretnu isporuku rutinska ispitivanja isporučene opreme, u skladu sa važećim IEC standardima: IEC 61089, IEC 60889 i IEC 61394

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

### 4. E-Cu F30 plosni bakar

Za potrebe povezivanja SN priključaka transformatora na aparate u transformatorskim poljima predvidjeti plosni bakar, prema niže navedenim tehničkim karakteristikama:

Tehnička specifikacija	Ponuđene karakteristike	Količina
<b>Proizvođač</b>		12 kom dužine 3 m 6 kom dužine 4 m
Dimenzije: 50 x10 mm		
Materijal : E-Cu F30		
Masa : 4,44 kg/m		
Standard: DIN 43670, 43671, 43673		

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

**D.1.2.7. ENERGETSKI KABLOVI : 24 kV I 1 kV**

Potrebno je isporučiti energetske kablove za spoj:

- energetskog transformatora T1 i T2; 110/21/10,5 kV sa pripadajućim 24 kV (jedna žila po fazi + rezervna žila) i 12 kV (dvije žile po fazi + rezervna žila) transformatorskim čelijama;
- 24 kV i 12 kV ćelije za priključak kućnog transformatora sa kućnim transformatorom 10(20)/0,4 kV;
- spoj 0,4 kV strane kućnog transformatora 10(20)/0,4 kV sa ormarom razvoda pomoćnog izmjeničnog napona 3x380/220 V 50 Hz;

Red. broj	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	Zahtjevano	Ponuđeno
<b>1.</b>	<b>Jednožilni energetski kabl 12/20 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
1.1	Količina:	1700 m	
1.2	Tipaska oznaka kabla:	N2XS(F)2Y 1x240 RM 25	
1.3	Nazivni napon U <sub>o</sub> /U:	12/20 kV	
1.4	Najviši napon mreže:	U <sub>m</sub> =24 kV	
1.5	Presjek vodiča:	1x240 RM 25	
1.6	Standard:	IEC 60502 – 2 DIN VDE 0276	
1.7	Opis konstrukcije:		
1.7.1	Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica	
1.7.2	Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
1.7.3	Izolacija:	umreženi polietilen - XLPE	
1.7.4	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
1.7.5	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
1.7.6	Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
1.7.7	Separator:	bubriva vrpca	
1.7.8	Vanjski plašt:	polietilen - PE	
<b>2.</b>	<b>Jednožilni energetski kabl 12/20 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
2.1	Količina:	50 m	
2.2	Tipaska oznaka kabla:	N2XS(F)2Y 1x50 RM 16	
2.3	Nazivni napon U <sub>o</sub> /U:	12/20 kV	
2.4	Najviši napon mreže:	U <sub>m</sub> =24 kV	
2.5	Presjek vodiča:	1x50 RM 16	
2.6	Standard:	IEC 60502 – 2 DIN VDE 0276	
2.7	Opis konstrukcije:		
2.7.1	Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica	
2.7.2	Ekran vodiča:	poluvodljivi sloj na vodiču	
2.7.3	Izolacija:	umreženi polietilen - XLPE	

2.7.4	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
2.7.5	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
2.7.6	Električna zaštita/ekran:	od bakrenih žica i bakrene vrpce	
2.7.7	Separator:	bubriva vrpca	
2.7.8	Vanjski plašt:	polietilen - PE	
<b>3.</b>	<b>Četverožilni energetski kabl 0.6/1 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
3.1	Količina:	80 m	
3.2	Tipaska oznaka kabla:	NYY 4x50 mm <sup>2</sup>	
3.3	Nazivni napon U <sub>o</sub> /U:	0.6/1 kV	
3.4	Najviši napon mreže:	U <sub>m</sub> =0.4 kV	
3.5	Presjek vodiča:	50 mm <sup>2</sup>	
3.6	Standard:	IEC 60502 – 1 DIN VDE 0276	
3.7	Opis konstrukcije:		
3.7.1	Vodič:	okrugli vodič sastavljen od standardnih bakarnih žica PP 00	
3.7.2	Izolacija:	PVC masa	
3.7.3	Ispuna	Brizgana elastomerna ili plastomerna mješavina ili omotane termoplastične vrpce	
3.7.4	Vanjski plašt:	PVC	

- Ponuđač uz ponudu treba dostaviti Certifikat ISO 9001 (zahtjev nije eliminatoran), odnosi se na proizvođača energetskih kablova i bakra, koji obuvata područje dizajniranja, proizvodnje i ispitivanja;
- Uz isporuku energetskih kablova i plosnog bakra neophodno je dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima u skladu sa važećim standardom;

**Napomena:**

Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku u tabelama, u suprotnom ponuda će mu biti odbijena kao nekompletna.

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



**D.1.2.8. KABL ZAVRŠNICE I KABL STOPICE ZA ENERGETSKE KABLOVE 24 kV I 1 kV**
**Kabl završnice za vanjsku montažu**

Red. broj	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	Zahtjevano	Ponuđeno
<b>1.</b>	<b>Toploskupljajuća kabl završnica 12/20 kV za vanjsku montažu</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>		
1.1	Količina:	kom 22	
1.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
1.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
1.4	Nazivni napon U <sub>0</sub> /U:	12/20 kV	
1.5	Nazivni presjek vodiča:	240 mm <sup>2</sup>	

**Kabl završnice za unutarnju montažu**

Red. broj	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	Zahtjevano	Ponuđeno
<b>1.</b>	<b>Toploskupljajuća kabl završnica 12/20 kV za unutarnju montažu</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>		
1.1	Količina:	22 kom	
1.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
1.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
1.4	Nazivni napon U <sub>0</sub> /U:	12/20 kV	
1.5	Nazivni presjek vodiča:	240 mm <sup>2</sup>	
<b>2.</b>	<b>Toploskupljajuća kabl završnica 12/20 kV za unutarnju montažu</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>		
2.1	Količina:	12 kom	
2.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
2.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
2.4	Nazivni napon U <sub>0</sub> /U:	12/20 kV	
2.5	Nazivni presjek vodiča:	50 mm <sup>2</sup>	
<b>3.</b>	<b>Toploskupljajuća kabl završnica 0,4/1 kV za unutarnju montažu</b>		
	<b>Proizvođač</b>	-	
	<b>Tip</b>		

3.1	Količina:	4 kom	
3.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
3.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	Izolacijska cijev oslojena sa unutrašnje strane sa ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske utjecaje	
3.4	Nazivni napon Uo/U:	0.4/1 kV	
3.5	Nazivni presjek vodiča:	4x50 mm <sup>2</sup>	

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

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

### KABLOVSKJE STOPICE

Red. broj	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	Zahtjevano	Ponuđeno
<b>1.</b>	<b>Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna – cijevna</b>		
	<b>Proizvođač/Tip</b>	-	
1.1	Količina:	44 kom	
1.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
1.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
1.4	Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 240 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	
<b>2.</b>	<b>Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna – cijevna</b>		
	<b>Proizvođač/Tip</b>	-	
2.1	Količina:	12 kom	
2.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
2.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
2.4	Namjena:	za priključak bakarnog vodiča nazivnog presjeka 50 mm <sup>2</sup> za priključni vijak M12	

**Napomena:** Ponuđač je obavezan u potpunosti ispuniti svaku stavku u tabelama od br.1 do br.4, u suprotnom ponuda će mu biti odbijena kao nekompletna.

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

#### D.1.2.9. SPOJNA OPREMA U POSTROJENJU 110 kV

##### *Opće napomene*

- Spojna oprema treba da bude tehnički funkcionalna i kvalitetna.
- Spojna oprema treba da ima mala zagrijavanja pri nazivnoj struji, da izdrži dinamička i termička djelovanja struja kratkog spoja, te da ima nizak nivo radio i TV smetnji i male gubitke od korone.
- Spojna oprema treba da posjeduje tipska ispitivanja, a za konkretnu isporuku rutinska ispitivanja ponuđene spojne opreme, u skladu sa važećim IEC standardima.
- Spojna oprema treba da odgovara vrsti i veličini navedenih vodiča.
- Svaka stezaljka pojedinačno treba da ima detaljan nacrt sa kataloškim brojem ponuđača.
- Svaka stezaljka treba biti označen imenom proizvođača i njihovim kataloškim brojem. Ove oznake treba da budu čitljive i neizbrisive.
- Spojna oprema treba da bude isporučena zajedno sa vijcima, maticama i podloškama.
- Spojna oprema treba da budu propisno upakovana u drvene sanduke.
- Uz ponudu dostaviti katalog proizvoda (spojne opreme) ponuđenog proizvođača.

Potpis i pečat Ponuđača: \_\_\_\_\_

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**D.2. OPREMA SN POSTROJENJA**
**D.2.1. SN POSTROJENJE 24 kV**
**1.TABELARNI TEHNIČKI DETALJI**

Br. stavke	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
1.1.	<p><b>Transformatorska ćelija 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkom jedinicom</b></p> <p>-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, pogodna za ugradnju kao „slobodnostojeća“</p> <p>-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica</p> <p>-nazivni napon: 24 kV</p> <p>-nazivna frekvencija: 50 Hz</p> <p>-nazivna struja sabirnica: 1250 A</p> <p>-nazivna struja ćelije: 1250 A</p> <p>-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</p> <p>-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</p> <p>-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV</p> <p>-max. temperatura: 40 °C</p> <p>-min. temperatura: - 5 °C</p> <p>-sa antikondenzacijskim grijačem</p> <p>-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja</p> <p>-relativna vlažnost: 90%</p> <p>-mehanička zaštita: IP 4X</p> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p> <p><b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom</b></p> <p>-nazivni napon: 24 kV</p> <p>-nazivna frekvencija: 50Hz</p> <p>-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</p> <p>-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV</p> <p>-nazivna struja: 1250 A</p> <p>-kratkotrajna prekidna struja: 25 kA</p> <p>-kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA; 3 s</p> <p>-nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 2,5 Ith</p> <p>-napon upravljanja: 220 V DC</p> <p>-napon napajanja motora: 220 V DC</p> <p>-signalna sklopka NO/NC: 8/8</p> <p>-nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s–CO-3 min–CO</p> <p>-trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema IEC 62271-200)</p> <p>-električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja</p>		4
			1

Br. stavke	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	<p><b>2. Strujni mjerni transformator</b>            -nazivni napon: 24 kV            -nazivna frekvencija: 50 Hz            -nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV            -nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV            -vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s            -nazivna termička struja: 120%I<sub>n</sub>            -nazivna dinamička struja: 2,5 I<sub>th</sub>            -broj jezgara strujnog transformatora: 3            -prijenosni odnos 600-1200/5/5/5 A (sekundarno prespajanje)            Karakteristike jezgara:            -I jezgro: kl. 0,2; 10 VA; F<sub>s</sub>=5            -II jezgro: kl. 10P10; 10 VA            -III jezgro : kl. 10P10; 10 VA</p> <p><b>3. Tropolni nož za uzemljenje</b>            -ručni pogonski mehanizam            -signalna sklopka NO/NC: 2/2            -vrijeme trajanja kratkotrajne podnosive struje: 25 kA; 3 s            -nazivna dinamička struja: 2,5 I<sub>th</sub>            -nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC            -mehanička blokada između izvlačivog prekidača i noževa za uzemljenje</p> <p><b>4. Indikator napona 12(24) kV</b>            -kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelatelj)</p> <p><b>5. Zaštitno-upravljački uređaj</b>            -Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije.  <b>-Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju 3.8. Zaštitno upravljački uređaji za SN postrojenje</b>            -Transformatorska ćelija 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda IEC 62271-200;</p> <p><b>Dimenzije ćelije:</b>            -maksimalna širina: 1000 mm            -maksimalna dubina: 1900 mm            -maksimalna visina: 2600 mm</p> <p>-U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.</p>		<p>3</p> <p>1</p> <p>1</p>

Br. stavke	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	-Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana. -Završna boja ćelije je RAL 7035.		
<b>1.2.</b>	<p><b>Odvodna ćelija 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkom jedinicom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, pogodna za ugradnju kao „slobodnostojeća“</li> <li>-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica</li> <li>-nazivni napon: 24 kV</li> <li>-nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>-nazivna struja sabirnica: 1250 A</li> <li>-nazivna struja ćelije: 630 A</li> <li>-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li> <li>-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV</li> <li>-max. temperatura: +40 °C</li> <li>-min. temperatura: - 5 °C</li> <li>-sa antikondenzacijskim grijačem</li> <li>-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja</li> <li>-relativna vlažnost: 90%</li> <li>-mehanička zaštita: IP 4X</li> </ul> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p> <p><b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-nazivni napon: 24 kV</li> <li>-nazivna frekvencija: 50Hz</li> <li>-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li> <li>-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV</li> <li>-nazivna struja: 630 A</li> <li>-kratkotrajna prekidna struja: 25 kA</li> <li>-kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA, 3 s</li> <li>-nazivna uklopna struja (vršna vrijednost): 2,5 Ith</li> <li>-napon upravljanja: 220 V DC</li> <li>-napon napajanja motora: 220 V DC</li> <li>-signalna sklopka NO/NC: 8/8</li> <li>-nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s–CO-3 min–CO</li> <li>-trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja (klasa M2 prema IEC 62271-200)</li> <li>-električna izdržljivost vakuumske komore: min.50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja</li> </ul> <p><b>2. Strujni mjerni transformator</b></p>		<p style="text-align: center;"><b>20</b></p> <p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">3</p>



Br. stavke	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	<p>-nazivni napon: 24 kV                      -nazivna frekvencija: 50 Hz                      -nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV                      -nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV                      -vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s                      -nazivna termička struja: 120%In                      -nazivna dinamička struja: 2,5 Ith                      -broj jezgara strujnog transformatora: 2                      -prijenosni odnos 150-300/5/5 A (sekundarno prespajanje)                      -karakteristike jezgara:                      I jezgro : kl.0,2 ; 10 VA ;Fs=5                      II jezgro: kl. 10P10; 10 VA</p> <p><b>3. Tropolni nož za uzemljenje</b>                      -ručni pogonski mehanizam                      -signalna sklopka NO/NC: 2/2                      -vrijeme trajanja kratkotrajne podnosive struje: 25 kA; 3 s                      -nazivna dinamička struja: 63 kA                      -nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 V DC                      -mehanička blokada između izvlačivog prekidača i noževa za uzemljenje</p> <p><b>4. Obuhvatni strujni transformator</b>                      -nazivni napon: 0.72 kV rms                      -nazivna frekvencija: 50 Hz                      -broj jezgara: 1                      -nazivna primarna struja: 50-150 A rms                      -nazivna sekundarna struja: 1A rms                      -klasa tačnosti: 10P10                      -nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms                      -izolacija: epoksidna                      -minimalni diameter otvora: 150 mm</p> <p><b>5. Indikator napona 12(24) kV</b>                      -kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)</p> <p><b>6. Zaštitno-upravljački uređaj</b>                      -Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije.                      -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju 3.8. Zaštitno upravljački uređaji za SN postrojenje                      -Odvodna ćelija 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda</p>		<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

Br. stavke	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	<p>IEC 62271-200;</p> <p><b>Dimenzije ćelije:</b> maksimalna širina: 800 mm maksimalna. dubina: 1900 mm maksimalna visina: 2600 mm</p> <p>-U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje -Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana -Završna boja ćelije je RAL 7035</p>		
1.3.	<p><b>Ćelija za podužno rastavljanje 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkom jedinicom i sa mjernim poljem 24 kV</b></p>		1(2)
1.3.1.	<p><b>Ćelija za podužno rastavljanje (spojna ćelija) 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkom jedinicom</b></p> <p>-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, pogodna za ugradnju kao „slobodnostojeća“</p> <p>-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica</p> <p>-nazivni napon: 24 kV</p> <p>-nazivna frekvencija: 50 Hz</p> <p>-nazivna struja sabirnica: 1250 A</p> <p>-nazivna struja ćelije: 1250 A</p> <p>-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</p> <p>-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</p> <p>-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV</p> <p>-max. temperatura: +40 °C</p> <p>-min. temperatura: - 5 °C</p> <p>-sa antikondenzacijskim grijačem</p> <p>-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja</p> <p>-relativna vlažnost: 90%</p> <p>-mehanička zaštita: IP 4X</p> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p> <p><b>1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom</b></p> <p>-nazivni napon: 24 kV</p> <p>-nazivna frekvencija: 50Hz</p> <p>-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</p> <p>-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV</p> <p>-nazivna struja: 1250 A</p> <p>-kratkotrajna prekidna struja: 25 kA</p> <p>-kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja):</p>		1

Br. stavke	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	<p>25 kA; 3 s</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 2,5 Ith</li> <li>-napon upravljanja: 220 V DC</li> <li>-napon napajanja motora: 220 V DC</li> <li>-signalna sklopka NO/NC: 8/8</li> <li>-nazivni redosljed operacija: O - 0,3 s – CO - 3 min – CO</li> <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> <p><b>2. Strujni mjerni transformator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-nazivni napon: 24 kV</li> <li>-nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li> <li>-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV</li> <li>-vrijeme trajanja termičke struje: 25 kA; 3 s</li> <li>-nazivna termička struja: 120%In</li> <li>-nazivna dinamička struja: 2,5 Ith</li> <li>-broj jezgara strujnog transformatora: 2</li> <li>-prijenosni odnos 600-1200/5/5 A (sekundarno prespajanje)</li> <li>-Karakteristike jezgara: I jezgro: kl. 0,5; 10 VA; Fs=5 II jezgro: kl. 10P10; 10 VA</li> </ul> <p><b>3. Zaštitno-upravljački uređaj</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije.</li> <li>-Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju 3.8. Zaštitno upravljački uređaji za SN postrojenje</li> <li>-Ćelija za podužno rastavljanje 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda IEC 62271-200;</li> </ul> <p><b>Dimenzije ćelije:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>maksimalna širina: 1000 mm</li> <li>maksimalna dubina: 1900 mm</li> <li>maksimalna visina: 2600 mm</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>-U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.</li> <li>-Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.</li> <li>-Završna boja ćelije je RAL 7035.</li> </ul>		3

Br. stavke	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
1.3.2.	<p><b>Mjerna ćelija 24 kV za unutrašnju montažu u sklopu ćelije za podužno rastavljanje iz tačke 1.3., sa zaštitno - upravljačkim uređajem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima, pogodna za ugradnju kao „slobodnostojeća“</li> <li>-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica</li> <li>-nazivni napon: 24 kV</li> <li>-nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>-nazivna struja sabirnica: 1250 A</li> <li>-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li> <li>-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV</li> <li>-max. temperatura: 40 °C</li> <li>-min. temperatura: - 5 °C</li> <li>-sa antikondenzacijskim grijačem</li> <li>-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja</li> <li>-relativna vlažnost: 90%</li> <li>-mehanička zaštita: IP 4X</li> </ul> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p> <p><b>1. Jednopolni izolirani naponski mjerni transformator i VN osigurač</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-nazivni napon: 24 kV</li> <li>-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li> <li>-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV</li> <li>-nazivni naponski faktor: 1,9/8 h</li> </ul> <p>-Prenosni odnos: 10-20/√3/0,1/√3/0,1/3 kV</p> <p>-Karakteristike namotaja: I namotaj: kl. 0,2/3P; 25-50 VA II namotaj: kl. 6P; 10-20 VA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-nazivna struja VN osigurača: 6 A</li> <li>-nazivni napon VN osigurača: 24 kV</li> <li>-otpornik za prigušenje ferorezonance</li> <li>-indikator prorade osigurača</li> </ul> <p><b>2. Mjerna ćelija 24 kV ne treba biti opremljena zaštitno-upravljačkom jedinicom.</b> Za prikaz 24 kV mjernog polja koristiti zaštitno-upravljački relej u ćeliji podužnog rastavljanja;</p> <p><b>Dimenzije ćelije:</b> maksimalna širina: 800 mm maksimalna dubina: 1900 mm</p>		1
			3

Br. stavke	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	<p>maksimalna visina: 2600 mm</p> <p>U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje. Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.</p> <p>Završna boja ćelije je RAL 7035.</p>		
1.4.	<p><b>Mjerna ćelija 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno – upravljačkom jedinicom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima, pogodna za ugradnju kao „slobodnostojeća“</li> <li>-izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica</li> <li>-nazivni napon: 24 kV</li> <li>-nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>-nazivna struja sabirnica: 1250 A</li> <li>-nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li> <li>-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV</li> <li>-max. temperatura: +40 °C</li> <li>-min. temperatura: - 5 °C</li> <li>-sa antikondenzacijskim grijačem</li> <li>-sa termostatom/higrostatom za kontrolu grijanja</li> <li>-relativna vlažnost: 90%</li> <li>-mehanička zaštita: IP 4X</li> </ul> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:</p> <p><b>1. Jednopolni izolirani naponski mjerni transformator i VN osigurač</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-nazivni napon: 24 kV</li> <li>-nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min); 50 kV</li> <li>-nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV</li> <li>-nazivni naponski faktor: 1,9/8 h</li> <li>-Prenosni odnos: 10-20/√3/0,1/√3/0,1/3 kV</li> <li>-Karakteristike namotaja:</li> <li>I namotaj: kl. 0,5/3P; 25-50 VA</li> <li>II namotaj: kl. 6P; 10-20 VA</li> <li>-nazivna struja VN osigurača: 6 A</li> <li>-nazivni napon VN osigurača: 24 kV</li> <li>-otpornik za prigušenje ferorezonance</li> <li>-indikator prorade osigurača</li> </ul> <p><b>2. Zaštitno-upravljački uređaj</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije.</li> </ul>	<p style="text-align: center; opacity: 0.5; font-size: 2em; transform: rotate(-30deg);">Izjava Elektroprivreda BiH - samo za uvid</p>	<p style="text-align: center;">1</p> <p style="text-align: center;">3</p>

Br. stavke	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	<p>-Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati zahtjeve definirane u poglavlju 3.8. Zaštitno upravljački uređaji za SN postrojenje</p> <p>-Mjerna ćelija 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda IEC 62271-200;</p> <p><b>Dimenzije ćelije:</b>                      maksimalna širina: 800 mm                      maksimalna dubina: 1900 mm                      maksimalna visina: 2600 mm</p> <p>-U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje.                      -Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana.                      -Završna boja ćelije je RAL 7035.</p>		
1.5.	<p><b>Ćelija za priključak kućnog transformatora 24 kV za unutrašnju montažu bez zaštitno - upravljačkog uređaja</b></p> <p>tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolirana sa rastavnom sklopkom i ugrađenim VN osiguračima, pogodna za ugradnju kao "slobodnostojeća"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica</li> <li>• nazivni napon: 24 kV</li> <li>• nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>• nazivna struja sabirnica: 1250 A</li> <li>• nazivna struja ćelije: <math>\geq 400</math> A</li> <li>• nazivna kratkotrajna podnosiva struja: 25 kA; 3 s</li> <li>• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV</li> <li>• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50<math>\mu</math>s): 125 kV</li> <li>• max. temperatura: 40 °C</li> <li>• min. temperatura: - 5 °C</li> <li>• sa antikondenzacijskim grijačem</li> <li>• sa termostatom za kontrolu grijanja</li> <li>• relativna vlažnost: 90%</li> <li>• mehanička zaštita: IP 4X</li> </ul> <p>Sljedeća oprema treba biti ugrađena u ćeliju:</p> <p><b>1. Tropolna rastavna sklopka sa ručnim pogonskim mehanizmom i ugrađenim VN osiguračima</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-nazivna struja sklopke: <math>\geq 400</math> A</li> <li>-pomoćni kontakti: 8NO/8NC + 4NO/4NC</li> <li>-nazivni napon kontakata: 220 V DC</li> <li>• naponski okidač za isključenje sklopke, Un=220 V DC</li> <li>-nazivna struja VN osigurača: 16 A</li> <li>-nazivni napon VN osigurača: 24 kV</li> </ul>		2



Br. stavke	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	<p><b>2. Indikator napona 12(24) kV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kapacitivna naponska indikacija na prednjoj strani vrata ćelije</li> </ul> <p><b>Dimenzije ćelije:</b> max. širina: 1000 mm max. dubina: 1900 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• max. visina: 2600 mm</li> </ul> <p>-U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje. -Ćelija treba biti kompletno ožičena i funkcionalno ispitana. -Završna boja ćelije je RAL 7035.</p>		1
1.6.	<p><b>Transformatorski boks za unutrašnju montažu sa kućnim transformatorom i NN odjeljkom</b> transformatorski boks napravljen od lima</p> <p>Sljedeća oprema će biti ugrađena u boks:</p> <p><b>1. Transformator 10(20)/0,4 kV; 100 kVA</b> -tip transformatora: suhi za unutrašnju montažu -broj faza: 3 -nazivni primarni napon: <math>10(20) \pm 2 \times 2,5\%</math> kV -nazivni sekundarni napon: 0,4/0,231 kV -nazivna frekvencija: 50 Hz -nazivna snaga: 100 kVA -grupa spoja: Yzn5 -tip hlađenja: AN -napon kratkog spoja: će biti ponuđen -gubici: će biti ponuđeni</p> <p><b>2. NN prekidački odjeljak</b></p> <p><b>2.1. Tropolni niskonaponski prekidač</b> -nazivni napon: 500 V -nazivna struja: (120-160) A -termički triger (okidač) sa podešenjima: R160(0.7-1)In A -elektromagneti triger (okidač) sa strujom reagovanja: 1600 A -signalna sklopka NO/NC: 2/2 ili CO: 2</p> <p><b>2.2. Strujni mjerni transformator</b> -nazivni napon: 0,4 kV -prijenosni odnos: 150/5 A kl 0,5; 15 VA; Fs=5</p> <p><b>2.3. Ampermetar</b> za strujni mjerni transformator 600/5 A</p> <p><b>2.4. Voltmetar</b> za direktnu konekciju na napon 0,4 kV, 50 Hz</p> <p><b>2.5. Voltmetarska sklopka</b> sa šest položaja za mjerenje 3-faznog i 3-linijskog napona</p>		1

Br. stavke	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
	U ćeliji predvidjeti mjesto za uzemljenje. Završna boja ćelije je RAL 7035. Transformatorski boks će biti kompletno ožičen i funkcionalno ispitan.  <b>Dimenzije</b> za transformatorski boks sa NN odjeljkom: maksimalna širina: 2400 mm maksimalna dubina: 1800 mm maksimalna visina : 2500 mm		
1.7.	<b>Spojni most 24 kV</b> •Tip: metalom oklopljen, zrakom izoliran za vezu sabirnica 24 kV •Nazivni napon: 24 kV •Nazivna struja: 1250 A •Termička struja: 25 kA; 3 s  Spojni most je predviđen za vezu sabirnica 24 kV između dva reda ćelija (vidjeti jednopolnu šemu i dispoziciju postrojenja)  Sabirnice spojnog mosta treba da budu zaštićene izolacionim navlakama.		1
1.8.	Postrojenje 24 kV je izvedeno od ćelija koje su pogodne za ugradnju kao „slobodnostojeće“, montirane u dva reda, na rastojanju definisanom dispozicijom postrojenja. Sve ćelije novog SN postrojenja trebaju biti dimenzionirane za nazivni napon 24 kV, s tim da će jedan dio predmetnog postrojenja biti u eksploataciji po naponu 24 kV, a drugi dio po naponu 12 kV.		
1.9.	Ćelije 24 kV postrojenja trebaju imati otpornost na unutrašnji luk u skladu sa klasifikacijom IAC A FL prema IEC 62271-200.		

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

## 2. OPŠTE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE I OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

### 2.1. Opšte

Ovaj dio specificira opšte zahtjeve za projektovanje i proizvodnju zrakom izoliranih ćelija srednjeg napona (24 kV) za unutrašnju montažu. Detaljne specifikacije za pojedina postrojenja data su u Prilogu 19 TABELARNI TEHNIČKI DETALJI (DETALJNE TEHNIČKE SPECIFIKACIJE).

#### Poštovanje standarda

Ako nije drugačije navedeno, svi materijali, oprema i proizvodi isporučeni od strane Dobavljača moraju biti u skladu sa odgovarajućim uslovima BAS 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 indikaciju prisustva napona za nazivne napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 60044-1, BAS EN 60044-2, BAS EN 61869-1,-2,-3,
- BAS EN 60664-1:2009: Koordinacija izolacije za opremu u niskonaponskim sistemima - Dio 1: Principi, zahtjevi i ispitivanja
- BAS EN 60255-1:2011: Električni releji - Dio 6: Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 1 Opšti zahtjevi

- BAS EN 60068-2-30:2011: Ispitivanje uticaja okoline - Dio 2-30: Ispitivanja - Ispitivanje Db: Povišena temperature i vlaga, ciklički (ciklus 12 h + 12 h)
- BAS EN 60255-5:2007: Električni releji - Dio 5: Koordinacija izolacije za mjerne releje i zaštitnu opremu - Zahtjevi i ispitivanja
- BAS EN 60255-22-1:2009: Mjerni releji i zaštitna oprema – Dio 22-1: Električna ispitivanja - Ispitivanje na smetnje od 1MHz
- BAS EN 60255-22-2:2009: Mjerni releji i zaštitna elektrostatičko pražnjenje • BAS EN 60255-22-3:2009: Mjerni releji i zaštitna oprema – Dio 22-3: Električna ispitivanja - Ispitivanja neosjetljivosti na elektromagnetna polja
- BAS EN 60255-22-4:2009: Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 22-4: Električna ispitivanja - Električni brzi tranzijenti sa ponavljanjem
- BAS EN 60255-11:2011: Mjerni releji i zaštitna oprema – Dio 11: Propadi napona, kratkotrajni prekid, varijacije i ripl na ulazu pomoćnog napona napajanja
- BAS EN 60255-21-1:2009: Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme- Sekcija 1: Ispitivanja na vibracije (sinusoidalne)
- BAS EN 60255-21-2:2009: Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme- Sekcija 2: Ispitivanja na potrese i udare
- BAS EN 60255-21-3:2000: Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme - Sekcija 3: Seizmička ispitivanja
- BAS EN 60255-24:2009: Električni releji - Dio 24: Razmjena prolaznih podataka (COMTRADE) u energetske sistemima

## 2.2. Uslovi za mjesto ugradnje/pogonski uslovi/ambijentalni uslovi

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

Opis	Zahtjevano karakteristike	Ponuđene 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	10 kV (20 kV)	/
Najviši dozvoljeni napon mreže	12 kV (24 kV)	/
Uzemljenje sistema (tretman uzemljenja neutralne tačke 10 kV i 20 kV mreže)	Izolovana / uzemljena preko malog otpora sa ograničenjem radne komponente struje na 300 A	/

### 2.3. Nazivne vrijednosti opreme 24 kV postrojenja

Opis	Zahtjevane karakteristike	PONUĐENE KARAKTERISTIKE (unijeti konkretnu vrijednost, gdje je moguće)
Nazivni napon	24 kV	
Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min)	50 kV rms	
Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs)	125 kV peak	
Naziva kratkotrajna podnosiva struja: (3s)	25 kA	
Nazivna trenutna struja	63 kA	
Nazivna struja sabirnica *	1250 A	/
Nazivna struja ćelije*	630 A – 1250 A Data za svaki traženi tip ćelija posebno u tabelarnim detaljima	/
Frekvencija sistema	50 Hz	
Uzemljenje sistema	Izolovana / uzemljen preko malog otpora	

\* Napomena: Nazivne vrijednosti struja date su za temperaturu okoline od 40°C

## 2.4. Konstruktivni opis ćelija

### 2.4.1. 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.

### 2.4.2. 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.

#### 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 uklonjenjem gornje/bočne ploče koja je vijcima spojena na glavni okvir/ram ćelije. Uklonjivi bočni paneli trebaju omogućiti proširenje sabirnica bez teškoća.

Glavne sabirnice i spojevi na prekidače trebaju biti projektovani i izrađeni tako da podnesu zahtijevana termička i elektrodinamička naprezanja, uz definisane ambijentalne karakteristike.

#### Kablovski odjeljak

Odjeljak treba sadržavati sljedeće:

- Strujne transformatore,
- Rastavljač za uzemljenje, ručnog pogona sa prednje strane ćelije putem uklonjive poluge,
- Kapacitivni naponski djelitelj za svaku fazu za indikaciju napona
- Potrebni prostor i opremu za priključak potrebnog broja 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 životinja u ćeliju).

### 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.

### Servisna kolica

Postrojenje treba biti opremljeno sa najmanje dvoje servisnih kolica za svaku širinu ćelije (npr. ukoliko postrojenje ima prekidačke ćelije širine i 800 mm i 1000 mm, treba biti opremljeno sa po dvoje kolica za svaku širinu), koja služe za izvlačenje prekidača i naponskih mjernih transformatora iz ćelija.

Kolica trebaju biti opremljena sa odgovarajućim brojem točkova koji omogućavaju kretanje i trebaju imati gornji poklopac od čeličnog lima.

### NN odjeljak

Svaka SN ćelija treba imati NN odjeljak sa vratima na prednjoj strani i uklonjivu ploču sa uvodnicama sa donje strane za ulaz provodnika, kao i grijac 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-zastitni 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. Stezaljke za mjerne krugove trebaju biti rastavno-ispitnog tipa. Najmanje 25 % dodatnih rezervnih stezaljki treba biti predviđeno. Tip i raspored stezaljki će biti odobren od strane 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.

## Kućište

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

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

Ponuđač će ponuditi željezno podnožje odgovarajućeg profila sa sidrenim vijcima za fiksiranje i nivelisanje postrojenja na betonski pod.

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

Svaka ćelija mora imati stepen zaštite IP 4X/IP 2X (u skladu sa standardom BAS 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.

## 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 nadpritisak usljed pojave luka tako da mikroprekidač daje nalog za isključenje prekidača koji može isključiti kvar, zaštita od luka na bazi optičkih senzora ili drugo dokazano tehničko rješenje).

Određeni dokaz u formi ispitnog izvještaja za potvrđivanje ponuđenog rješenja treba priložiti ponudi.

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

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

## Sigurnost operatera u slučaju internog kvara

Interni kvar kao što je pojava luka prema zemlji, neuspješna operacija prekidanja, pojava luka duž izolacije i sl. ne smije imati nikakve posljedice za operatera koji stoji ispred, sa strane ili iza (gdje je to moguće) postrojenja, tj. postrojenje treba da ima klasifikaciju:

- AFLR za slobodnostojeece 1

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

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

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

### Uzemljenje

Ćelije moraju biti uzemljene preko odgovarajuće bakrene šine za uzemljenje koja se proteže cijelom dužinom postrojenja, i odgovarajuće je spojena na uzemljenje objekta u najmanje dvije tačke.

Bakarna šina za uzemljenje mora biti osigurana za cijelu dužinu svakog dijela postrojenja, sa svakom šinom za uzemljenje koja ima krajnji spoj na oba kraja, sa fleksibilnim bakarnim užetom za uzemljenje. Završeci uzemljenja, će biti spojeni na svakoj sekciji i svakom odjeljku, te će spojiti priključke za uzemljenje na šinu za uzemljenje.

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

### Prekidači

Prekidači trebaju biti vakuumski i ugrađeni na izvlačivi dio.

Svaki prekidač treba biti opremljen sa opružnim pogonskim mehanizmom. Mehanizam mora biti električno navijan preko mehaničkog prijenosa, a putem 220 V DC motora. U slučaju nužde, mora biti moguće naviti opruge ručnom polugom. Mehanizam mora raditi korektno između 85 % i 110 % nazivnog napona napajanja. Nakon gubitka napajanja, opruge pogonskog mehanizma moraju biti sposobne izvesti sekvencu OFF-ON-OFF (isključenje-uključenje-isključenje) sa nazivnim vrijednostima.

Svi prekidači trebaju biti zaštićeni od slučajnog uklopa ili isklopa. Prekidači trebaju biti opremljeni zaštitom od pumpanja, i moraju moći izvršiti najmanje 50 prekidanja nazivne vrijednosti struje kratkog spoja bez održavanja.

Prekidač ili ćelija treba biti opremljena sa:

- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje položaj prekidača,
- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje stanje navijenosti opruge,
- Vizualni indikator za položaj prekidača,
- Brojač operacija,
- Jedan svitak za uklop i dva za iskllop,
- poluga za ručno navijanje.

Maksimalno prekidno vrijeme prekidača je 60 ms.

### Uzemljič - Noževi za uzemljenje

Svaka odvodna ćelija mora imati trole polne noževe za uzemljenje. Uzemljič sabirnica će biti smješten u mjernu ćeliju, u skladu sa Tabelarnim tehničkim detaljima. Nazivna kratkotrajna podnosiva struja 3 s treba biti 25 kA za 24 kV postrojenje.

Upravljanje uzemljičima treba biti ručno. Pogonski mehanizam uzemljiča treba biti sa oprugom, brzi tip. Uzemljičaki 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.

Uzemljič treba imati mehaničku blokadu sa prekidačem, tako da nije moguće upravljati uzemljičem dok prekidač nije izvučen.

### 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).

U mjernoj ćeliji će biti ugrađen uzemljič za uzemljenje sabirnica.

### Mjerni transformatori

Mjerni transformatori trebaju biti suhi tip, sa nazivnim vrijednostima i prenosnim omjerima kako se traži. Svi mjerni transformatori moraju biti pogodni za neprestani rad za 20 % preopterećenja pod uslovima ambijenta na terenu i za rad po svim nazivnim i uslovima kvara.

Tip konstrukcije i izolacije, kao i klasa tačnosti i opterećenja trebaju odgovarati najnovijim verzijama standarda BAS 60044-1 i -2 ili ekvivalentnim IEC 60044-1 i -2, odnosno BAS EN 61869-1,-2,-3, i zadovoljiti zahtjeve odgovarajućeg postrojenja i postojeće mreže.

Priključne stezaljke za povezivanje strujnog kruga strujnih i naponskih transformatora moraju biti ispitno rastavnog tipa. Sva ožičenja svakog mjernog transformatora trebaju ići do priključnih stezaljki u NN odjeljku. Strujni transformatori ne smiju biti ugrađeni na kolica prekidača jer isti taj prekidač se može koristiti na različitim poljima.

Nazivna snaga SMT i NMT treba biti prikladna ulaznoj snazi mjernih i zaštitnih instrumenata.

Svi mjerni transformatori moraju biti opremljeni sa oznakom koja identifikira tip, omjer, klasu, izlaznu snagu (u slučaju sekundarno prespojivih transformatora za svaki spoj posebno) i serijski broj.

Obuhvatni SMT koji se traži za potrebe zemljospojne zaštite treba da je sa najmanje dva prenosna odnosa, koji se biraju izborom odgovarajućeg otcjepa.

Ponuđač uz ponudu treba dostaviti izjavu da će u slučaju izbora dostaviti Certifikat o odobrenju tipa ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 1.(3)) i o svom trošku obaviti prvu verifikaciju mjerila ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a);

### Blokade

Sljedeće blokade moraju biti izvedene:

- Nemogućnost izvlačenja i uvlačenja pokretnog dijela kada je prekidač uključen,
- Nemogućnost uključanja (lokalno ili daljiński) 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.

## Pomoćni kontakti

Za pokazivanje stanja, aparati se moraju opremiti pomoćnim kontaktima prema sljedećoj listi:

Prekidač	8 NO (normalno otvoren) i 8 NC (normalno zatvoren)
Uzemljivač	2 NO i 2 NC

Svi pomoćni kontakti trebaju biti ožičeni do stezaljki u NN odjeljku.

Svi pomoćni kontakti i krugovi trebaju biti sposobni da prenesu struju od najmanje 10 A DC, bez prelaženja dopuštenog porasta temperature kako je navedeno u primjenljivim BAS ili ekvivalentnim IEC standardima. Pomoćni kontakti trebaju biti sposobni da prekidaju struju od 2 A sa induktivnim opterećenjem  $\tau = 30$  ms.

## Pomoćno napajanje

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i signalne funkcije, uključujući isklon i uklop, treba biti 220 V DC.

Motora 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.

## 2.5. Ispitivanja

### 2.5.1. 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. Tipska ispitivanja treba da su izvršena u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS 62271-200 i BAS 62271-1 ili ekvivalentnim IEC 62271-200 i IEC 62271-1. Ukoliko nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i ukoliko nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji opreme, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Dobavljač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina.

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane ISO/IEC 17025 akreditovane laboratorije. Akreditacija laboratorije treba biti izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaj o provedenim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka).

Ponuda treba sadržavati i zbirni tablični 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,
- crteže i ostale prateće dokumente koji omogućavaju nedvosmisleno identifikaciju ispitivane opreme
- datum ispitivanja i datum izadavanja protokola,
- broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje i kvalifikaciju
- uspješnosti provedenog testa.

U skladu sa zahtjevima standarda BAS/IEC 62271-200, potrebno je dostaviti protokole za sva obavezna tipska ispitivanja („mandatory type tests“) i sva primjenjiva obavezna ispitivanja („mandatory where applicable“), a najmanje sljedeća:

- dielektrična ispitivanja opreme (*insulation level of the equipment*) u skladu sa tačkom 6.2 standarda;
- ispitivanje porasta temperature (*temperature rise*) u skladu sa tačkom 6.5;
- mjerenje otpora glavnog strujnog kruga (*measurement of the resistance of circuits*) u skladu sa tačkom 6.4;



- provjera krugova uzemljenja (*tests to prove the capability of the main and earthing circuits to be subjected...*)
- kratkospojna ispitivanja (*rated peak and the rated short-time withstand currents*) u skladu sa tačkom 6.6;
- provjera uklopne i isklompne moći sklopnog uređaja (*tests to prove the making and breaking capacity of the included switching devices*) u skladu sa tačkom 6.101;
- provjera funkcionalnosti sklopnog uređaja i uklonjivih dijelova (*tests to prove the satisfactory operation of the included switching devices and removable parts*) u skladu sa tačkom 6.102;
- Određivanje IP koda (*tests to verify the IP protection code*) u skladu sa tačkom 6.7.1;
- Ispitivanje pomoćnih i upravljačkih krugova (*tests to verify auxiliary and control circuits*) u skladu sa tačkom 6.10;
- Ispitivanje podnosivosti na unutrašnji luk – IAC klasifikacije (*tests to assess the effects of arcing due to an internal arc fault (for switchgear and controlgear classification IAC)*) (tačka 6.106, aneks AA);
- Ispitivanje radio smetnji (tačka 6.3)
- Ispitivanje elektromagnetske kompatibilnosti (*electromagnetic compatibility tests* (EMC) (tačka 6.9);

### 2.5.2. 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 BAS 62271-200 ili ekvivalentnom IEC 62271-200.

### 2.5.3. Fabričko prijemno ispitivanje

Predstavnicima 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.

### 2.6. Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad 24 kV ćelija predstavlja obavezu Dobavljača.

Puštanje u rad SN ćelija će se vršiti pod nadzorom jednog ili više specijalista iz fabrike proizvođača ili od strane proizvođača sertifikovanih predstavnika Dobavljača, koji imaju obavezu supervizije nad montažom SN postrojenja. Na osnovu izvještaja o superviziji nad montažom SN postrojenja i protokola o provedenim ispitivanjima predmetnog postrojenja na licu mjesta, predstavnik Dobavljača će sačiniti Zapisnik kojim konstatuje da je SN postrojenje spremno za puštanje pod napon i dati odobrenje za puštanje pod napon SN ćelija. Obaveza Dobavljača je da u toku montaže SN postrojenja uradi obuku dežurnih elektricara na objektu (mjestu ugradnje SN postrojenja) za manipulaciju i održavanje montiranog postrojenja.

Garantni period koji proizvođač daje za isporučeno SN postrojenje ne smije biti kraći od 36 mjeseci od trenutka puštanja postrojenja u pogon.

### 2.7. Tehnička dokumentacija – nacrti i publikacije

#### Dokumentacija koja se dostavlja sa ponudom

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi minimalno sljedeću tehničku dokumentaciju:



- Jednopolne šeme sa naznačenim tipom i tehničkim karakteristikama postrojenja - ćelija i konkretne opreme koja je predmet ponude
- Preliminarne crteže prednjeg izgleda i tlocrta postrojenja sa naznačenim dimenzijama pojedinih ćelija, dimenzijama sekcija i cijelog postrojenja, kao i minimalnim udaljenostima od zidova, plafona, između redova ćelija i sl.
- Preliminarne crteže otvora u podu/temelju i detalja nosivih šina i sistema za pričvršćenje ćelija za nosive šine, odnosno pod
- Preliminarne crteže svakog pojedinačnog ponuđenog tipa ćelije sa prikazom glavnih komponenti i odjeljaka sa naznačenim dimenzijama i težinom svake ćelije
- Blok-šeme sekundarnih krugova (sa ponuđenim zaštitno-upravljačkim uređajem)
- Blok-šemu sistema upravljanja (sa ponuđenim zaštitno-upravljačkim uređajem i uklapanjem u postojeći sistem staničnog /ili daljinskog upravljanja, za stavke gdje je to traženo)
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Izvještaje o tipskim ispitivanjima (kako je to definisano)
- Preporučeni spisak rezervnih dijelova

Prihvatljivo je da se navedena dokumentacija za potrebe ocjene ponuda dostavi na engleskom jeziku bez prevoda, a u slučaju dodjele ugovora Ponuđač, odnosno Dobavljač, je u obavezi da dostavi navedenu dokumentaciju i na jednom od službenih jezika u BiH najkasnije uz isporuku opreme.

#### **Dokumentacija koja se dostavlja po ugovaranju**

Za svaki dio opreme Dobavljač će Naručiocu poslati na jednom od službenih jezika u BiH najkasnije u roku 20 dana od potpisivanja ugovora, a prije početka proizvodnje, na odobrenje, dvije printane kopije i jedna u elektronskom formatu, sljedećih dokumenata:

- Nacrte glavnih komponenti
- Nacrte komponenti i detalje
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova

Prije početka proizvodnje Dobavljač će poslati na pregled i odobrenje Naručiocu detaljne nacрте, popraćene proračunima kako bi se pokazala adekvatnost 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 zahtjevima Tehničkih specifikacija. Dokumentacija koju Dobavljač podnosi na pregled i odobrenje mora imati jasnu oznaku „*Za odobrenje*“.

U roku od 15 dana od datuma prijema, Naručilac će vratiti kopiju dokumentacije Dobavljaču sa sljedećim oznakama i/ili komentarima:

“*Odobreno*”. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe.

“*Odobreno s primjedbama*”. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe u skladu sa primjedbama Naručioca, i ispraviti će nacрте u skladu s tim. Dobavljač će onda poslati Naručiocu 4 primjerka za konačno odobrenje.

“*Treba revidovati*”. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženo revidovanje, ali je zabranjeno da se nastavi sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dozvoljeno da nabavi sve standardne komponente (sastavne dijelove), na koje neće uticati konačna revizija. U roku od deset (10) dana od

prijema revidovane dokumentacije, Dobavljač će ponovo poslati Naručiocu korigovane dokumente na odobrenje.

Nakon odobrenja, dvije printane kopije i jedna u elektronskom formatu svih dokumenata sa oznakom „Odobreno“ dostavljaju se Naručiocu.

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

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

Svi 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**  
**OP Sarajevo**  
**Stavka (ime TS, 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 izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja saglasnost Naručioca za eventualna loša tehnička rješenja.

### **Uputstva za rad i održavanje**

Četiri (4) kopija uputstva na jednom od službenih jezika u BiH trebaju biti dostavljene. Uputstva moraju biti detaljna koliko je potrebno kako bi omogućile montažu, rastavljanje, održavanje i prilagođavanje opreme i njihovih dijelova (komponenti). Uputstva će uključiti najmanje sljedeće dijelove :

- Opšti opis opreme
- Uputstva za rad
- Ugradnja i uputstva za ispitivanje
- Učestalost i procedure za redovne preglede i preventivno održavanje
- Učestalost i procedure za vanredne i programske inspekcije
- Popis svih nacрта i dokumenata koje je pripremio Dobavljač

### **Dokumentacija koja se dostavlja sa opremom**

Detaljni nacрти: Za svaki dio opreme Dobavljač će četiri kopije sljedećih dokumenata:

- Nacрте glavnih komponenti – izvedeno stanje
- Nacрте komponenti i detalje – izvedeno stanje
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova
- Konfiguracione fajlove zaštitno-upravljačkih uređaja

Dokumentaciju treba dostaviti u štampanom (hard copy) i digitalnom (u zaštićenom (pdf) i u editabilnom (.dwg ili .dxf)) formatu i treba biti na jednom od službenih jezika u BiH.

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

### D.3. SEKUNDARNA OPREMA

#### D3.1. ORMARI UPRAVLJANJA I ZAŠTITE POLJA

##### 1. OPSEG ISPORUKE

Stavka	Kratak opis	Količina
1.	<p>Isporuka ormara zaštite i upravljanja podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaštitni i upravljački uređaji za tronamotajni energetski transformator (110/20(10)/10 kV):               <ul style="list-style-type: none"> <li>• polje 110 kV transformatora T1</li> <li>• polje 110 kV transformatora T2</li> </ul> </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 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>	2 kom
2.	<p>Isporuka 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>• polje DV 110 kV Sarajevo 1</li> <li>• polje DV 110 kV TE Kakanj</li> </ul> </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 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>	2 kom

3.	Isporuca zaštitno-upravljačkog uređaja ugrađenog u srednjenaponske ćelije podrazumijeva: - Isporuca zaštitno-upravljačkih uređaja za postrojenje 20 (10) kV (transformatorska ćelija – 4 kom, odvodna ćelija – 20 kom, ćelija za podužno sekcionisanje + mjerna ćelija – 1+1 kom, mjerna ćelija – 1 kom, ćelija za priključak kućnog transformatora – 2 kom) - Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti – završena prije FAT-a, a kao <i>As Built</i> izdata nakon SAT-a) - 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 - Podešavanje zaštitnih i upravljačkih uređaja prije SAT-a u skladu sa dostavljenim podešenjima od strane Ugovornog organa - Tvornička ispitivanja (FAT) - Ispitivanja na objektu (SAT) - Konfiguracioni i seting fajlovi - Protokoli i certifikati	29 kom (Ove količine su iskazane u specifikacijama SN postrojenja)
4.	Obuka: -Na objektu u toku implementacije projekta (obuka za upravljanje i zaštitu) 5 dana – 4 uposlenika	1 set

### 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, 230 VAC/ 220 V DC spojen na rezervni isključni krug
- 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 110/20/10 kV
- 2) Proizvodnja, tvorničko sklapanje, konfigurisanje svih uređaja, tvornički testovi, transport i osiguranje transporta
- 3) Garancija rada za sve instalirane uređaje i ormare
- 4) Kompletna zahtijevana tehnička dokumentacija
- 5) Kompletni konfiguracioni i seting fajlovi koji su korišteni za parametrisiranje IED-ova prema procedurama koje su propisane tenderskom dokumentacijom:
  - U prvoj fazi prema zahtjevima iz TD izvršiće se projektovanje ormara zaštite i upravljanja, izrada signal listi, izrada listi blokada, sklapanje ormara, konfigurisanje uređaja i tvorničko testiranje (FAT) do sljedećih tački:
    - Priključne stezaljke u ormarima
    - Komunikacioni interfejsi (ispitivanje svih konfigurisanih signala)
  - 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 vodno polje 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 za vodna polja 110 kV
- odgovarajući broj isključnih releja ili isključnih kombinacija za prekidače
- odgovarajući broj pomoćnih i vremenskih releja
- minimalno osam (8) dvopolnih automatskih osigurača za pomoćno DC napajanje (numerička distantna zaštita, upravljačka jedinica, upravljački krugovi prekidača (odvojeno za glavni i rezervni krug), upravljački krugovi rastavljača, elektromotorni pogon rastavljača, elektromotorni pogon prekidača, signalni krugovi)
- minimalno dva (2) jednopolna automatska osigurača za pomoćni AC napon (grijanje, rasvjeta, utičnice)
- dva (2) trolna automatska osigurača za mjerne napone (jedan za upravljački, a drugi za zaštitni uređaj)
- formiranje i razvod umjetnog mjernog polja 110kV -žičano ili softverski (u svrhu indikacije napona na sabirnicama jer nema MP 110kV)
- ukoliko nije softverski formirano i razvedeno umjetno MP 110kV, ugraditi 2 (dva) dodatna jednopolna automatska osigurača za mjerni napon sabirnica
- redne stezaljke

- ostale komponente
- jedan (1) metalni ormar u kompletu sa specificiranom opremom i ožičenjem

Isporuka ormara zaštite i upravljanja mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Kompletna projektna dokumentacija za vodna 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 zahtjevima iz TD izvršiće se projektovanje ormara zaštite i upravljanja, izrada signal listi, izrada listi blokada, sklapanje ormara, konfigurisanje uređaja i tvorničko testiranje (FAT) do sljedećih tački:
  - Priključne stezaljke u ormarima
  - Komunikacioni interfejsi (ispitivanje svih konfigurisanih signala)
- Nakon što se oprema dostavi na objekat, u drugoj fazi izvršiti montažu ormara zaštite i upravljanja, povezivanje sa primarnim aparatima polja, razvodima mjernih napona, ormarima pomoćnog napajanja i SCADA sistemom. Zatim izvršiti funkcionalno ispitivanje – prijemni test na objektu (SAT), izraditi i dostaviti projekte izvedenog stanja za šeme djelovanja i vezivanja i za sve fajlove koji su potrebni za IED-ove i pustiti opremu u pogon.

### 1.3 Opseg isporuke stavke 3

Isporuka navedenih zaštitno-upravljačkih uređaja, koje su ugrađene u SN ćelije, mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Kompletna projektna dokumentacija koja se odnosi na krugove pomoćnog napajanja, mjerenja zaštite i upravljanja SN ćelijama 20 i 10 kV
- 2) Proizvodnja, tvorničko sklapanje (prilikom fabrikacije SN ćelija), konfigurisanje svih uređaja, tvornički testovi, transport i osiguranje transporta
- 3) Garancija rada za sve instalirane uređaje
- 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 zahtjevima iz TD izvršiće se projektovanje, izrada signal listi, izrada listi blokada, tvorničko sklapanje, konfigurisanje uređaja i tvorničko testiranje (FAT) do sljedećih tački:
  - Priključne stezaljke u NN odjeljku SN ćelija
  - Komunikacioni interfejsi (ispitivanje svih konfigurisanih signala)
- Nakon što se oprema dostavi na objekat, u drugoj fazi nakon što se izvrši montaža SN ćelija 20 i 10 kV na objektu, povezivanje s razvodima mjernih napona, razvodima pomoćnog napajanja i SCADA sistemom. Zatim izvršiti funkcionalno ispitivanje – prijemni test na objektu (SAT), izraditi i dostaviti projekte izvedenog stanja za šeme djelovanja i vezivanja i za sve fajlove koji su potrebni za IED-ove i pustiti opremu u pogon.



Ponuda mora biti 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.

## 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 parametrisiranja 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: 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 elektromagnetnu interferenciju na takav način da su komunikacioni interfejsi fizički odvojeni od jedinice za procesiranje signala.

Neophodno je obezbijediti dodatno galvansko razdvajanje korištenjem odgovarajućih pomoćnih strujnih transformatora, optokaplera i releja za signalizaciju i isključenje.

### 2.7 Mjerne jedinice i označavanje

Ponuđač mora koristiti:

- Jedinice internacionalnog sistema jedinica (SI) (dimenzije na crtežima moraju biti u metričkom sistemu)
- IEC sistem označavanja opreme i elemenata u tehničkoj dokumentaciji (crteži, šeme, oprema...)

### 3. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

U Poglavlju 3. su preciznije opisane tehničke karakteristike najznačajnijih uređaja i komponenti opreme zaštite i upravljanja, koja je predmet nabavke.

#### 3.1 Proizvodnja ormara zaštite i upravljanja

Svi ormari moraju zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Moraju biti prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, dimenzija (VxŠxD) 2200x800x600 mm., s uračunatim podnožjem od 100 - 150 mm
- Zahtjeva 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 presjeke:
  - Vodiči u strujnim i naponskim mjernim krugovima: 2.5 mm<sup>2</sup>
  - Vodiči u upravljačkim krugovima: 1.5 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
- Stepen zaštite: IP 54
- Priključne stezalje moraju povezati vanjsko i unutrašnje ožičenje ormara, tako da u stezaljku ne dolazi više od jednog provodnika. Susjedne stezaljke, koje nose različite napone, polaritet ili faze moraju biti razdvojene završnom pregradom
- Za svaku funkcionalnu grupu (glavno napajanje, rezervno napajanje, strujni krugovi, naponski krugovi, isključni krugovi, signalni izlazi, binarni ulazi) treba biti predviđeno cca. 10% rezervnih stezaljki. Sve stezaljke istog potencijala moraju biti grupisane
- Mostovi za kratko spajanje sekundarnih krugova strujnih transformatora, 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, 230 VAC/ 220 V DC spojen na rezervni isključni krug
- Ormari zaštite i upravljanja za vodna polja 110 kV trebaju imati:
  - Minimalno osam 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.
  - 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.
  - Minimalno dva (2) trolejna automatska osigurača za mjerne napone (jedan za upravljački, a drugi za zaštitni uređaj)
  - Razvod umjetnog mjernog polja 110kV -žičano ili softverski (u svrhu indikacije napona na sabirnicama jer nema MP 110kV)
  - Ukoliko nije softverski formirano i razvedeno umjetno MP 110kV, ugraditi 2 (dva) dodatna jednopolna automatska osigurača za mjerni napon sabirnica
- 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 uključivanja 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

### 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, isključenih krugova, sekundarnih strujnih i naponskih krugova. Neispravni moduli u uređaju, greške u prenosu podataka, nedopustivo dug rad operacija modula, kao i prekid komunikacije uređaja takođe moraju biti registrovani i prijavljeni. U slučaju detekcije bilo kojeg kvara uređaja, ne smije biti generisana komanda isključenja. Jedan IRF kontakt (Internal Relay Fault) mora biti raspoloživ
- Biblioteku funkcija odgovarajućeg softvera, i mora biti omogućena upotreba odgovarajuće funkcije u zavisnosti od potreba. Mora biti omogućena selekcija maksimalnog broja funkcija u jednom uređaju, bez memorijskih i napojnih ograničenja od centralne procesorske jedinice (CPU). Aktiviranje funkcije mora biti jednostavno i bez potrebe za specijalnim vještinama programiranja. Prilikom promjene podešenja, zaštitna funkcija zaštitnog ili zaštitno-upravljačkog uređaja ne smije biti blokirana
- Mogućnost da svaka funkcija može aktivirati bilo koji LED signal, izlazni ili ulazni relej i biti blokirana aktiviranjem odabranog binarnog ulaza i/ili nekom internom logikom. Svaki signal koji ide na aparate u polju, mora biti galvanski izoliran pomoćnim ili isključnim relejima. Karakteristike kontakata ovih releja moraju korespondirati karakterističnim aparatima u polju (npr. špule prekidača i sl.). Dodatno za zaštitne i zaštitno-upravljačke uređaje, komanda isključenja (prema iskljopnim 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
- Mogućnost memorisanja zapisa događaja (Event Recorder). Osim toga, zaštitni i zaštitno-upravljački uređaji i mogućnost memorisanja zapisa poremećaja (Disturbance Recorder). Zapis događaja treba imati rezoluciju do 1 ms i služi za snimanje internih signala iz releja, signala sa binarnih ulaza, te signala koje proizvodi uređaj. Odabir željenih signala treba biti slobodno programabilan. Zapis poremećaja treba imati rezoluciju do 1 ms i služi za snimanje signala sa binarnih i analognih ulaza, te signala koje proizvodi uređaj u situaciji kada se dešava kvar u primarnom sistemu. Odabir željenih signala treba biti slobodno programabilan. Zahtjeva se mogućnost snimanja minimalno osam poremećaja u COMTRADE formatu (CFG formatu). Treba biti omogućeno prodešenje trajanje snimanja poremećaja u uobičajenim granicama (minimalno 2000 ms), kao i vremena prije, u toku i nakon startanja zapisa. Zapisi događaja i zapisi poremećaja (u zaštitnim i zaštitno-upravljačkim uređajima) moraju ostati zapamćeni i nakon prekida u napajanju uređaja
- LCD displej ili HMI (Human Machine Interface) i tipke za jednostavno lokalno korištenje na prednjoj strani uređaja. U zavisnosti od namjene zahtjevaju se različite izvedbe HMI-a. Pristup HMI-u mora biti zaštićen šifrom (password), kako bi se onemogućilo nedozvoljeno mijenjanje parametara podešenja. Sve operacije moraju biti osigurane korištenjem nivoa ovlaštenja. Sve operacije (npr. čitanje informacija ili manipulacija) trebaju biti omogućene korištenjem HMI i tipki
- LED indikacija rada (ispravnosti) ili kvara uređaja
- Sopstvene interfejse i portove, kućište i napajanje. Zaštitni uređaji moraju imati odgovarajuću ispitnu utičnicu. Ispitna utičnica mora biti opremljena svim mjernim strujama i naponima kao i digitalnim signalima neophodnim za ispitivanje. Ispitna utičnica nije neophodna za zaštitno-upravljačke uređaje namjenjene za SN odvoje
- 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 računaru, 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
- Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, nadzor, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski port ili biti izveden kao poseban 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 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 potrebne analogne i digitalne ulazno/izlazne signale s dotičnog VN ili SN polja bez potrebe za grupisanjem ili umanjem 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 ne mora imati: napajanje sa DC ili AC pomoćnog napajanja (osim napajanja mjernim strujama), LCD displej, slobodno programabilne LED-ove, binarne ulaze, binarne izlaze (osim komandnog izlaza za isključenje), indikacija kvara - IRF relej, komunikacione interfejse-portove, zapisivače događaja,



zapisivače poremećaja, programabilni operativni sistem uređaja, softversku podršku pri parametrisiranju, sat realnog vremena i prikaz mjerenja. Međutim, u skladu sa nazivom, ta zaštita mora biti izgrađena u mikroprocesorskoj (numeričkoj) tehnologiji.

### 3.3 Upravljačka jedinica polja

Upravljačke jedinice polja moraju imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprenosne sisteme
- Prihvat informacija s primarnih aparata polja i drugih upravljačkih i zaštitnih uređaja kao i njihovo slanje preko komunikacionog porta na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja. Informacije moraju biti sa vremenskom značkom
- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja (frekvencija, struje, naponi, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano (on line) na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja
- Prikaz jednopolne šeme VN polja, s položajnom signalizacijom rasklopnih aparata, te prikaz simbola ostale opreme i aparata koji pripadaju transformatorskom ili vodnom polju 110 kV
- Upravljanje rasklopnim aparatima smještenim u transformatorskom ili vodnom polju 110 kV
- Provjera sinhronizma (koja se po potrebi može deaktivirati) i provjera prisustva napona – za potrebe ručnog uključanja prekidača (ANSI 25)
- Funkcije blokada (sprječavanje pogrešnog upravljanja):
  - Komande sa nivoa stanice ili udaljenog centra upravljanja uvijek će se provjeravati na uslove blokade (na nivou polja i vanjskih blokada)
  - Uslovi za svako polje su implementirani u upravljačkoj jedinici polja. Dobavljač mora opisati primjenjene blokade i dostaviti detaljne procedure da bi pokazao da se pogrešne operacije automatski odbijaju
  - Mora biti osiguran odgovarajući alat za definisanje/izmjenu blokadnih uslova
  - Izbor za lokalno upravljanje bez blokada mora biti jednostavno dostupan sa prednje strane uređaja, te biti osiguran od slobodnog neautorizovanog korištenja
- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski, pri čemu je izbor Lokalno nivo upravljačke jedinice polja, a izbor Daljinski je nivo lokalnog SCADA sistema ili udaljenog centra upravljanja. Izbor nadležnosti upravljanja mora biti jednostavno dostupan s prednje strane uređaja. U položaju Lokalno- treba biti dostupan dodatni izbor upravljanja Lokalno bez blokada/Lokalno s blokadama. Pojašnjenje pojedinačnih opcija:
  - Izbor Lokalno bez blokada:

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja. Pri tome se ne provjerava nijedan blokadni uslov
  - Izbor Lokalno s blokadama:

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja, uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi
  - Izbor Daljinski bez blokada:

Nije dopušteno upravljanje
  - Izbor Daljinski s blokadama:

Nije dopušteno lokalno upravljanje s dotične upravljačke jedinice polja. Dopušteno je upravljanje aparatima samo sa viših nivoa upravljanja (stanični SCADA računar ili centar daljinskog upravljanja), uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi

- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja
- Sat realnog vremena
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram; originalna visina uređaja min. 4U
- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisiranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850
  - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port
  - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
  - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu u cilju razmjene informacija (blokadnih uslova)
- 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 kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprenosne 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 isklon distantne zaštite. Da se izbjegne nekontrolisani isklon distantne zaštite, uređaj treba biti opremljen s efikasnom funkcijom detekcije njihanja snage, koja blokira isklon od distantne zaštitne funkcije
- Lokator kvara (ANSI FL)

Integrisani lokator kvara treba da precizno izračunava impedansu kvara i udaljenost do kvara. Rezultat se prikazuje u omima, kilometrima i procentu dužine voda
- Telezaštitu za distantnu funkciju (ANSI 85-21/27WI)

Različiti tipovi komunikacionih šema (Permissive Underreach Transfer Trip – PUTT, Permissive Overreach Transfer Trip – POTT, Blocking,...) moraju biti dostupni. Weak End Infeed – WEI logika takođe treba biti dostupna. Signali za prijem i slanje ubrzanja moraju biti dostupni kao binarni signali i moraju biti slobodno pridruživi bilo kojem fizičkom ulazu ili izlazu releja. Najmanje jedan kanal se zahtjeva za svaki smjer. Za vrijeme kvara TK opreme, funkcija telezaštite treba biti blokirana
- Nadzor mjernih napona (ANSI 60FL)
- Usmjerenu zemljospojnu zaštitu - za visokoomske kvarove (ANSI 50N/51N/67N)

Usmjerena zemljospojna zaštita treba da ima dva stepena s određenim vremenom djelovanja (DMT) i jedan sa inverznom vremenskom karakteristikom (IDMT – IEC/ANSI karakteristike), s mogućnošću podešavanja u smjerovima: naprijed, nazad i neusmjereno
- Telezaštitu za usmjerenu zemljospojnu zaštitu (ANSI 85-67N)

Različiti tipovi komunikacionih šema moraju biti dostupni: poređenje smjera, blocking,... 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 uključanja na kvar (ANSI 50HS)
- Zaštitu od otkaza prekidača (ANSI 50BF)

Zaštita od otkaza prekidača se aktivira u slučaju zatajenja vlastitog prekidača. Treba da inicira brzi rezervni isklon okolnih prekidača. Zaštita od otkaza prekidača treba biti bazirana na struji, signalnim kontaktima ili adaptivnoj kombinaciji ova dva principa. Ako struja kvara nije prekinuta nakon podešenog vremena djelovanja, treba se generisati ponovna komanda isklona ili komanda isklona sabirnica

- Termičku zaštitu od preopterećenja (ANSI 49)

Funkcija je bazirana na indirektnom određivanju temperaturnog zagrijavanja putem struje opterećenja. Vremenska karakteristika isklona treba biti eksponencijalna funkcija prema IEC standardu. Nivo alarma treba dati rano upozorenje operatoru da djeluje prije isklona transformatora

- Detekciju prekida vodiča (ANSI 46)
- Automatski ponovni uklop APU – 1P;1P/3P;3P (ANSI 79)
- Provjeru sinhronizma i prisustva napona – za potrebe APU (ANSI 25)
- Kontrolu isključnih krugova (ANSI 74TC)
- Minimalno 4 grupe podešenja
- Prihvatanje informacija s primarnih aparata polja i drugih upravljačkih i zaštitnih uređaja kao i njihovo slanje preko komunikacionog porta na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja. Informacije moraju biti sa vremenskom značkom
- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja (frekvencija, struje, naponi, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano (on line) na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja
- Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms
- Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa
- Samonadzor, IRF reley 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 računom za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850
  - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port
- Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)

- Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 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 20 binarnih ulaza (prag pobude približno 154 V DC)
  - Minimalno 20 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:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprenosne sisteme
- Diferencijalnu zaštitnu funkciju za trofazni tronamotajni energetska transformator (ANSI 87T)

Osnovna funkcija uređaja je diferencijalna zaštitna funkcija sa fazno odvojenim mjerenjima za trofazni tronamotajni energetska transformator. Isklonpa karakteristika treba da ima osjetljivi stabilisani i visokopodešeni nestabilisani stepen. Diferencijalna zaštita treba da ima unutrašnje prilagođenje odnosa strujnih mjernih transformatora i kompenzaciju vektorske grupe spoja što omogućava direktno spajanje na glavne strujne mjerne transformatore (bez međutransformatora). Eliminacija nulte komponente struje treba biti izvedena u software-u sa ili bez uzimanja u obzir neutralne struje. Diferencijalna funkcija treba imati mogućnost blokade rada pri uključenju šticeenog 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 SN i NN stranu energ. 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 isklopom na sve prekidače transformatora

- Prekostrujnu zaštitu niskoomskog otpornika za SN i NN stranu energetskog transformatora (ANSI 50G/51G)

Funkcija se koristi kod SN i NN strana energetskog transformatora, kod kojih je zvijezdište uzemljeno preko niskoomskog otpornika (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 iskllope 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 iskllop okolnih prekidača. Zaštita od otkaza prekidača treba biti bazirana na struji, signalnim kontaktima ili adaptivnoj kombinaciji ova dva principa. Ako struja kvara nije prekinuta nakon podešenog vremena djelovanja, treba se generisati ponovna komanda isklopa ili komanda isklopa sabirnica

- Logiku blokade (Lockout)

Komanda isklopa Buchholz zaštite i ostalih vlastitih zaštita transformatora, te isklopna 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

- Prihvata 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, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850
  - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port
  - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
  - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 1/5 A (min. 12 ulaza: 4x1 A i 8x5 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 odvojena 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 isklopni 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
- 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
- Mogućnost izbora mjernog napona 10 kV ili 20 kV
- 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 računarom za testiranje, parametrisiranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja: 5 A
  - Nazivni napon: 100 V
  - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.)  $20 \times I_{naz}$  / 1 s;  $2 \times I_{naz}$  / trajno
  - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova 230 V trajno

- Pomoćni napon:
  - Nazivni napon: 220 V DC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
  - Minimalno 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.

Radi zaštite binarnih izlaza na ARN-u, potrebno je izvršiti galvansko odvajanje od krugova za promjenu položaja regulacione preklopke.

### 3.8 Zaštitno-upravljački uređaj za SN polja

Ovdje specificirani IED-ovi su predviđeni za ugradnju u transformatorske ćelije 20(10) kV, odvodne ćelije 20(10) kV, ćelije podužnih sekcionisanja 20(10) kV i ćelije mjernih polja 20(10) kV i ćelije kućnog transformatora. Preko upravljačkog softvera uređaji trebaju imati mogućnosti ostvarenja širokog spektra logičkih, upravljačkih i zaštitnih funkcija. Svi uređaji će imati ujednačen dizajn i identične karakteristike.

Zaštitno-upravljački uređaji za SN polja moraju imati:

- 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 blokade (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. Dobavljač mora opisati primjenjene blokade i dostaviti detaljne procedure da bi pokazao da se pogrešne operacije automatski odbijaju
  - Mora biti osiguran odgovarajući alat za definisanje/izmjenu blokadnih uslova
  - Izbor za lokalno upravljanje bez blokada mora biti jednostavno dostupan sa prednje strane uređaja, te biti osiguran od slobodnog neautorizovanog korištenja
- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski, pri čemu je izbor Lokalno nivo upravljačke jedinice polja, a izbor Daljinski je nivo lokalnog SCADA sistema ili udaljenog centra upravljanja. Izbor nadležnosti upravljanja mora biti jednostavno dostupan s prednje strane uređaja. U položaju Lokalno- treba biti dostupan dodatni izbor upravljanja Lokalno bez blokada/Lokalno s blokadama. Pojašnjenje pojedinačnih opcija:

- Izbor Lokalno bez blokada:  
Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja. Pri tome se ne provjerava nijedan blokadni uslov
- Izbor Lokalno s blokadama:  
Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja, uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi
- Izbor Daljinski bez blokada:  
Nije dopušteno upravljanje
- Izbor Daljinski s blokadama:  
Nije dopušteno lokalno upravljanje s dotične upravljačke jedinice polja. Dopušteno je upravljanje aparatima samo sa viših nivoa upravljanja (stanični SCADA računar ili centar daljinskog upravljanja), uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija s uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi
- 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 odvoda pobudiće se kratkospojna zaštita  $I>>$ . Ova zaštitna funkcija treba da blokira kratkospojni član ( $I>>$ ) zaštitno-upravljačkih uređaja napojnih ćelija (zavisno od uklopnog stanja: odgovarajuća transformatorska ćelija i/ili ćelija 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 zaštita ili prekidača odvoda. Za kvarove na SN sabirnicama zaštite ( $I>>$ ) napojnih ćelija treba da trenutno isključe odgovarajuće prekidače i eliminišu kvar (nema pojave signala blokade). Navedene blokade, između zaštitno-upravljačkih uređaja u ćelijama, realizovati žičano ili putem IEC61850 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 ( $I_o>$ , ANSI 50N/51N)
  - Usmjerena prekostrujna zaštita sa dva stepena (ANSI 67)
  - Višestepena osjetljiva usmjerena zemljospojna zaštita, koja ima podesiv mod rada po  $I_o$  i  $U_o$ , podesiva za dva režima rada sredjenaponske mreže – neutralna tačka i izolovana/neutralna tačka uzemljena preko niskoomskog otpornika (ANSI 67N)

- Podfrekventna zaštita (ANSI 81U)
- Trofazna nadnaponska i podnaponska zaštita (dva stepena) (ANSI 59/27)
- Nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon (59N, ANSI U0>)
- Detekcija “inrush” struje bazirana na drugom harmoniku
- Zaštita od zatajenja prekidača (ANSI 50BF)
- Zaštita od termičkog preopterećenja (ANSI 49)
- Kontrola isključnih krugova (TCS)
- Nadzor stanja prekidača (navijenost opruge i sl. )
- Automatski ponovni uklop (ANSI 79)
- Minimalno dvije grupe podešenja
- Komunikacioni portovi:
  - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka
  - Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850
  - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port
  - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
  - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu
- Analogni ulazi:
  - Nazivna frekvencija: 50 Hz
  - Nazivna struja:  $I_{Ph} = 5 \text{ A}$  (min. 3 ulaza; prihvatljivi su i prespojivi ulazi:  $1/5 \text{ A}$ );  $I_N = 1/5 \text{ A}$  (min. 1 ulaz koji je prespojiv na 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.):  $100 \times I_{Nz} / 1 \text{ s}$ ;  $4 \times I_{Nz} / \text{trajno}$
  - 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 10 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
  - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

### 3.9 Dopunski releji, automatski osigurači i ispitne utičnice i kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU)

#### 3.9.1 Releji za kontrolu isključnih krugova

Relej mora kontrolisati isključne krugove bez obzira na položaj prekidača, uz sljedeće karakteristike:

- Nazivni napon: 220 V DC
- Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)
- Najmanje 2 signalna kontakta (mirni/radni)

#### 3.9.2 Isključni releji ili isključna kombinacija

- Nazivni napon: 220 V DC
- Vrijeme djelovanja:  $\leq 10$  ms
- Najmanje dva radna (NO) snažna kontakta, čiji kontakti podnose:
  - Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 5 A pri 220 V DC
  - 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:
  - 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 ili trolnog tipa, odgovarajućeg nominalnog napona.

Automatski osigurači moraju štiti protiv preopterećenja i kratkih spojeva uz odgovarajuću selektivnost njihovog djelovanja. Moraju imati najmanje dva pomoćna kontakta za alarmnu signalizaciju.

#### 3.9.5 Ispitne utičnice

Ispitne utičnice trebaju omogućiti ispitivanje zaštite u pogonu. Nakon umetanja ispitnog konektora (ili okretanja odgovarajuće preklopke u ispitni položaj) moraju biti ispunjeni sljedeći zahtjevi:

- Strujni krugovi sa strujnih mjernih transformatora iz postrojenja moraju biti kratko spojeni i razdvojeni od internih strujnih krugova zaštite
- Interni naponski krugovi zaštite moraju biti odvojeni od naponskih krugova iz postrojenja
- Interni isključni i drugi srodni krugovi zaštite moraju biti odvojeni od aparata u postrojenju
- Neželjen isklop pri umetanju ispitnog utikača mora biti spriječen
- Ispitivanje mora biti moguće korištenjem odgovarajućeg ispitnog konektora



### 3.9.6 Kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU)

- Nazivna frekvencija: 50 Hz
- Ulazni napon: 230 V AC
- Izlazni napon: 220 V DC
- Ukupan kapacitet: 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.

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 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.

### 4.2 Rutinska ispitivanja

Testovi će biti u skladu sa primjenjivim standardima. Sva ispitivanja, uključujući ponovljena ispitivanja izvršena na odbijenim jedinicama poslije modifikacije ili popravke u cilju obezbjeđenja njihove saglasnosti sa tehničkim specifikacijama, će biti izvršena o trošku Dobavljača.

### 4.3 Tvorničko prijemno ispitivanje (FAT)

Nakon instalacije u ormare zaštite i upravljanja, te ožičenja uređaja, njihove konfiguracije i parametrizacije odgovarajućih funkcija, treba provesti tvornička testiranja (FAT). Sličnu proceduru treba primjeniti i na SN ćelije 20 i 10 kV u tvornici proizvođača SN opreme.

Obaveza Dobavljača je da izradi dokumentaciju i provede neophodna tvornička testiranja u skladu sa prethodno odobrenom dokumentacijom.

Zajedno sa planom tvorničkog testiranja Dobavljač 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 Dobavljača i moraju biti uključeni u ponuđenu cijenu.

Testovi moraju dokazati funkcionalnost svih uređaja i ispunjavanje zahtjeva iz specifikacije. Sve eventualne primjedbe predstavnika Ugovornog organa prilikom testiranja u tvornici moraju se uzeti u obzir.

Dobavljač 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 Ugovornog organa.

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

Dobavljač mora pripremiti pakovanje i utovar sveukupnog materijala i opreme tako da se spriječi oštećenje tokom transporta, prema standardu ISO 2248. Oprema mora biti isporučena u ispravnom stanju, zapakovana u originalnoj ambalaži za kombinovani transport i bez bilo kakvih vidljivih oštećenja. Na ambalaži moraju biti vidljive oznake sigurnog transporta i skladištenja. Svi električni i mehanički dijelovi osjetljivi na vlagu moraju biti pakovani u kutije, obmotane plastičnom folijom. S opremom treba dostaviti liste pakovanja, kojima se može jednostavno i jednoznačno identificirati bilo koji pojedinačni element iz paketa.

Dobavljač mora organizovati i platiti transport robe. Troškovi usluga transporta moraju biti uključeni u cijenu ponude.

Dobavljač je odgovoran za pakovanje, utovar i transport opreme od mjesta proizvodnje do mjesta isporuke.

#### 4.5 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 Dobavljača, a detalji su opisani u odjeljku Elektromontažni radovi i funkcionalna ispitivanja (SAT).

### 5. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

#### 5.1 Tehnička dokumentacija koja se dostavlja u okviru Ponude

U okviru Ponude treba dostaviti minimalno slijedeću tehničku dokumentaciju:

1. Popis propisa, standarda i preporuka za ponuđenu opremu
2. Tehnički opis sistema
3. Nacrt ormara i dispozicija uređaja u ormaru (posebno za ormar TR i ormar vodnog polja)
4. Popis svih ponuđenih upravljačkih, zaštitnih, zaštitno-upravljačkih i drugih uređaja sa osnovnim podacima, karakteristikama i jednoznačnim kataloškim brojevima
5. Propisno popunjene tabele iz Tački 9. TEHNIČKI DETALJI i 10. KOLIČINSKA SPECIFIKACIJA. Ovjeru putem potpisa i pečata Ponuđač obavlja na predviđenom mjestu koje se nalazi ispod tabela

6. Izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđene tipove uređaja, u skladu sa tačkom 4.1 Tipska ispitivanja
7. Popis i objašnjenja eventualnih odstupanja od tehničkih zahtjeva
8. Izjavu o prihvatanju svih tehničkih zahtjeva iz TD (na nivou Ponude dovoljno je priložiti jednu ovjerenu izjavu za sve tehničke zahtjeve koji se nalaze u ovom i ostalim odjeljcima TD)
9. Kataloška dokumentacija ponuđene opreme – sažeti oblik

## 5.2 Tehnička dokumentacija koja se dostavlja pri implementaciji Ugovora

Tehnička dokumentacija koja se dostavlja pri implementaciji Ugovora mora sadržavati:

1. Detaljan gantogram svih radova i testiranja za svaku stavku
2. Plan aktivnosti za projektovanje (izrada i dostava dokumentacije), izradu i isporuku opreme
3. Uputstva za rad operatera, koja su na tehničkom nivou prilagođena za tu svrhu
4. Uputstva za rukovanje, ispitivanje i podešavanje opreme
5. 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 (pojedinačni prikaz svake priključne lajsne u ormaru zaštite i upravljanja / NN odjeljku SN ćelije, CQ ormarićima u polju, ormarićima energetskeg transformatora, te svake priključne lajsne u svakom pojedinačnom VN aparatu), spisak i plan polaganja kablova
  - Spisak opreme ormara/NN odjeljka SN ćelije

Dobavljač mora da pripremi i dostavi Ugovornom organu:

Šeme djelovanja i vezivanja za vodna polja 110 kV i energetske transformatore 110/x/y, koje treba da obuhvate ormare zaštite i upravljanja, te njihovu vezu sa sekundarnim krugovima aparata svih naponskih nivoa, ormarićima energetskeg transformatora, CQ ormarićima u polju, VN aparatima, ormarom daljinskog upravljanja, razvodima vlastite potrošnje (AC i DC) i drugim ormarima upravljanja i zaštite.

Šeme djelovanja i vezivanja za SN postrojenje, treba da obuhvate zaštitno-upravljačke uređaje za SN polja te njihovu vezu sa sekundarnim krugovima SN polja, ormarima vlastite potrošnje (AC i DC) i ormarom daljinskog upravljanja.

Crteži moraju da prikažu spoljne veze svih instrumenata i upravljačkih sklopki kao i unutrašnje šeme povezivanja za sve instrumente, releje, i druge uređaje. Šeme moraju da prikažu identifikaciju za sve uređaje, broj klema, broj provodnika, boju i kod. Šeme moraju biti razrađene, bez pozivanja na priloge ili odvojene podloge ili projekte primarne opreme.

Za potrebe sekundarnog uvezivanja isporučene opreme sa postojećom i izrade odgovarajućih šema djelovanja i vezivanja Ugovorni organ se obavezuje da će dostaviti projektne podloge opreme koja nije predmet zamjene.

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

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) Dobavljač mora da koristi komercijalni PC kompatibilan softver (Word, Adobe Acrobat, AutoCAD i sl.).

Projektna dokumentacija izvedenog stanja, kao i uputstva za rad operatera, moraju biti na jednom od tri službena jezika u Bosni i Hercegovini. Prije početka fabričke montaže ormara, Dobavljač je obavezan projekatnu dokumentaciju dati na pregled uvid, reviziju i ovjeru predstavnicima Ugovornog organa.

Ovjerena dokumentacija ne oslobađa Dobavljača obaveza za izmjenom projektne dokumentacije ukoliko se u toku ožičavanja i ispitivanja uoče funkcionalne greške

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 fajlovi 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:

- Softveri za podešavanje parametara i konfigurisanje
- Softveri za lokalno i daljinsko iščitavanje zapisa događaja
- Softveri za lokalno i daljinsko iščitavanje zapisa poremećaja (nije obavezan za upravljačke jedinice polja i automatski regulator napona)
- Softveri za grafičku analizu zapisa poremećaja (CFG) (nije obavezan za jedinice polja 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 će trajati pet radnih dana za četiri uposlenika Ugovornog organa. Dobavljač mora dostaviti Ugovornom organu detaljan plan obuke najmanje jedan mjesec prije početka obuke. Sve troškove snosi Dobavljač.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid







## 9. TEHNIČKI DETALJI

Ove tabele u potpunosti odgovaraju Poglavlju 3. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME i predstavljaju njihov sažetak (odnosno nenavođenje nekog zahtjeva, ili šireg opisa iz Poglavlja 3. ili drugih dijelova TD ne predstavlja odustajanje od tog zahtjeva). Smisao je da se izvrši pregledna komparacija ponuđene opreme i provjera njene usklađenosti sa zahtjevanim karakteristikama.

U tabele je potrebno upisati podatke za polja: "Proizvođač", "Tip" i "Kataloški broj" kako bi bilo jasno koja se konkretno oprema nudi. Upisati i podatke o komunikacionim interfejsima/portovima i tačne brojčane podatke (broj analognih i binarnih ulaza/izlaza, dimenzije, ...). Opisne karakteristike (npr. zahtijevane funkcije i sl.) je dovoljno potvrditi (upisivanjem npr : simbola „✓“, riječima „DA“, „u skladu sa zahtjevima“ ili sl, pored dotične stavke ili grupisanjem za više stavki). Obavezno naznačiti eventualna odstupanja koja se odnose na nedostatke s obzirom na neki zahtjev.

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.1	<p><b>Upravljačka jedinica polja</b>  <b>(u skladu s tačkom 3.3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Napajanje: 220 V DC</li> <li>– Nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>– Minimalno 4 analogna strujna ulaza 1 A AC</li> <li>– Minimalno 4 analogna naponska ulaza 100 V AC</li> <li>– Minimalno 36 binarnih ulaza 220 V DC</li> <li>– Minimalno 22 binarna izlaza 220 V DC</li> <li>– Minimalno 12 programibilnih LED-ova</li> <li>– Minimalno 4 analogna ulaza 4-20 mA, samo u uređaju za energetski transformator TT, ako nisu implementirani u numeričkoj diferencijalnoj zaštiti</li> <li>– Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru 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</li> <li>– Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port</li> <li>– Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li> <li>– Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu - u cilju razmjene informacija (blokadnih uslova)</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</li> </ul>	

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	ručnog uključjenja prekidača (ANSI 25) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Funkcije blokada</li> <li>– Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski</li> <li>– Hronološki zapis pogonskih događaja, s rez. do 1ms</li> <li>– Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li> <li>– Sat realnog vremena</li> <li>– Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija</li> </ul>	
9.2	<b>Numerička distantna zaštita (u skladu s tačkom 3.4)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Napajanje: 220 V DC</li> <li>– Nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>– Minimalno 4 analogna strujna ulaza 1 A AC</li> <li>– Minimalno 4 analogna naponska ulaza 100 V AC</li> <li>– Minimalno 20 binarnih ulaza 220 V DC</li> <li>– Minimalno 20 binarnih izlaza 220 V DC</li> <li>– Minimalno 12 programibilnih LED-ova</li> <li>– Port na prednjoj strani uređaja za pristup računaru za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka</li> <li>– Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850</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 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li> <li>– Distantna zaštitna funkcija sa 6 odvojenih mjernih sistema (ANSI 21/21N)</li> <li>– Detekcija njihanja snage (ANSI 68)</li> <li>– Lokator kvara (ANSI FL)</li> <li>– Telezaštita za distantnu funkciju (ANSI 85-21/ 27WI)</li> <li>– Nadzor mjernih napona (ANSI 60FL)</li> <li>– Usmjereni zemljospojna zaštita – za visokoomske kvarove (ANSI 50N/51N/67N)</li> <li>– Telezaštita za usmjerenu zemljospojnu zaštitu (ANSI 85-67N)</li> <li>– Rezervna prekostrujna zaštita (ANSI 50/50N/51/51N)</li> <li>– Zaštita od uključjenja na kvar (ANSI 50HS)</li> <li>– Zaštita od otkaza prekidača (ANSI 50BF)</li> <li>– Termička zaštita od preopterećenja (ANSI 49)</li> <li>– Detekcija prekida vodiča (ANSI 46)</li> <li>– Automatski ponovni uklop – 1P;1P/3P;3P (ANSI 79)</li> <li>– Provjera sinhronizma i prisustva napona – za potrebe</li> </ul>	samo za uvid

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<p><b>APU-a (ANSI 25)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontrola isključnih krugova (ANSI 74TC)</li> <li>– Minimalno četiri grupe podešenja</li> <li>– Prihvat informacija iz polja</li> <li>– Funkcije analognih i digitalnih mjerenja</li> <li>– Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms</li> <li>– Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 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>	
<b>9.3</b>	<p><b>Numerička diferencijalna zaštita</b></p> <p><b>(u skladu s tačkom 3.5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Napajanje: 220 V DC</li> <li>– Nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>– Minimalno 4 analogna strujna ulaza 1 A AC</li> <li>– Minimalno 8 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 integriranog 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> <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</li> <li>– Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja i zapisa poremećaja, koji može biti izveden kao poseban port ili biti integrisan u sistemski komunikacioni port</li> <li>– Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim</li> </ul>	

<b>Red. broj</b>	<b>ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE</b>	<b>PONUĐENE KARAKTERISTIKE</b>
	izvorom (telegramom) <ul style="list-style-type: none"> <li>– Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 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 SN i 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 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>– Prihvat informacija iz polja</li> <li>– Funkcije analognih i digitalnih mjerenja</li> <li>– Hronološki zapis pogonskih događaja, s rezolucijom do 1 ms</li> <li>– Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa</li> <li>– Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li> <li>– Sat realnog vremena</li> </ul>	
<b>9.4</b>	<b>Numerička autonomna prekostrujna zaštita (u skladu s tačkom 3.6)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>– Minimalno 3 analogna strujna ulaza 1 A AC</li> <li>– Fazna/zemna višestepena vremenska prekostrujna zaštita (<b>ANSI 50/50N/51/51N</b>)</li> <li>– Napajanje mjernom strujom</li> <li>– Minimalno 1 komandni izlaz 220 V DC, napojen sa KPU</li> </ul>	
<b>9.5</b>	<b>Automatski regulator napona - ARN (u skladu sa 3.7)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Napajanje: 220 V DC</li> <li>– Nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>– Nazivna struja: 5 A AC</li> <li>– Nazivni napon: 100 V AC</li> </ul>	

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– U slučaju odvojenog ARN-a:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimalno 10 binarnih ulaza 220 V DC</li> <li>• Minimalno 4 binarna izlaza 220 V DC</li> </ul> </li> <li>– U slučaju integrisanog ARN-a:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Vidjeti zahtjeve za numeričku diferencijalnu zaštitu</li> </ul> </li> <li>– LED indikatori</li> <li>– Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka</li> <li>– Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850</li> <li>– Indikacija položaja regulacione preklapke u BCD kodu (Binary Coded Decimal)</li> <li>– Nadzor funkcija regulacione sklopke</li> <li>– Regulacija napona u konačnim granicama regulacione preklapke</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: U&gt;, U&lt; i I&gt;</li> <li>– Statističke funkcije</li> <li>– Mogućnost prijema daljinskih upravljačkih komandi i slanja stanja regulacione preklapke 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> </ul>	
9.6	<p><b>Zaštitno-upravljački uređaj za SN polja (u skladu s tačkom 3.8)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Napajanje: 220 V DC</li> </ul>	



Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"> <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 binarnih izlaza 220 V DC</li> <li>– Minimalno 10 programibilnih LED-ova</li> <li>– Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametriranje i čitanje snimljenih podataka</li> <li>– Sistemski komunikacioni port na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržava protokol IEC 61850</li> <li>– Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, čitanje zapisa događaja, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port</li> <li>– Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)</li> <li>– Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu</li> <li>– Minimalno dvije grupe podešenja</li> <li>– Prihvat informacija iz polja</li> <li>– Funkcije analognih i digitalnih mjerenja</li> <li>– Prikaz jednopolne šeme, položajne signalizacije, simbola, mjerenja i informacija iz polja</li> <li>– Upravljanje rasklopnim aparatima</li> <li>– Funkcije blokada</li> <li>– Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski</li> <li>– Hronološki zapis pogonskih događaja, s rez. do 1ms</li> <li>– Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa</li> <li>– Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja</li> <li>– Sat realnog vremena</li> <li>– Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija</li> </ul> <p><b>Funkcije relejne zaštite:</b></p>	

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Višestepena trofazna prekostrujna vremenska zaštita (<b>3I&gt;,3I&gt;&gt;, ANSI 50/51</b>)</li> <li>- Višestepena zemljospojna zaštita (<b>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/multi 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>	
9.7	<p><b>Relej za kontrolu isključnih krugova (u skladu s tačkom 3.9.1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> <li>- Relej mora kontrolisati isključne krugove bez obzira na položaj prekidač</li> <li>- Nazivni napon: 220 V DC</li> <li>- Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)</li> <li>- Minimalno 2 signalna kontakta (mirni/radni)</li> </ul>	

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.8	<p><b>Isključni relej ili isključna kombinacija za prekidač (u skladu s tačkom 3.9.2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 220 V DC</li> <li>– Vrijeme djelovanja: ≤ 10 ms</li> <li>– Najmanje dva radna (NO) snažna kontakta</li> <li>– Karakteristike kontakata: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 5 A pri 220 V DC</li> <li>○ Struja prekidanja: min. 1 A pri 220 V DC</li> </ul> </li> </ul>	
9.9.	<p><b>Pomoćni releji (u skladu s tačkom 3.9.3)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 220 V DC</li> <li>– Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)</li> <li>– Najmanje 3 mirna/radna (NC/NO) kontakta</li> </ul> <p>Karakteristike kontakata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 2 A pri 220V DC</li> </ul>	
9.10	<p><b>Dvopolni automatski osigurač za pomoćni DC napon (u skladu s tačkom 3.9.4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ</li> </ul>	

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.11	<p><b>Jednopolni automatski osigurač za pomoćni AC napon i mjerni indikacioni AC napon ako nije softverski izveden (u skladu s tačkama 3.1. i 3.9.4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ</li> </ul>	
9.12	<p><b>Tropolni automatski osigurač za mjerne AC napone (u skladu s tačkom 3.9.4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ</li> </ul>	
9.13	<p><b>Ispitna utičnica (u skladu s tačkom 3.9.5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ</li> </ul>	
9.14	<p><b>Kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU) (u skladu s tačkom 3.9.6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ</li> <li>– Nazivna frekvencija: 50 Hz</li> <li>– Ulazni napon: 230 V AC</li> <li>– Izlazni napon: 220 V DC</li> <li>– Ukupan kapacitet: min. 3000 <math>\mu</math>F</li> </ul>	
9.15	<p><b>Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem (u skladu s tačkom 3.1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ</li> <li>– Ormar prizidnog tipa, predviđen za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, dimenzija</li> </ul>	

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	(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 – Stepen zaštite: IP 54 – Drugi relevantni podaci: 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.	
9.16	<b>Informacije o potrebnim softverima za rad (u skladu sa tačkom 6)</b> – PROIZVOĐAČ: – TIP – KATALOŠKI BROJ	

## 10. KOLIČINSKA SPECIFIKACIJA

Red. broj	Količinska specifikacija	Zahtjevana količina	Ponuđeno
10.1	Ormar zaštite i upravljanja za tronamotajni energetski transformator 110/20/10 kV (u skladu sa tačkom 1.1)	2 kom	
10.2	Ormar zaštite i upravljanja za vodno polje 110 kV (u skladu sa tačkom 1.2)	2 kom	
10.3	Zaštitno-upravljački uređaj ugrađen u SN ćelije (u skladu sa tačkom 1.3)	29 kom	
10.4	Obuka: -Na objektu u toku implementacije projekta (obuka za upravljanje i zaštitu) 5 dana – 4 uposlenika	1 set	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

## D.4. SCADA SISTEM

### 1. UVOD

#### 1.1 Uvodna razmatranja

U TS Ilijaš je potrebno izvršiti ugradnju sistema automatizacije i izgraditi moderni ISAS 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 "D.3. Sistem 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: -Koncentrator podataka - gateway -Lokalna komunikaciona mreža - LAN -Stacionarni SCADA server -HMI displej -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	1 set





4.	Kompletan potrebni software sa neophodnim licencama i komunikacionim kablovima	1 set
5.	Svi neophodni uređaji za održavanje i parametrisiranje sistema	1 set
6.	Obuka osoblja: Na objektu u toku implementacije projekta	1 set

Isporuka navedenog sistema mora biti u skladu sa zahtjevima i tehničkim specifikacijama u ovoj tenderskoj dokumentaciji.

Od ponuđača se traži da ponude moderna i pouzdana tehnička rješenja u skladu sa najnovijim dostignućima na području elektrotehničke industrije.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

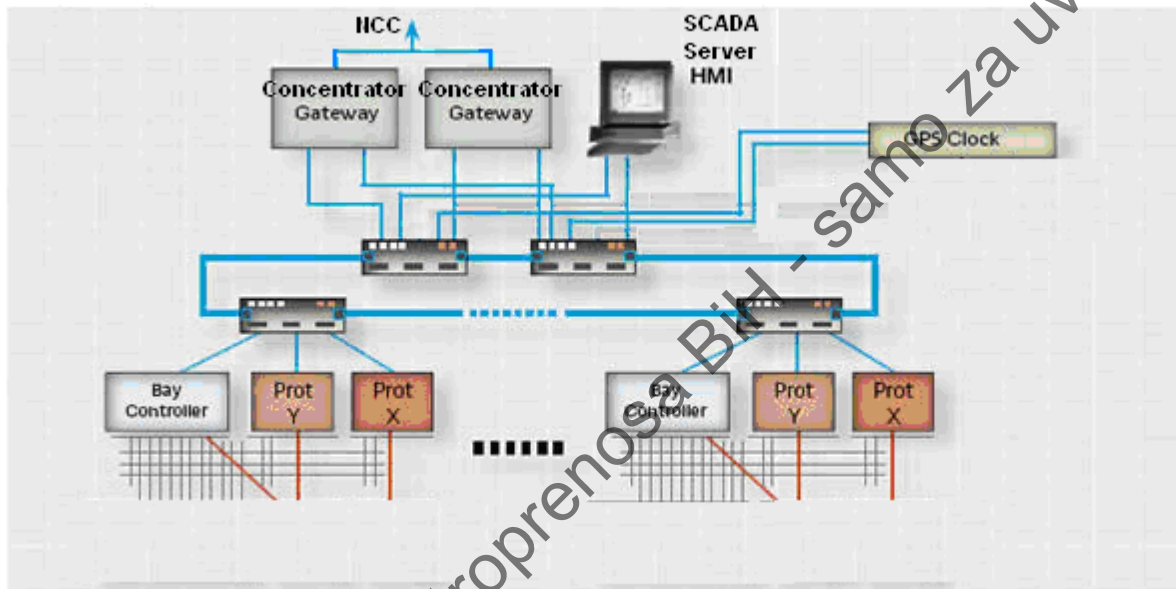
## **2. KONCEPTUALNI PREGLED SISTEMA**

### **2.1 Konceptualna arhitektura SCADA sistema**

Arhitektura SCADA sistema na staničnom nivou treba sadržavati:

1. Decentralizovanu lokalnu mrežu – LAN
2. Redundantni koncentrator podataka – gateway
3. SCADA server
4. HMI preglednik
5. GPS prijemnik sa antenom

Idejni koncept sistema je prikazan na slici 1.



Slika 1.

### **2.2 Funkcionalna arhitektura SCADA sistema**

Sa ciljem distribuiranja zadataka među procesima, obezbjeđenja backup-a i redudanse, 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.

Ponudaci će opisati pristup arhitekturi LAN-a i svi zahtjevi za dizajn, funkcionalnost, performance i zahtjevi opisani u ovom dokumentu trebaju biti zadovoljeni.

Ponudaci 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 i IEC 60870-5-104;
- Sistem mora podržavati istovremenu komunikaciju sa minimalno četiri (4) nadređena dispečerska centra upravljanja;
- Komunikaciju sa uređajima na nivou polja;
- Udaljeni pristup sistemu za potrebe održavanja, parametrisiranja i preuzimanja izvještaja;
- Svi uređaji moraju biti montirani u ormar (izuzev HMI displeja) koji će biti instaliran u komandnoj prostoriji;

- HMI displej će biti postavljen na komandni pult
- Sve blokade moraju biti izvedene lokalno na nivou polja. Prestanak rada ili ispadanje iz komunikacije bilo kojeg IED uređaja ne smije izazvati prekid komunikacije sa ostalim uređajima niti problem sa radom blokada u objektu;
- Sistem mora interno podržavati protokole koje koristi ugrađena oprema na nivou stanice i ne smije se koristiti eksterni uređaj za protokol konverziju.

### 2.3 Ključni atributi dizajna

Zahtijevaju se sljedeći ključni atributi dizajna:

- **Usklađivanje sa standardima** – softver i hardver trebaju biti u skladu sa standardima koji se generalno koriste u svijetu,
- **Raspoloživost** – sistem treba ispunjavati kriterij raspoloživosti od 99.95%, bez ijedne tačke propusta, sa uključenjem kritičnih softverskih i hardverskih funkcija,
- **Mogućnost proširenja** – sistem treba dozvoliti dodavanje novih funkcija bez potrebe za značajnim sistemskim ili programskim promjenama. To treba biti dostupno putem jednostavnih softverskih procedura,
- **Otvoreni distribuirani dizajn** – općeniti dizajn sistema treba biti distribuiran i otvoren da bi dozvolio dodavanje dodatnog hardvera i softvera bez potrebe za zamjenom postojećih komponenti sistema,
- **Skalabilnost** – znači da ista bazična arhitektura može podržavati nadzor i upravljanje većeg broja IED uređaja i može biti nadograđena da podrži rast u sistemu i funkcionalnosti.

## 3. OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

### 3.1 Standardi i norme

Sva oprema mora zadovoljavati opšte IEC standarde i to:

- IEC 61850: 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.

Ponudač mora ponuditi listu standarda predloženih za primjenu tokom projektovanja, montaže, puštanja u rad i testiranja opreme i njenih komponenti. Podrazumijeva se da su ponuđeni standardi posljednja revizija ili izdanje, koja je validna u vrijeme zahtjeva za ponudu.

Ponudač mora dostaviti dokaze da ponuđeni uređaji ispunjavaju osnovne zahtjeve tj. da zadovoljavaju navedene standarde i preporuke kao i sva uobičajena ispitivanja koja nisu ovdje navedena.

### 3.2 Električni i elektronički zahtjevi

#### 3.2.1 Napajanje

Nominalni pomoćni napon za napajanje opreme je 220V DC. Sva oprema mora biti napojena ovim naponom. Oprema za napajanje mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Napon izvora može varirati  $\pm 15\%$  od nominalnog bez uticaja na rad ili oštećenja opreme za napajanje. Osim toga, oprema za napajanje mora biti otporna na padove i skokove napona, i brze tranzijente koji se događaju kod normalnih izvora napajanja,

- Ulazi opreme za napajanje moraju biti zaštićeni automatskim osiguračima. Ulaz izvora napajanja mora biti zaštićen od inverzije (zamjene + i – pola) napona napajanja. Inverzija ne smije oštetiti i izazvati prestanak rada uređaja,
- Ponuđena oprema mora se automatski oporaviti nakon povratka od gubitka napajanja, bez uticaja na rad uređaja,
- Izlazi moraju biti potpuno izolovani od ulaza tako da nema uticaja uzemljenja na napajanje.
- Prenaponsko i podnaponsko ograničenje mora biti obezbjeđeno na izlazima radi sprečavanja oštećenja na ostaloj opremi trafo stanice,
- Zaštita od kratkog spoja mora biti obezbjeđena na izlazima radi sprječavanja oštećenja napajanja.

### 3.2.2 Elektronički dizajn

Zahtjevi za elektronički dizajn su:

- Sve komponente moraju biti standardne stavke lako dostupne i moraju biti označene koristeći industrijske standardne narudžbene brojeve;
- Svi materijali moraju biti novi;
- Sve kartice moraju biti označene radi lake identifikacije na jedinstven način (kao npr. serijski broj).

### 3.3 Prenaponska zaštita

Sva ponuđena oprema uključujući ulazno/izlazne tačke, napajanja i serijske komunikacione portove treba zadovoljavati sledeće radne standarde bez prestanka rada ili oštećenja opreme:

- 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 i bez smanjenja vijeka trajanja 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 na takav način da su komunikacioni interfejsi fizički odvojeni od jedinice za procesiranje signala.

### 3.6 Mjerne jedinice i označavanje

Ponudač mora koristiti:

- Jedinice internacionalnog sistema jedinica (SI) (dimenzije na crtežima moraju biti u metričkom sistemu) i
- IEC sistem označavanja opreme i elemenata u tehničkoj dokumentaciji (Crteži, šeme i oprema moraju biti označeni u skladu sa IEC standardom).

### 3.7 Pakovanje

Ponudač mora pripremiti pakovanje i utovar sveukupnog materijala i opreme tako da se spriječi oštećenje tokom transporta. Ponudač je odgovoran za oštećenje materijala i opreme tokom transporta, te snosi posljedice neodgovarajućeg pakovanja.

Svi električni i mehanički dijelovi osjetljivi na vlagu moraju biti pakovani u kutije, obmotane plastičnom folijom.

### 3.8 Transport

Ponudač mora organizovati i platiti transport robe. Troškovi usluga transporta moraju biti uključeni u cijenu ponude.

Ponudač je odgovoran za pakovanje, utovar, transport i istovar opreme od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje.

## 4. FUNKCIONALNI ZAHTJEVI

### 4.1 Proizvodnja ormara SCADA sistema

Izuzev HMI displeja, svi uređaji moraju biti montirani u ormar koji će biti instaliran u komandnoj prostoriji i zadovoljavati sljedeće zahtjeve:

- Ormar mora biti prizidnog tipa, predviđen za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2mm, dimenzija (VxŠxD) 2200x800x600 mm,
- Zahtjeva 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 obujmice sa zavrtnjem za pričvršćivanje kabla za uzemljenje presjeka do 25 mm<sup>2</sup>,
- Nisu dozvoljeni ventilatori za hlađenje,
- Boja ormara je RAL 7032, stepen mehaničke zaštite IP54,
- Priključne stezalje moraju povezati vanjsko i unutrašnje ožičenje ormara, tako da u stezaljku ne dolazi više od jednog provodnika. Susjedne stezaljke, koje nose različite napone, polaritet ili faze moraju biti razdvojene završnom pregradom,
- Interno ožičenje mora biti izvedeno do ulazno/izlaznih stezaljki ormara. Te stezaljke moraju biti tako montirane da je moguće jednostavno priključenje kablova uvedenih sa donje strane ormara. Mora biti dovoljno prostora za uvođenje i priključenje budućih kablova kroz kablovske utičnice,
- Svi uređaji kojima je potrebno napajanje moraju biti napojeni preko sopstvenih automatskih osigurača,
- Svaki provodnik, kabl i stezaljka moraju biti označeni jasnim i neizbrisivim natpisima, različitim bojama u skladu sa bojama u tehničkoj dokumentaciji,
- Ormari moraju biti opremljeni sa dvije monofazne utičnice nominalne struje 16 A, koje će služiti za napajanje opreme za ispitivanje i dijagnosticiranje,
- Unutar svakog ormara mora biti instalirano električno svjetlo koje se automatski uključuje kad se otvore vrata ormara i automatski grijač koji uključuje termostat,
- Adekvatan pristup opremi se može obezbijediti i ugradnjom zakretnog rama, ako je to primjereno ugrađenoj opremi. Ukoliko se ugrađuje zakretni ram mora imati mogućnost zakretanja od

najmanje 120°. Svo ožičenje koje dolazi na zakretni ram mora biti obezbjeđeno tako da se ne uvija, presavija ili lomi. Ožičenje se ne smije istežati kad je zakretni ram potpuno otvoren. Pletenica za uzemljenje mora električno spajati vrata i zakretni ram sa ormarom.

## 4.2 Generalni softverski zahtjevi

Svi ponuđeni softveri moraju biti Windows bazirani i u skladu sa u industriji prihvaćenim standardima za softver.

Softver treba ispuniti sve zahtjeve za performansama, raspoloživosti, jednostavnosti korištenja fleksibilnosti i proširivosti.

Softver mora biti registrovan (licenciran) na korisnika "Elektroprenos Bosne i Hercegovine, a.d. Banja Luka" i dostavljen na elektronskom mediju. Ponuđeni softver mora podržavati sve funkcije definirane za ovaj sistem bez bilo kakvih ograničenja.

Ponudajući 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.

Ponuđeni softveri trebaju biti u skladu sa sljedećim standardima i normama:

- ISO/OSI (Open System Interconnection) conforming to ITU;
- IEEE 802.3 for LAN, ili ekvivalentni ISO/IEC 8802-3;
- TCP/IP.

Isključiva i puna odgovornost ponuđača će biti da obezbjedi sav potreban softver za ispunjenje funkcionalnih zahtjeva.

## 4.3 Funkcionalni zahtjevi za koncentrador podataka – gateway

### 4.3.1 Protokoli

Koncentrador podataka je uređaj instaliran unutar trafostanice u cilju povezivanja sa svim IED uređajima unutar trafostanice, kao i udaljenim sistemima nadzora i upravljanja. Koncentrador podataka je također odgovoran za prijem fajlova, kao što su zapisi kvarova iz IED uređaja.

Koncentrador podataka, mora biti u stanju komunicirati sa IED uređajima po njihovom izvornom protokolu. Korištenjem izvornog protokola svi ne-operativni podaci mogu biti preuzeti od IED, jer je to isti protokol koji se koristi za konfiguriranje uređaja.

Koncentrador 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 koncentrador mora podržavati su:

- IEC61850 (MMS - Client & Server);
- IEC61850 (GOOSE - Publisher & Subscriber);
- IEC 6870-5-103;



- IEC 60870-5-101;
- IEC60870-5-104.

Koncentrator podataka mora komunicirati sa minimalno 100 IED “slave” uređaja, i minimalno 16 master uređaja.

#### 4.3.2 Redundantni rad

Koncentrator podataka mora raditi u redundantnom režimu “Hot Standby”. Sekundarni uređaj će raditi istovremeno sa primarnim i sa identičnim podacima. U slučaju prestanka rada primarnog uređaja, sekundarni uređaj treba automatski preuzeti sve funkcije bez intervencije korisnika. Ova operacija mora inicirati i odgovarajući alarm.

#### 4.3.3 Udaljeni inženjerski pristup

Koncentrator podataka mora omogućiti udaljeni inženjerski pristup uređaju, kao da je korisnik direktno povezan na uređaj, u svrhu konfiguracije kao i pristupa svim funkcijama uređaja koristeći bilo koji od alata proizvođača za manipulaciju uređajem. Kada prestane udaljeni pristup uređaju, koncentrator to mora prepoznati i vratiti se u normalan način rada.

Svaki uređaj spojen na koncentrator podataka mora imati omogućen udaljeni inženjerski pristup.

#### 4.3.4 Logičke i aritmetičke funkcije

Koncentrator mora omogućiti izračunavanje vrijednosti izvođenjem aritmetičkih ili logičkih operacija sa real-time podacima. U tu svrhu koncentrator treba osigurati sljedeće funkcije:

- Kondicione funkcije: If – Then – Else - End
- Matematičke operacije: sabiranje, oduzimanje, množenje, dijeljenje, 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 zavisiti 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 koncentratora treba biti fleksibilan, jednostavan za upotrebu i omogućavati brzo dodavanje novih uređaja i modifikacije parametara, udaljenu administraciju sistema, isčitavanje konfiguracije iz uređaja kao i off-line konfiguraciju i njen upload u uređaj.

Poželjno je da izmjene u konfiguraciji budu odmah efektivne, bez potrebe za restartom koncentratora. Alat treba podržavati obrasce (templates) za brzu konfiguraciju koncentratora.

Koncentrator podataka mora imati alat za real time monitoring podataka koji se razmjenjuju između njega i bilo kojeg drugog povezanog uređaja, sa jasnom indikacijom toka podataka. Monitoring podataka je veoma koristan u pronalaženju problema u radu sistema, kao i opšteg stanja svih povezanih uređaja. Ovaj alat će minimalno uključivati sljedeće funkcije:

- korištenje CPU;
- raspoloživost fizičke memorije;
- status linka, propusnost, i zastoj IP veze;
- status linka, propusnost, i zastoj serijske veze;
- uspješne i neuspješne razmjene po pojedinim konektovanim protokolima;
- GPS status sinhronizacije;

- trenutni status udaljenih inženjerskih pristupa sistemu;
- real-time vrijednosti bilo kojeg podatka 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.

Koncentrator mora biti u mogućnosti da pruži siguran kanal kojim će se vršiti konfiguriranje i daljinsko isčitavanje IED uređaja. Koncentrator podataka mora imati i firewall koji će otvoriti samo unapred definisane portove na uređaju.

Takođe i svi ostali dodatni mrežni protokoli koji omogućuju manipulaciju ili koncentratora podataka ili IED uređaja moraju biti autentificirani i sigurni.

U svakom slučaju siguran udaljeni pristup sistemu instaliranom u transformatorskoj stanici mora biti obezbijeđen u skladu sa IEC 62351 standardom.

#### 4.3.7 Hardverski zahtjevi

##### 4.3.7.1 Dizajn koncentratora podataka

Dizajn koncentratora podataka mora omogućiti nadogradnju novim IED uređajima kao i budućim tehnologijama.

Koncentrator podataka će biti montiran u ormar. Mora biti izveden u industrijskom kućištu bez pokretnih dijelova i ventilatora.

Koncentrator podataka mora podržavati priključenje digitalnih ulazno-izlaznih kao i analognih modula za priključenje informacija koje zahtijevaju povezivanje žicom, u dovoljnom kapacitetu za buduću nadogradnju.

Uvezivanje digitalne ulazno-izlazne kao i analoge signalizacije (opšte signalizacije) u SCADA sistem moguće je realizovati i ugradnjom IED uređaja, koji će komunicirati po IEC 61850 protokolu.

##### 4.3.7.2 Memorija

Sva konfiguraciona podešenja koncentratora podataka će biti pohranjena u "non-volatile" RAM memoriji. Drugi softveri koji se odnose na operativni sistem i softveri koji su potrebani 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 koncentratora podataka 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 lako instalirati kabl i dodati nove čvorove bez poteškoća. Osim toga, ponuđač će ponuditi puni niz interfejsa, pojačavača, pretvarača, router-a, gateway-a i druge dodatne opreme koja je neophodna za pravilan rad LAN-a. Implementacija mreže treba biti bazirana na otvorenoj arhitekturi, strukturiranoj u nivoe, sa dobro definisanim funkcijama i protokolima. Arhitektura će se povinovati OSI (*Open Systems Interconnection*) arhitekturi modela, definisanoj od strane ISO (*International Standards Organization*), ili specificiranoj od strane TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) protokol grupe.

Glavne karakteristike LAN-a uključuju:

- Metoda pristupa -- CD / IEEE 802.3 (Ethernet tip);
- Transportni protokol -- TCP/IP;
- Transportni medij – Ethernet.

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 SCADA servera i HMI displeja koji će omogućiti osnovne funkcije nadzora, kontrole i prikupljanja podataka u trafostanici. Operator će upravljati aparatima u stanici sa HMI displeja klikom miša na odgovarajući element.

Stanični SCADA sistem će biti u skladu sa sljedećim hardverskim zahtjevima:

- Dva flat monitora od minimalno 21”;
- Računar industrijske izvedbe u kućištu bez pokretnih dijelova i ventilatora;
- Memorija će biti na nemehaničkom memorijskom mediju (kao što je flash).

HMI displej će operatoru omogućiti pristup alarmima i događajima. Osim na ekranu, ispis alarma ili događaja će se vršiti i u odgovarajući log fajl.

Sljedeće pregledne slike će biti dostupne na HMI displeju:

- Jednopolna pregledna šema objekta sa statusima aparata i mjernim vrijednostima;
- Jednopolna pregledna šema svakog naponskog nivoa, sa prikazom odgovarajuće liste alarma;
- Jednopolna pregledna šema za svako VN i 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;

#### 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 sljedeći:

- Operatori;
- Inženjeri za zaštitne uređaje;
- Sistem inženjeri;

Operatori imaju pristup svim informacijama prikupljenim iz elektroenergetskog objekta i dozvoljeno im je izvršavati upravljačke komande, koristiti sistemsku bazu podataka. Međutim, nije im dozvoljeno modificirati konfiguraciju softvera ili parametre baze podataka.

Inženjeri za zaštitne uređaje imaju pristup dijelu SCADA softvera putem kojeg se izvršava očitavanje parametara mjernih, zaštitnih i upravljačkih uređaja, te vrši daljinsko postavljanje parametara spomenutih uređaja, ako su ove funkcije dio SCADA softvera. Pristup ostalim resursima SCADA softvera im nije dozvoljen.

Sistem inženjeri imaju pristup svim sistemskim komponentama i funkcijama.

#### 4.5.4 Procesuiranje podataka

Prikupljanje podataka treba ispunjavati sve specificirane zahtjeve za procesuiranje alarma, mjerenja i promjena u elektroenergetskom objektu. Sistem mora biti u mogućnosti da 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 Double-point digitalni ulazi

Ovi ulazi se procesuiraju kako bi se odredilo stanje elementa elektroenergetskog objekta i kako bi se izvjestilo o promjenama stanja aparata i vanrednim stanjima. Ove indikacije stanja se 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.

#### 4.5.4.3 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 elemenat na zaslonu,
- Blinkanje će uvijek ukazivati na nepotvrđeni alarm,
- Svaki alarm, ovisno od područja odgovornosti kojem je dodijeljen, treba biti potvrđen od strane korisnika. Treba postojati mogućnost potvrde alarma na jednoj stranici ili na grupnoj osnovi. U svakom slučaju zadatak potvrđivanja neće zahtijevati značajan napor niti potrošnju previše operatorovog raspoloživog vremena, čak ni u slučaju važnog događaja,
- Alarm neće biti uklonjen iz alarm liste, sve dok ne iščezne uslov koji je izazvao alarm,
- Ni pod kakvim uvjetima nepotvrđeni alarmi neće uzrokovati narušavanje performansi sistema ili narušavanje sistemskog procesuiranja,
- Gubitak alarma usljed prepunjenja alarmnog buffer-a ne smije se desiti,
- Prekoračenje bilo kojeg unaprijed definiranog limita varijabli treba proizvesti odgovarajuće indikacije (vizualnu indikaciju promjenom boje mjerenja i ubacivanje u fajlove alarma i događaja),
- Potvrda alarma treba uzrokovati prestanak odgovarajućeg blinkanja. Potvrda se treba obaviti samo jedanput, bez obzira na to koliko zaslona i listi sadrži taj alarm,
- Treba biti osigurana mogućnost utišavanja zvučne indikacije alarma na jednostavan način. Ponuđači će opisati mehanizme zabrane zvučnih alarma,
- Treba biti omogućeno definiranje različitih izvještaja o alarmima i događajima.

Alarmi se trebaju prezentirati 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.

#### 4.5.4.4 Izdavanje komandi

Komande upravljanja trebaju biti pokretane na zahtjev operatora, putem grafičkih zaslona i poslane ka aparatu samo nakon što je komanda potvrđena kao validna. Procedura potvrđivanja treba uključivati također i promjenu stanja upravljanog uređaja. Nepotvrđeni upravljački zahtjevi će biti odbijeni. Upravljačka sekvenca će biti bazirana na konceptu “odaberi i provjeri prije izvršenja” (select and check before operate), sa ciljem da se osigura sigurnost operacije.

Neizvršene ili nepotpune upravljačke sekvence trebaju aktivirati odgovarajuće alarme. Promjene stanja uređaja, nastale kao rezultat akcije nadzora i upravljanja izvršene od strane operatora će biti tretirane kao događaji i neće uzrokovati alarm.

Dijalog za izdavanje komande će se otvoriti klikom miša na odgovarajući aparat. Dijalog će automatski zabraniti izdavanje iste komande sa trenutnim položajem aparata.

Zahtijevano upravljanje će biti odbijeno ako:

- tom uređaju nije pridružena komanda;
- uređaj je označen da zabrani akciju (npr. ako je uređaj u statusu lokalnog upravljanja);
- IED uređaj nije u komunikaciji;
- bilo koje izdavanje komande nije izvršeno u unaprijed definiranom vremenu;
- Nevažeci zahtjevi će rezultirati porukom, koja će pokazivati razlog za odbijanje i otkazivanje tražene komande;
- Treba doći do promjene boje i blinkanja datog uređaja na šematskom dijagramu kao posljedica komandne promjene;
- U isto vrijeme je moguće izdati samo jednu komandu u sistemu.

#### 4.5.5 Trend podataka

SCADA sistem mora imati “trending” funkcionalnost. Ponuđači moraju opisati formate raspoložive za “trending”, broj trendova koji mogu istovremeno biti prikazani i fleksibilnost.

Trend može predstavljati 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.

#### 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, koncentratori podataka, serveri i drugi elementi sistema. Informacije sa vremenskom značkom će biti generirane od IED uređaja i sa tom vremenskom značkom, kao integralnim dijelom informacije, se moraju prenijeti svim korisnicima informacija u lokalnom sistemu, kao i u nadređene dispečerske centre. Ova real-time vremenska značka mora imati rezoluciju od 1ms.

Isporuka uređaja za vremensku sinhronizaciju će uključivati isporuku antene, njenu montažu na objekat, kao i potrebne kablove i drugu neophodnu opremu. GPS antena mora imati odgovarajuću zaštitu od vjetra, munje i sl. i mora se montirati na krov objekta.

Ponuđači su dužni jasno opisati koncept vremenske sinhronizacije sistema. Isključiva i puna odgovornost Ponuđača je da 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:

- Podrška pri razvoju softvera,
- Generisanje i editovanje baze podataka i prikaza na ekranu,
- Generisanje i konfigurisanje sistema,
- Generisanje i editovanje izvještaja.

Raspoloživost se računa po slijedećoj formuli:

**% raspoloživost = (ukupno vrijeme rada – ukupno vrijeme zastoja) x 100/ (ukupno vrijeme rada)**

##### 4.7.2 Ispadi opreme i automatski restart

Kritične funkcije koje su se izvršavale u trenutku pada koncentratora podataka treba da se automatski pokrenu na drugom redundantnom uređaju. Nije potrebno da nekritične funkcije budu redundantne, ali se zahtjeva mogućnost njihovog zaustavljanja sve dok se ne inicijalizira normalan restart, ili alternativno, da se one izvršavaju sa nižim prioritetom sve dok se oprema ne osposobi.

Ponuđači trebaju jasno objasniti svoju filozofiju ispada i trebaju dati minimalnu konfiguraciju procesora, LAN-a, komunikacionih interfejsa i ostale opreme koja se smatra nužnom za osiguranje neprekidnosti rada.

#### 4.8 Parametar liste

Ponuđač je dužan da u skladu sa dostavljenim generičkim listama signala pripremi konkretne parametar liste signala, koje će dostaviti 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.

### 5. IMPLEMENTACIJA SCADA SISTEMA

#### 5.1 Opšti zahtjevi za implementaciju SCADA sistema

Ovaj sistem obuhvata hardver, softver, usluge, obuku, dizajn, razvoj, integraciju, testiranje, instalaciju i završne radnje koje su neophodne da se sistem isporuči i radi u saglasnosti sa zahtjevima koji su ustanovljeni ovim Tehničkim specifikacijama.

Od Izvođača se zahtjeva da dostave prijedlog Plana implementacije sistema, Raspored i strukturu aktivnosti i Terminski plan implementacije. Predloženi Raspored i struktura aktivnosti i Plan implementacije trebaju uključiti dovoljno informacija da bi se Projekat mogao uspješno izvesti, kako je to navedeno u ovim specifikacijama, a u potpunosti će udovoljiti i makro aktivnostima.

### 5.1.1 Makro aktivnosti na projektu

Predloženi Raspored i struktura aktivnosti i Terminski plan implementacije će podrazumjevati bar slijedeće makro aktivnosti:

- Dizajn sistema i nabavka hardvera,
- Integracija sistema,
- 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 obavljani kako za svaku važnu komponentu pojedinačno, tako i za ukupan sistem. Svrha ovog testiranja i pregleda je da se pokaže da su oprema i softver spremni za rad i u potpunosti udovoljavaju navedenim zahtjevima vezanim za funkcionalnost, kapacitet, performanse i raspoloživost.

Prije obavljanja FAT-a i SAT-a, Isporučilac će podnijeti 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 Isporučioaca i moraju biti uključeni u ponudenu cijenu.

Predstavnici Kupca će biti prisutni prilikom fabričkog testiranja (FAT-a), a troškove njihovog boravka snosi Kupac.

Da bi obavio testiranje, 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 pokaže 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 sljedeće:

- **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 verifikirati 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 obavljani sljedeći 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 server i HMI displej
  - Koncentrator podataka – gateway
  - LAN mrežu

Po nahodjenju 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 koncentrator podataka radi ispravno,
- Potvrda ispravnog rada LAN mreže,
- Potvrda ispravnog rada komandnde,
- Potvrda ispravnog ažuriranja svih displeja 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 sljedeće:

- Bilo koje komponente koje su prouzrokovale grešku u radu, ili čije karakteristike ne udovoljavaju zahtjevima treba da budu zamijenjene od strane Isporučioaca, 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 sljedećoj formuli:

**% raspoloživost = (ukupno vrijeme rada – ukupno vrijeme zastoja) x 100/ (ukupno vrijeme rada)**

**Ukoliko test raspoloživosti nije zadovoljio, testiranje će se ponoviti za narednih 120 sati.**

Vrijeme van pogona SCADA sistema se definiše kao vrijeme u kome se pojavi jedna ili više sljedećih situacija:

- Neka ili sve funkcije su van upotrebe zbog greške u hardveru,
- Ekran ili tastatura su van upotrebe,
- LAN mreža je van upotrebe,
- Koncentrator podataka je van upotrebe,
- Ne razmjenjuju se podaci sa dispečerskim centrima,
- Ne razmjenjuju se podaci sa IED uređajima,
- SCADA server je van upotrebe,
- Ne primaju se signali za sinhronizaciju vremena.

### 5.2.4 Izvještaji i prateća dokumentacija sa testiranja

Isporučilac će dostaviti *Izvještaj sa testiranja* maksimalno 10 dana nakon završetka svakog od navedenih FAT i SAT testiranja. Svaki od izvještaja će naznačiti svrhu i metode navedenih testiranja, uključujući bilo kakvo odstupanje od procedura koje su predviđene u Planovima za testiranje, a koji su prethodno bili odobreni. Navedeni izvještaji trebaju da uključe rezultate, zapise, trendove, grafikone itd. koji su dobiveni u okviru navedenih testiranja.

### 5.2.5 Predaja sistema na korištenje

Predaja sistema smatraće se završenom tek nakon uspješno završenog testa raspoloživosti.

### 5.2.6 Nadzor za vrijeme instalacije

Isporučilac treba da obavi sve aktivnosti asembliranja i potpune instalacije SCADA sistema. Međutim, 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 zahtijevanog 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. Sematski dio dokumentacije mora biti u .dwg (AutoCAD) formatu.

### 6.2. Tehnička dokumentacija sa ponudom

Ponuđač u okviru ponude mora dostaviti preliminarne liste nacrti 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 „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;
- Tabelarni popis ponuđene opreme i software-a sa osnovnim podacima koji minimalno moraju sadržavati detalje o proizvođaču, kataloški broj, verziju, količinu, okvirnu jediničnu cijenu itd.
- Katalošku dokumentaciju ponuđene opreme i to za: koncentrator podataka-gateway, SCADA server, LAN switch-eve, GPS uređaj, ormar za smještaj opreme i ponuđeni software.
- Tipske ateste - za ponuđeni tip opreme (koncentrator-gateway, SCADA server, LAN svičeve, GPS uređaj i ormar za smještaj 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.
- IEC 61850 certifikat o usklađenosti ponuđene opreme SCADA sistema sa IEC 61850 standardom. Test usklađenosti treba biti izveden prema 61850 - 10 i UCA IUG testnim procedurama.
- Izjavu o prihvatanju tehničkih zahtjeva



Napomena:

Ako ponuđene upravljačke, zaštitne, zaštitno upravljačke jedinice i programska oprema SCADA Sistema nisu od istog proizvođača, potrebno je za svaki IED uređaj koji komunicira po IEC 61850 protokolu dostaviti:

- IEC 61850 certifikat i protokol o testiranju ponuđenog SCADA sistema sa svakim ponuđenim IED uređajem.

### 6.3. Tehnička dokumentacija nakon potpisivanja ugovora

Nakon potpisivanja Ugovora ponuđač je dužan dostaviti detaljan gantogram svih radova i testiranja koji će sadržavati:

- Plan aktivnosti za projektovanje (izrada i dostava dokumentacije) i izradu opreme,
- Plan aktivnosti za fabrička testiranja,
- Plan aktivnosti za isporuku, montažu opreme i SAT testiranja,
- Plan aktivnosti za obuku.

### 6.4. Detaljna tehnička dokumentacija

Konačno dostavljena tehnička dokumentacija mora sadržavati:

Tekstualni dio dokumentacije:

- Tehnički opis,
- Popis propisa, standarda i preporuka za ponuđenu opremu,
- Detaljan popis opreme sa kataloškim brojem i kratkim opisom,
- Detaljne tehničke podatke o ponuđenoj opremi,
- Obavezne proračune,
- Parametar liste signala za sve uređaje. Liste treba da sadrže pripadne adrese za odgovarajući komunikacioni protokol, sve potrebne konfiguracijske parametre (brzina i vrsta prenosa, dužina paketa, broj bita za podatke, broj stop bita, paritet, korišteni tipovi podataka itd), kao i opsege analognih mjerenja,
- Uputstva za rad operatera, koja su na tehničkom nivou prilagođena u tu svrhu,
- Uputstva za rukovanje, ispitivanje i podešavanje opreme,
- Uputstva za održavanje sa uputama za pronalaženje i rješavanje problema kao i uputama za periodično testiranje sistema,
- Priručnici za sve uređaje,
- Ostala uputstva prema potrebi,
- Jedinične cijene opreme.

Šematski dio dokumentacije:

- Pregledna šema sistema,
- Dispozicijski crtež – položajni nacrt,
- Opštu konfiguraciju u vidu blok dijagrama,
- Blok dijagrame kompletnog sistema koji prikazuju sve uređaje, komunikacione 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, katalozi, uputstva za rad sa opremom i softverskim alatima (programiranje uređaja za razmjenu informacija na nivou polja i na staničnom nivou),
- Uputstva za rad sa softverskim alatima za konfigurisanje i podešavanje uređaja, snimanje i analizu snimljenih poremećaja i pogonskih događaja,
- Uputstva za instalaciju softverskih alata.

Prije početka fabričke montaže ormara i opreme, Ponuđač je obavezan projekatnu dokumentaciju dati na uvid, reviziju i ovjeru predstavnicima Kupca.

Uz isporuku opreme ponuđač je obavezan isporučiti dvije kopije propisno uvezane i ovjerene dokumentacije izvedenog stanja (AS-Built) u A3 formatu, kao i dva primjerka dokumentacije (crteži, šeme, dijagrami, liste, itd.- editabilnu dokumentaciju izvedenog stanja ormara) na elektronskom mediju, za upotrebu na Windows operativnim sistemima.

Projektna dokumentacija izvedenog stanja, kao i uputstva za rad operatera, moraju biti na jednom od tri službena jezika u Bosni i Hercegovini. Ukoliko projektna dokumentacija izvedenog stanja nije urađena u Bosni i Hercegovini, ista mora biti nostrificirana od strane ovlaštenog lica u Bosni i Hercegovini.

## 7. OBUKA

Obuka će biti održana na objektu i sastojat će se iz dva dijela:

- Osnovna obuka operaterativnog osoblja za rad na sistemu (dežurni električar u transformatorskoj stanici),
- Obuka osoblja za rad i održavanje sistema (konfigurisanje, podešavanje, ispitivanje i rad sa opremom koja je predmet isporuke).

Osnovna obuka operativnog osoblja za rad na sistemu će biti izvedena u skladu sa prethodno odobrenim Uputstvom za operatera.

Obuka osoblja za rad i održavanje sistema mora uključiti, ali neće biti ograničena, na sljedeće programe obuke:

- Koncept staničnog SCADA sistema,
- Hardverska konfiguracija koncentratora podataka, LAN uređaja, SCADA servera,
- Softverski alati za konfigurisanje i podešavanje uređaja, alati za snimanje i analizu snimača poremećaja i pogonskih događaja (lokalno i daljinski),
- Ispitivanje i održavanje cjelokupnog sistema.

Ponuđač mora dostaviti 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. Od izabranog Izvođača se zahtjeva da dostavi detaljan opis uređaja i programa kao i jedinične cijene.

## 10. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
1.	<b>Koncentrator podataka – gateway</b> (u skladu sa 4.3.)	
	- PROIZVOĐAČ: - TIP - KATALOŠKI BROJ: - Napajanje: 220 V istosmjerno (DC) - Komunikacioni protokoli - Redundantni rad - Udaljeni inženjerski pristup - Logičke i aritmetičke funkcije - Alati za konfiguraciju i nadzor - Sigurnost komunikacione mreže - Dizajn – mogućnost nadogradnje - Memorija - Samonadzor uređaja - Binarni ulazi/izlazi - Analogni ulazi/izlazi	
2.	<b>Lokalna mreža - LAN</b> (u skladu sa 4.4.)	

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Opis ponuđenog rješenja za LAN</li> <li>- Opis ponuđene opreme</li> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> <li>- Napajanje: 220 V istosmjerno (DC)</li> </ul>	
3.	<p><b>Stanični SCADA sistem</b> (u skladu sa 4.5.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SCADA server</li> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> <li>- Napajanje: 220 V istosmjerno (DC)</li> <li>- Osnovne funkcije</li> <li>- Prekid napajanja</li> <li>- Područja odgovornosti</li> <li>- Procesuiranje podataka</li> <li>- Analogni podaci</li> <li>- Double point digitalni ulazi</li> <li>- Procesuiranje alarma i događaja</li> <li>- Izdavanje komandi</li> <li>- Trend podataka</li> <li>- Izvještaji</li> <li>- <b>HMI displej</b></li> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> </ul>	
4.	<p><b>Vremenska sinhronizacija sistema</b> (u skladu sa 4.6.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> </ul>	
5.	<p><b>Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem</b></p>	

Red. broj	ZAHTIJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	(u skladu sa 3.4.1.)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ</li> <li>- Drugi relevantni podaci</li> </ul>	
6.	Softveri i oprema za testiranje (u skladu sa 4.2 i 9.)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> </ul>	
7.	Testiranja (u skladu sa 5.2.2 do 5.2.4)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- FAT</li> <li>- SAT</li> <li>- Test raspoloživosti</li> <li>- Izdavanje odgovarajućih testnih protokola</li> </ul>	
8.	Obuka na objektu (u skladu sa 7.)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obuka operativnog osoblja</li> <li>- Obuka osoblja za rad i održavanje (5 dana, 4 uposlenika)</li> </ul>	

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

Ostalu ponuđenu opremu koja nije gore navedena potrebno je specificirati na isti način.

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

#### **D.5. OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA**

<b>1. Ormar obračunskog mjerenja sa opremom</b>	
Ormar treba biti ožičen za osam brojila	
<b>Ukupno ormara obračunskih mjerenja</b>	<b>komada 1</b>
<b>2. Brojila električne energije</b>	
<b>Ukupno brojila električne energije</b>	<b>komada 5</b>

**Specifikacija za Ormar obračunskog mjerenja – TS 110/20/10 kV Ilijaš 1**
**Tabela br. 1**

Red. br.	Ormar obračunskog mjerenja Tehnički zahtjevi br.1	Brojila el. energije Tehnički zahtjevi br. 2	Broj brojila električne energije za naponski nivo mjerenja (kV)			
			110	20 (10)	10	0,4
			Strujni mjerni ulazi			
			3x 1 A	3x 5 A	3x 5 A	3x 5 A
1	komada 1	komada 5	-	2	2	1



## 1. TEHNIČKI ZAHTRAJEVI ZA ORMAR OBRAČUNSKOG MJERENJA

### Opšti uslovi

Ormar obračunskog mjerenja treba biti pripremljen prema tehničkoj specifikaciji u Tabeli br. 1. Za komunikaciju putem jednog kanala, vlastita TK mreža (optika) ili GSM brojila povezati kaskadno preko interface-a RS 485. Ormar obračunskog mjerenja opremiti sa potrebnom telekomunikacionom opremom (GSM modem i antena) za mogućnost daljinske komunikacije sa centrom primarno putem vlastite TK mreže, a alternativno putem GSM-a. U Ormar obračunskog mjerenja može biti ugrađena samo oprema za mjerenje električne energije i komunikaciona oprema potrebna za komunikaciju sa Centrom obračunskog mjerenja. Za ugradnju brojila u ormar obračunskog mjerenja predvidjeti 19" panelnu montažu.

### Brojila električne energije u ormaru obračunskog mjerenja

Brojila trebaju imati tri komunikaciona porta, biti napojena iz mjernog napona, a eksterno iz pomoćnog napona.

Brojila u ormaru obračunskog mjerenja treba da budu isparametirana. Prikaz podataka na displeju treba da bude u skladu sa naknadnim dogovorom naručioca i isporučioaca opreme tokom implementacije projekta.

Komunikacioni kanali brojila treba da budu definisani tako da se planira komunikacija primarno putem vlastite TK mreže (optika), a alternativno putem GSM-a odnosno GPRS-a. Posebno isprogramirati komunikacioni kanal za direktnu komunikaciju putem IR porta (komunikacija sondom).

Komunikaciju obezbijediti sa svakim brojilom ugrađenim u ormar obračunskog mjerenja.

### Generalni opis komponenti ormara obračunskog mjerenja

Alarmni signal treba biti ožičen u terminalu sa beznaponskim kontaktom.

Ormar obračunskog mjerenja treba da je opremljen brojem brojila prema Tabeli br. 1, a generalno treba biti ožičen za osam brojila, uključujući i nosače brojila, te sadržavati sljedeću opremu:

- Broj ugrađenih brojila električne energije, prema Tabeli br. 1
- Relejna logika za selekciju sabirničkih mjernih sistema,
- Oprema za konekciju brojila električne energije na lokalnu komunikacionu mrežu za lokalno ili daljinsko pristupanje,
- Interface RS 485 i RS 232
- Konvertor RS 485/RS232
- Metalni ormar uključujući komponente i ožičenje

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

Obzirom da se interface RS 485 brojila vežu kaskadno, potrebno je obezbijediti konvertor RS 485/RS 232, jer će vlastita TK mreža biti realizovana korištenjem TDM/PDH opreme, a interface na istoj koji bi se koristio za daljinsko pristupanje brojilima je V.24 (RS 232).

### 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).

### **Terminali**

Terminali za sekundarnu konekciju strujnih transformatora trebaju biti sa zaštitom za kratko spajanje strujnih grana u slučaju diskonekcije brojila.

### **Uzemljenje**

Sva oprema treba biti uzemljena u skladu sa relevantnim IEC standardima i lokalnim regulativima. Svi instalisani aparati trebaju imati šaraf za uzemljenje.

### **Automatski osigurači**

Automatski osigurači za naizmjeničnu struju trebaju biti troljni, 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.

### **Kontrolni elementi**

Prekidači, tasteri i kontrolni prekidači trebaju imati kontakte koji mogu prekidati struje od 10 A na 220 V DC.

### **Napajanje**

Ormar obračunskog mjerenja treba biti u mogućnosti da se priključi na jedan 220 V AC i 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.

### **Dizajn ormara 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:

- okvirom pune širine – 19" okvir;
- nosačima za prednje fiksne ploče, nosači za kablove, kleme i sabirnice;
- okastim šarafima za dizalčni transport;
- bakrenom sabirnicom za uzemljenje svih metalnih dijelova;
- električnim grijačem za održavanje temperature 5°C i više do sobne temperature;  
(grijač treba biti zaštićen osiguračem i kontrolisan termostatom)
- Internim svjetlom kontrolisanim 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, treba imati IP 21 mehaničku zaštitu.

Pregled radova pokrivenih ovom specifikacijom pokriva dizajn, proizvodnju, fabričko testiranje, isporuku na odredište i garanciju na sekundranu opremu ormara obračunskog mjerenja.

Komponente ugrađene opreme u ormar obračunskog mjerenja trebaju biti od poznatih svjetskih proizvođača sa referencama u sličnim projektima u skladu sa naponskim nivoom.

Ormar obračunskog mjerenja treba biti isporučen kompletno ožičen, fabrički testiran prije isporuke i spreman za instalaciju, kompletan u skladu sa tehničkom specifikacijom.

## 2. TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA BROJILA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Zahtjevane karakteristike za brojilo	Ponuđene karakteristike
Proizvođač	
Tip	
<b><u>Kućište i montaža:</u></b>	
➤ Kućište brojila u skladu sa normom DIN 43826	
➤ Brojilo za ugradnju u 19" ormare sa ESSAILEC konektorom	
➤ Dugme za pregled podataka	
➤ Dugme za obračunski reset (ispod plombe)	
➤ Brojila treba da budu opremljena sa B,C,D i E konektorima	
<b><u>Napajanje:</u></b>	
➤ Interno: iz mjernih napona	
➤ Eksterno: 57,7 - 230 V AC/DC	
➤ Automatsko preklapanje između internog i eksternog napona, prioritet programabilan(default Eksterno napajanje)	
<b><u>Tip:</u></b>	
➤ Trosistemsko, četvero-žično brojilo	
➤ Dvosmjerno, četvorokvadrantno	
➤ Multifunkcijsko brojilo sa displejom od tekućeg kristala	
➤ Višetarifno sa setovanom važećom BiH tarifom	
<b><u>Komunikacioni kanali:</u></b>	
➤ IR port na prednjoj ploči za parametrizaciju i čitanje prema IEC 62056-21	
➤ RS 485 (x2) na zadnjoj ploči sa IEC 62056-21 (IEC61107) protokolom	
➤ Preferirana mogućnost ugradnje MODBUS modula, 1xRS485 za billing podatke i MODBUS RTU (preko RS485)	
<b><u>Mjerenje:</u></b>	
➤ Mjerenje snage, energije aktivne i reaktivne u sva četiri kvadranta, struje, napona i faktora snage	
➤ Rezolucija mjernog sistema minimalno 200.000 imp/kWh	
➤ Smještanje podataka u profajle (memoriju 45 dana retroaktivno za najmanje 4 veličine u profajlu)	
➤ Podaci označeni OBIS kodom IEC 62056-61	
➤ Samokontrola na greške	
<b><u>Strujni mjerni ulazi:</u></b>	
➤ 3 x 5 (1-6) A	
➤ Strujni konektori trebaju biti takvi da omogućavaju kratko spajanje strujnih grana kod zamjene brojila	
➤ Konekcija na 1A i 5A sekundara strujnih mjernih transformatora	

<b><u>Naponski mjerni ulazi:</u></b>	
➤ 3x57.7/100 V i 3x230/400 V	
➤ Naponski konektor	
<b><u>Klasa tačnosti:</u></b>	
➤ Za aktivnu energiju: 0.2S (IEC 62053-22)	
➤ Za reaktivnu energiju: 0.5% (IEC 62053-23)	
<b><u>Smjer energije:</u></b>	
➤ Dvosmjerno- četvorokvadrantno	
<b><u>Impulsni izlazi:</u></b>	
➤ Četiri impulsna izlaza	
➤ Vrijednost impulsa: 0.1 Wh, 0.1VArh	
➤ Kontrola rada brojila, pulsirajuća LED dioda na prednjoj ploči	
➤ Impulsni izlazni kontakt na zadnjoj ploči	
<b><u>Uvjerenja:</u></b>	
➤ Brojilo mora imati važeće uvjerenje o odobrenju tipa mjerila izdano od relevantne ustanove BiH	
➤ IEC uvjerenje	
<b>Servis za kalibrisanje i popravku brojila u BiH</b>	

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

### 3. OPŠTI USLOVI

#### 3.1. Projektovanje, montaža, priključak, konfigurisanje i ispitivanje opreme za obračunsko mjerenja

- Kompletnu projektnu dokumentaciju: šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama u obimu potrebnom za ugradnju i sekundarno povezivanje opreme za mjerenje i registraciju električne energije izraditi u sklopu Glavnog projekta u skladu sa Projektnim zadatkom broj: 296/15 za izradu Glavnog projekta i blok šemom u prilogu: Mjerenje i registracija električne energije u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1).
- Montažu i priključak izvršiti prema Glavnom projektu.
- Predmetnu mjernu opremu potrebno je priključiti na sekundarne strane strujnih i naponskih mjernih transformatora pripadajućih mjernih slogova i pomoćno napajanje.
- Ormar obračunskog mjerenja uvezati komunikacijski sa postojećim Centrom obračunskog mjerenja u skladu sa Tehničkim zahtjevima br.1.
- Brojila u ormaru obračunskog mjerenja treba da budu konfigurisana u skladu sa naknadnim dogovorom.
- Izvršiti integraciju i konfiguraciju potrebnih parametra sa brojila el. energije za mjerne tačke u aplikacije Automated Meter Reading Sistema, pripadajućeg Centra obračunskog mjerenja, da bi se u Centru omogućio sistem daljinskog čitanja, prikupljanja i obrade podataka.
- Iz Centra obračunskog mjerenja izvršiti probna daljinska čitanja, prikupljanje i obradu podataka sa obračunskih mjernih mjesta.
- Izvršiti potrebna fabrička ispitivanja opreme.
- Na objektu izvršiti potrebna funkcionalna ispitivanja opreme.
- Sva isporučena brojila moraju biti plombirana u skladu sa Zakonom o mjeriteljstvu (SN Federacije BiH, broj 9/05 od 16.02.2005.).

#### 3.2. Dokumentacija uz ponudu

Ponudač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju zahtijevanu u odjeljku 17. – Sadržaj ponude, tenderske dokumentacije.

### 3.3. Tipska ispitivanja

Ponudač je obavezan da sa ponudom dostavi protokole o provedenim tipskim ispitivanjima, ne starije od deset (10) godina, za za ponuđeni tip brojila. 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 Ponudač dostaviti u ponudi uz protokole o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i protokoli o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina, a treba da bude data od strane proizvođača opreme (Izjava u slobodnoj formi).

### 3.4. Tehnička dokumentacija nakon potpisivanja Ugovora

- Projektna dokumentacija internog ožičenja za ormar obračunskog mjerenja;
- Dokumentacija za održavanje na jednom od službenih jezika BiH;
- Dvije kopije Uputstva za korisnike na jednom od službenih jezika BiH;  
Uputstvo treba biti dovoljno detaljno da je na osnovu njega moguća montaža, demontaža, održavanje i potrebna podešavanja opreme.
- Dvije kopije propisno uvezane i ovjerene dokumentacije izvedenog stanja.

### 3.5. Garantni period

Garantni period za isporučenu opremu treba biti 36 mjeseci.





PRILOG PROJEKTNOM ZADATKU  
296/15

MJERENJE I REGISTRACIJA ELEKTRIČNE ENERGIJE U TS 110/20/10 kV ILIJAŠ 1

Da bi se prema priloženoj blok šemi mjerenja realizovalo mjerenje električne energije u TS 110/20/10 kV Ilijaš potrebno je obezbijediti ormar obračunskog mjerenja sa odgovarajućom opremom za mjerenje i registraciju električne energije.

Za mjerenje električne energije:

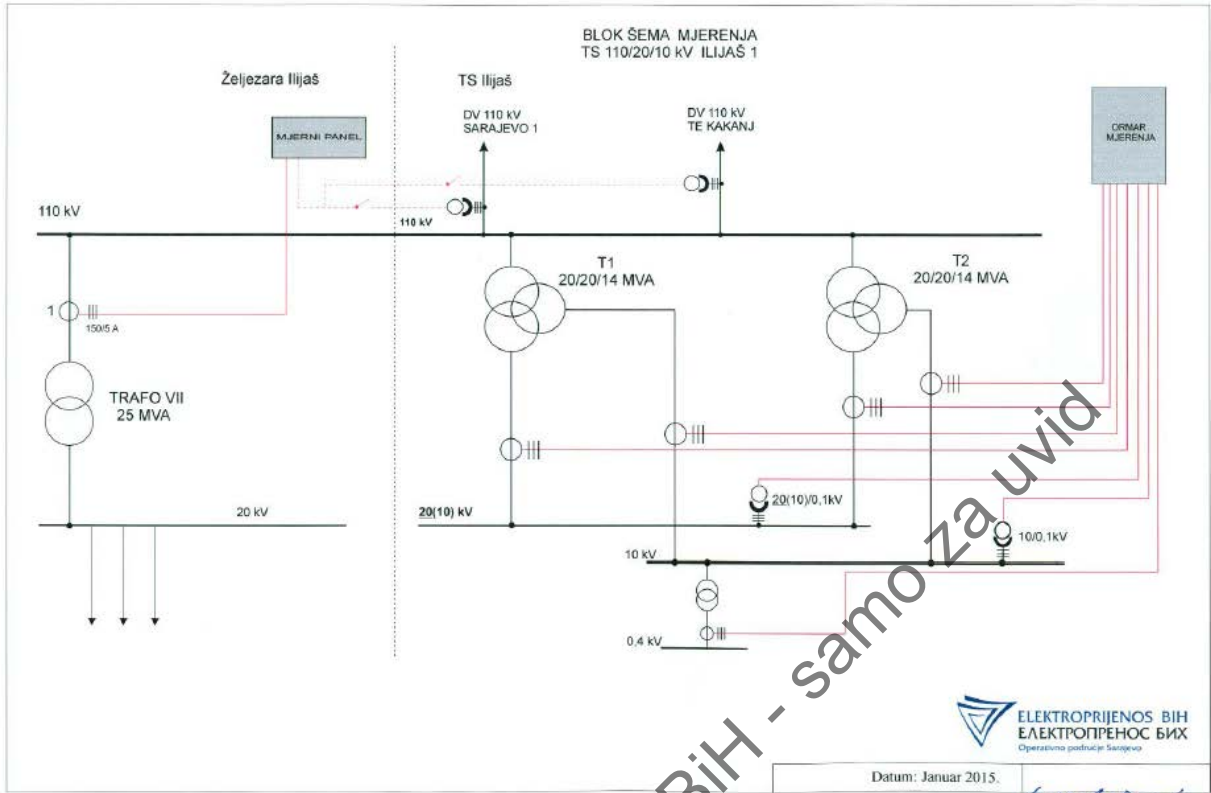
- na 20(10) i 10 kV strani novih energetskih transformatora, T1 i T2 u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 predvidjeti ugradnju četiri multifunkcijska visokoprecizna trofazna, panelna, dvosmjerna, impulsna brojila u ormar obračunskog mjerenja, za aktivnu i reaktivnu energiju i vršnu snagu, sa komunikacionim interface-om i karakteristikama 3x5(1-6) A, 3x100/√3/100 V, 50 Hz, klase 0,2 S.
- na 0,4 kV strani kućnog transformatora u ormaru obračunskog mjerenja predvidjeti jedno multifunkcijsko visokoprecizno, trofazno, dvosmjerno impulsno, panelno brojilo za aktivnu i reaktivnu energiju i vršnu snagu, sa komunikacionim interface-om i karakteristikama 3x5(1-6) A, 3x230/400 V, 50 Hz, klase 0,2 S.

Da bi se realizovale nove mjerne tačke, predmetnu mjernu opremu priključiti na sekundarne strane strujnih i naponskih mjernih transformatora pripadajućih mjernih slogova i pomoćno napajanje.

Mjerenje i registraciju električne energije za nove mjerne tačke realizovati prema blok šemi mjerenja, koja je data u prilogu Projektnog zadatka.

Enisa Kurtović

*Enisa Kurtović*



Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

## **D.6. OPREMA POMOĆNOG NAPAJANJA – VLASTITA POTROŠNJA-**

### **1. OPSEG ISPORUKE**

<b>OP Sarajevo</b>	<b>Stacionarna akumulatorska baterija 220 V DC, u dva paralelna niza po min. 100 Ah, 18x12 V, smještena u dva ormara</b>	<b>Ispravljač 230 V AC/220 V DC</b>	<b>Ormari razvoda pomoćnih napona 3x400/230 V 50 Hz i 220 V DC</b>
Količina koja se isporučuje	<b>1 kom</b>	<b>1 kom</b>	<b>1 kom DC + 1 kom AC</b>
TS 110/x/y kV	<b>TS Ilijaš 1</b>		

#### **1.1 Opseg isporuke za stacionarnu akumulatorsku bateriju 220 V DC**

Ventilom regulisana olovna (VRLA) stacionarna akumulatorska baterija (u tehnologiji sa gelom) 220 V DC 2x100 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. Baterija treba da je izvedena od blokova 12 V, min. 100 Ah, 2x18 komada. Blokovi treba da su električno povezani unutar jedne sekcije.

Dostava projektne dokumentacije, isporuka ormara za smještaj opreme, nabavka i montaža sastavnih elemenata unutar ormara, tvorničko ispitivanje, isporuka i dostava tipskih izvještaja.

#### **1.2. Opseg isporuke za ispravljač 230 V AC/220 V DC**

Ispravljač 230 V AC/220 V DC se isporučuje u ormaru a sastoji se od više nezavisnih modula ispravljača (koji sadrže prednju ploču sa HMI za prikaz procesnih veličina i za parametriranje), 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 i dostava tipskih certifikata.

##### **1.2.1 Izvedba ispravljača**

Ispravljač treba da je izveden u visokofrekventnoj izvedbi sa niskim šumom (switcher izvedba).

Najmanje slijedeći režimi rada trebaju biti rapoloživi: punjenje (forsirano), održavanje, direktno napajanje (bez priključene baterije) i isključeno stanje. Karakteristika punjenja je IU pri čemu se kod dostizanja nominalne snage sa naponskog prelazi na strujni limit. U režimu održavanja punjenje se vrši sa nominalnom strujom do postizanja napona održavanja. Napon održavanja treba da je podesiva veličina s obzirom na primjenu. Fluktuacije ulaznog napona i frekvencije unutar dozvoljenog ranga, pojave tranzienata u mreži, te skokovite promjene opterećenja ne smiju uticati na zadate iznose i oblik izlaznih veličina. Ispravljač treba da je opremljen prenaponskom zaštitom sa strane napajanja, termičkom zaštitom od pregrijavanja, te samodijagnostikom internog kvara. Ulazni i izlazni krugovi trebaju biti galvanski odvojeni.

Ispravljač treba da ima slijedeće funkcije: nadzor ulaznog naizmjeničnog napona, nadzor izlazne struje i napona, nadzor strujno-zavisnog rada sa sniženim naponom, prenaponsku zaštitu sa impulsnom blokadom, nadzor ispražnjenosti baterije, nadzor pojave zemljospoja u DC krugovima, temperaturnu korekciju napona dopunjavanja baterije, programibilno automatsko punjenje, prikaz režima rada, aktivnu raspodjelu opterećenja po modulima, interfejs za spoj na PC računar upravljačke jedinice, beznaponske kontakte za lokalnu i daljinsku signalizaciju kvara ispravljača. Prednja ploča ispravljača ili signalno-upravljačka jedinica treba da ima integrisanu optičku indikaciju slijedećih događaja ili režima: održavanje

baterije, punjenje baterije, kvar mrežnog napona (napajanja ispravljača), kvar ispravljača, nizak napon baterije, kvar u krugu baterije, taster za provjeru signalnih sijalica.

Napomena: Pojedinačni moduli ispravljača mogu biti integrisani u tzv. shelf izvedbu koja isključivo mora biti realizovana tipski (i da posjeduje tipski certifikat pod uvjetima propisanim za ispr. module) od strane proizvođača ispravljačkih modula. U slučaju opisane shelf izvedbe, dovoljan je po jedan HMI na nivou svakog od shelf-ova.

### 1.3 Opseg isporuke za ormare razvoda pomoćnih napona 3x400/230 V, 50 Hz i 220 V DC

Izrada i dostava projektne dokumentacije, izrada ormara za smještaj opreme, nabavka i montaža sastavnih elemenata unutar ormara, tvorničko ispitivanje, isporuka opreme i dostava izvještaja o tvorničkom ispitivanju ormara pomoćnog napajanja (AC i DC).

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 ispitivanja.

### 2.1 Standardi i norme

Osnovni standardi za projektovanje, proizvodnju, montažu i testiranje električne opreme su:

- o BAS – Bosansko Hercegovački Standard
- o SI - International System of Units
- o IEC - International Electro Technical Committee
- o ISO - International Organization for Standardization
- o 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 60896-21/-22 : Stacionarne ventilom regulisane olovne kiselinske baterije

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 Ambijentalni radni uslovi

Ponuđena oprema treba raditi neprestano sa specificiranim performansama i bez smanjenja vijeka trajanja za uvjete u okruženju definisanom odgovarajućim IEC standardima.

### 2.3 Mjerne jedinice i označavanje

Ponudač mora koristiti:

- Jedinice internacionalnog sistema jedinica (SI) (dimenzije na crtežima moraju biti u metričkom sistemu)
- IEC sistem označavanja opreme i elemenata u tehničkoj dokumentaciji (crteži, šeme, oprema...)

### 3. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

U Poglavlju 3. su preciznije opisane tehničke karakteristike najznačajnijih uređaja i komponenti opreme pomoćnih napajanja, koja je predmet nabavke.

#### **3.1 Akumulatorska baterija 220 V DC**

Baterija se sastoji od 2 niza po min. 100 Ah po 18 blokova po 12 V koji su sposobni raditi paralelno ili nezavisno (N+1 konfiguracija)

Tehnologija: GEL (dryfit)

FT (front terminal) izvedba

Vrsta: blok 12V

Nom.kapacitet bloka C10: min.100 Ah (pri 20<sup>0</sup> C, pražnjenje 10 sati do 1.8 V/članku)

Životni vijek: minimalno 12 godina (Long life)

Dizajnirana u skladu sa standardima: IEC 60896-21/-22

Otpornost na duboko pražnjenje

U trenutku isporuke baterija ne smije biti starija više od 12 mjeseci (prethodno potpuno napunjena)

Niska potrošnja energije kod punjenja i pražnjenja

Otpornost na vibracije i šokove

Proizvod namjenjen za evropsko tržište i domaću postprodajnu podršku

Naljepnice za obilježavanje blokova

Baterijski ormari s rješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora)

Dimenzije ormara (VxŠxD) 2200 x 800 x 600 mm - 2 kom

Ukupna visina ormara 2200 mm sa uračunatim podnožjem.

Zakretanje vrata: min. 120°

Prizidni samostojeći ormar (dekapirani čelični lim min. 1,5 mm, nijansa: RAL 7032, elektrostatski nanešena boja)

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

Svi elementi moraju biti označeni i usklađeni s oznakama u projektnoj dokumentaciji

Pristup kablovima s poda ormara preko uvodnica

Interni kablovi koji prelaze na vrata moraju biti osigurani od gnječenja, lomova i istežanja te uvezani u fleksibilno crijevo

Vrata opremljena s fleksibilnom pletenicom za uzemljenje

Sva uzemljenja povezana na Cu sabirnice na podu ormara

Džep za dokumentaciju s unutrašnje strane vrata ormara

Unutrašnje ožičenje glavnog DC razvoda: Kabal tipa P/F 35 mm<sup>2</sup>, originalne spojnice, redne stezaljke

Voltmetar za 250 V DC na vratima ormara

#### **3.2 Ispravljač 230 V AC/220 V DC**

Ulazni napon (V): 190-260 V

Frekvencija (Hz): 50 Hz

Faktor snage :  $\geq 0.98$

Redudantna konfiguracija: N+1 modul

Jednaka izlazna snaga modula



Izlazna struja jednog modula pri 220 V min.: 5 A

Ukupna izlazna struja pri 220 V u režimu N uključenih modula (jedan modul izvan funkcije) min.: 25 A

Karakteristika: IU

Izlazni napon:

Napon forsiranog punjenja (V/ćeliji): 2,4 V/ćeliji (za 2V ćelije)

Napon održavanja (V/ ćeliji): 2,23 - 2,27 V/ ćeliji

Naponska stabilnost u odnosu na promjene u opterećenju:

statička (%):  $\leq \pm 1$

dinamička (%):  $\leq \pm 5$

Efikasnost (%):  $\geq 92$

Ripple (%):  $\leq 1$

Temperatura okoline(°C): 0 – 45°C

Izvedba sa prirodnim hlađenjem bez ventilatora ili sa forsiranim hlađenjem sa ventilatorima

Primjena za sve tipove olovnih baterija

Nominalni napon priključene baterije: 216 V

Sklop sa podnaponskim relejem i diodnim protuspojem V20 (20 dioda) za limitiranje napona potrošača (Diodni protuspoj je aktivan kada je napon baterije veći od 110 % Un)

Proizvod namjenjen za evropsko tržište (CE) i domaću postprodajnu podršku

Primjenjeni neki od standarda: EN 55022, IEC 60950, EN 61000 i druge IEC, DIN, VDE i EN norme.

Dimenzije ormara (VxŠxD) 2200 x max800 x 600 mm - 1 kom

Ukupna visina ormara 2200 mm sa uračunatim podnožjem.

Zakretanje vrata: min. 120°

Prizidni samostojeći ormar (dekapirani čelični lim 1,5 mm, nijansa: RAL 7032, elektrostatski nanešena boja)

Ormar u potpunosti šemiran (dostaviti projektnu dokumentaciju izvedenog stanja), 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 stezaljki za vanjske kablove

Raspored DIN šina za stezaljke i ostale elementa mora osigurati jednostavan i komotan pristup za spajanje ili demontažu

Svi elementi moraju biti označeni i usklađeni s oznakama u projektnoj dokumentaciji

Pristup kablovima s poda ormara preko uvodnica

Interni kablovi koji prelaze na vrata moraju biti osigurani od gnječenja, lomova i istezanja te uvezani u fleksibilno crijevo

Vrata opremljena s fleksibilnom pletenicom za uzemljenje

Sva uzemljenja povezana na Cu sabirnice na podu ormara

Džep za dokumentaciju s unutrašnje strane vrata ormara

Prije isporuke Dobavljač će uputiti poziv Naručiocu da izvrši pregled opreme.

Naručila će nakon uspješno okončane prethodne faze odobriti isporuku opreme

### 3.3 Ormari razvoda pomoćnih napona 3x400/230 V, 50 Hz i 220 V 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 Sarajevo.

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 100-150 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, signafilem 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

### 3.4 Lokalna i daljinska signalizacija

Lokalnu signalizaciju realizovati pomoću signalnih uređaja na prednjoj strani AC i DC ormara. Za potrebe daljinske signalizacije na sistem stanične automatizacije potrebno je formirati odgovarajuće signale pomoću beznaponskih kontakata ožičenih na redne stezaljke ormara.

## 4. ISPITIVANJA, MONTAŽA I ISPORUKA

### 4.1 Tipska ispitivanja

Ponuđač je obavezan da sa ponudom dostavi izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip blokova akumulatorske baterije i ispravljačkih modula.  
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.

### 4.2 Rutinska ispitivanja

Testovi će biti u skladu sa primjenjivim standardima. Sva ispitivanja, uključujući ponovljena ispitivanja izvršena na odbijenim jedinicama poslije modifikacije ili popravke u cilju obezbjeđenja njihove saglasnosti sa tehničkim specifikacijama, će biti izvršena o trošku Dobavljača.

### 4.3 Tvorničko prijemno ispitivanje (FAT)

Predstavnici Ugovornog organa će prisustvovati tvorničkom prijemnom ispitivanju (odnosno 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.

### 4.4 Pakovanje i isporuka

Dobavljač mora pripremiti pakovanje i utovar sveukupnog materijala i opreme tako da se spriječi oštećenje tokom transporta, prema standardu ISO 2248. Oprema mora biti isporučena u ispravnom stanju, zapakovana u originalnoj ambalaži za kombinovani transport i bez bilo kakvih vidljivih oštećenja. Na ambalaži moraju biti vidljive oznake sigurnog transporta i skladištenja. Svi električni i mehanički dijelovi osjetljivi na vlagu moraju biti pakovani u kutije, obmotane plastičnom folijom. S opremom treba dostaviti liste pakovanja, kojima se može jednostavno i jednoznačno identificirati bilo koji pojedinačni element iz paketa.

Dobavljač mora organizovati i platiti transport robe. Troškovi usluga transporta moraju biti uključeni u cijenu ponude.

Dobavljač je odgovoran za pakovanje, utovar i transport opreme od mjesta proizvodnje do mjesta isporuke.

### 4.5 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 Dobavljača, a detalji su opisani u odjeljku Elektromontažni radovi i funkcionalna ispitivanja (SAT).

## 5. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

### 5.1 Tehnička dokumentacija koja se dostavlja u okviru Ponude

U okviru Ponude treba dostaviti minimalno sljedeću tehničku dokumentaciju:

1. Izgled ormara i dispozicija uređaja u ormaru
2. Popis svih ponuđenih uređaja i opreme sa osnovnim podacima i tehničkim karakteristikama
3. Propisno popunjene tabele iz Poglavlja 7. TEHNIČKI DETALJI. Ovjeru putem potpisa i pečata Ponuđač obavlja na predviđenom mjestu koje se nalazi ispod tabela
4. Tipske certifikate za ponuđene tipove i ispravljačke module, izdata od strane akreditirane laboratorije, u skladu sa tačkom 4.1 Tipska ispitivanja. Akreditacija treba biti u skladu sa ISO/IEC 17025 i izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće.
5. Kataloška dokumentacija ponuđene opreme

### 5.2 Tehnička dokumentacija koja se dostavlja pri implementaciji Ugovora

Tehnička dokumentacija koja se dostavlja pri implementaciji Ugovora mora sadržavati:

1. Uputstva za rad operatera, koja su na tehničkom nivou prilagođena za tu svrhu
2. Izvedbeni projekat/projekat izvedenog stanja šema djelovanja i vezivanja treba da sadrži:
  - Dispozicijski crtež ormara – položajni nacrt
  - Kompletne šeme djelovanja sa poljima u cijelosti - strujne šeme
  - Šeme vezivanja unutrašnjih i vanjskih spojeva - priključni plan opreme i rednih stezaljki
  - Spisak opreme ormara

Šeme djelovanja i vezivanja pomoćnog napajanja u cjelosti koje treba da obuhvate ormare vlastite potrošnje (AC i DC) i njihovu vezu sa izmjeničnim (prekidač u NN ormaru kućnog transformator) i

istosmjernim (ispravljač i AKU baterija) izvorima napajanja te ostalim ormarima upravljanja i zaštita, ormarom daljinskog upravljanja, ormaricama transformatora i ormarima na primarnim aparatima.

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

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

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

Projektna dokumentacija izvedenog stanja, kao i uputstva za rad operatera, moraju biti na jednom od tri službena jezika u Bosni i Hercegovini. Prije početka tvorničke montaže ormara, Dobavljač je obavezan projektну dokumentaciju dati na pregled, reviziju i ovjeru predstavnicima Ugovornog organa.

Ovjerena dokumentacija ne oslobađa Dobavljača obaveza za izmjenom projektne dokumentacije ukoliko se u toku ožičavanja i ispitivanja uoče funkcionalne greške.

3. Dokumentacija vezana za ispitivanja:

- Plan aktivnosti za fabrička testiranja i ispitivanja na objektu
- Atesti rutinskih ispitivanja za ormare
- Izvještaji o funkcionalnom ispitivanju koji se odnose na fabrički prijemni test (FAT)
- Izvještaji o funkcionalnom ispitivanju na objektu (SAT)

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid





**7. 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. Ostale karakteristike je dovoljno potvrditi (upisivanjem npr : simbola „✓“, s riječima „DA“, „u skladu sa zahtjevima“ ili sl., pored dotične stavke ili grupisanjem za više stavki). Obavezno naznačiti eventualna odstupanja koja se odnose na nedostatke s obzirom na neki zahtjev.

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
7.1	<p><b>Stacionarna akumulatorska baterija 220 V DC, u dva paralelna niza po min. 100 Ah, 18x12 V, smještena u dva ormara (u skladu sa tačkom 3.1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Baterija se sastoji od 2 niza po min. 100 Ah po 18 blokova po 12V koji su sposobni raditi paralelno ili nezavisno (N+1 konfiguracija)</li> <li>– Tehnologija: GEL (dryfit)</li> <li>– FT (front terminal) izvedba</li> <li>– Vrsta: blok 12V</li> <li>– Ukupan broj blokova od 12V: 36 kom</li> <li>– Nom.kapacitet bloka C10: min. 100 Ah (pri 20<sup>o</sup> C, pražnjenje 10 sati do 1.8 V/članku)</li> <li>– Životni vijek: minimalno 12 godina (Long life)</li> <li>– Dizajnirana u skladu sa standardima: IEC 60896-21/-22</li> <li>– Otpornost na duboko pražnjenje</li> <li>– U trenutku isporuke baterija ne smije biti starija više od 12 mjeseci (prethodno potpuno napunjena)</li> <li>– Otpornost na vibracije i šokove</li> <li>– Proizvod namjenjen za evropsko tržište i domaću postprodajnu podršku</li> <li>– Naljepnice za obilježavanje blokova</li> <li>– Baterijski ormari s rješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora)</li> <li>– Dimenzije ormara (VxŠxD) 2200 x</li> </ul>		1



Red. broj	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	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 – Minimalni razmak polica (unutrašnja mjera): 32.5 cm (dovoljan za slobodno otvaranje poklopaca terminala radi održavanja) – Baterijski blokovi smješteni u 4 police, u gornjem dijelu smještaj ostale opreme (prekidač, redne stezaljke, MCB za voltmetar) – Unutrašnje ožičenje glavnog DC razvoda: Kabal tipa P/F 35 mm <sup>2</sup> , originalne spojnice, redne stezaljke – Voltmetar za 250 V DC na vratima ormara – Drugi relevantni podaci za ormar:		
7.2	<b>Ispravljač 230 V AC/220 V DC</b> – PROIZVOĐAČ: – TIP – KATALOŠKI BROJ: – Ulazni napon (V): 190-260 V – Frekvencija (Hz): 50 Hz – Faktor snage: $\geq 0,98$ – Redundantna konfiguracija N+1 modul – Jednaka izlazna snaga modula – Izlazna struja jednog modula pri 220 V min.: 5 A – Ukupna izlazna struja pri 220 V u režimu N uključenih modula (jedan modul izvan funkcije) min.: 25 A – Najmanje slijedeći režimi rada trebaju biti rapoloživi: - punjenje (forsirano) - održavanje - direktno napajanje (bez priključene baterije) i - isključeno stanje – Karakteristika: IU		

Red. broj	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	Izlazni napon: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Napon forsiranog punjenja (V/ćeliji): 2,4 V/ćeliji (za 2V ćelije)</li> <li>– Napon održavanja (V/ ćeliji): 2,23 - 2,27 V/ ćeliji</li> </ul> Naponska stabilnost: <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 ventilatora ili sa forsiranim hlađenjem sa ventilatorima</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 za limitiranje napona potrošača (napon potrošača limitirati na 242 V, što se postiže korištenjem min. 12 dioda spojenih u seriju)</li> <li>– Proizvod namjenjen za evropsko tržište (CE) i domaću postprodajnu podršku</li> <li>– Dimenzije ormara (VxŠxD) 2200 x max800 x 600 mm - 1 kom</li> <li>– Zakretanje vrata: min. 120°</li> <li>– Prizidni samostojeći ormar (dekapirani čelični lim 1,5 mm, nijansa: RAL 7032, elektrostatski nanešena boja)</li> </ul>		
7.3	<b>Ormari razvoda pomoćnih napona 3x400/230 V 50 Hz i 220 V DC (u skladu sa tačkom 3.2)</b> <b>Razvodi pomoćnih napona AC/DC treba da su smješteni u dva odvojena ormara:</b>		1 kpl
7.3.1	<b>Ormar razvoda pomoćnog napajanja 3x400/230 V 50Hz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– Prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod (dekapirani čelični lim min. 1,5 mm, nijansa: RAL 7032, elektrostatski</li> </ul>		1

Red. broj	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<p>nanešena boja)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dimenzije ormara: (VxŠxD) 2200x800x600 mm</li> <li>– Mehanička zaštita ormara: min IP 31</li> <li>– Zakretanje vrata: min. 120°</li> <li>– Ormar sa rješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora)</li> <li>– Ormar je opremljen sa servisnom utičnicom (monofazna 16 A), automatskim prekidačem i svjetiljkom koja svjetli kod otvorenih vrata, te grijačem sa podesivim termostatom</li> <li>– Drugi relevantni podaci za ormar:</li> </ul>		
	<p><b>Tropolni automatski osigurač D63</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 400V, 50Hz</li> <li>– Nazivna struja: 63A</li> <li>– D karakteristika</li> <li>– Pomoćni kontakt</li> </ul>		2
	<p><b>Tropolni automatski osigurač D25</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 400V, 50Hz</li> <li>– Nazivna struja: 25A</li> <li>– D karakteristika</li> <li>– Pomoćni kontakt</li> </ul>		10
	<p><b>Tropolni automatski osigurač D20</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 400V, 50Hz</li> </ul>		15

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nazivna struja: 20A</li> <li>– D karakteristika</li> <li>– Pomoćni kontakt</li> </ul>		
	<p><b>Tropolni automatski osigurač D6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 400V, 50Hz</li> <li>– Nazivna struja: 6A</li> <li>– D karakteristika</li> <li>– Pomoćni kontakt</li> </ul>		5
	<p><b>Jednopolni automatski osigurač D10</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 230V, 50Hz</li> <li>– Nazivna struja: 10A</li> <li>– D karakteristika</li> <li>– Pomoćni kontakt</li> </ul>		1
	<p><b>Jednopolni automatski osigurač D20</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 230V, 50Hz</li> <li>– Nazivna struja: 20A</li> <li>– D karakteristika</li> <li>– Pomoćni kontakt</li> </ul>		1
	<p><b>Tropolni automatski osigurač D125</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 400V, 50Hz</li> </ul>		1

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nazivna struja: 125A</li> <li>– D karakteristika</li> <li>– Pomoćni kontakt: dva signalna kontakta DF+OF</li> </ul>		
	<p><b>Instalacioni kontakter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Pomoćni napon: 230V, 50Hz</li> <li>– Nazivna struja: 20A</li> <li>– 3 radna kontakta</li> </ul>		2
	<p><b>Uklonni sat za 24 satno programiranje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Pomoćni napon: 230V, 50Hz</li> </ul>		1
	<p><b>Jednopolni automatski osigurač D6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 230V, 50Hz</li> <li>– Nazivna struja: 6A</li> <li>– D karakteristika</li> <li>– Pomoćni kontakt</li> </ul>		2
	<p><b>Podnaponski relej</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Opseg regulacije: 160-320V, 50Hz</li> </ul>		1
	<p><b>Vremenski relej sa zatezanjem prilikom pobude</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> </ul>		1

Red. broj	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Pomoćni napon: 220V DC</li> <li>– Vremensko zatezanje: 0 - 20 s</li> <li>– Jedan preklopni kontakt</li> </ul>		
	<p><b>Pomoćni relej</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 220V DC</li> <li>– Tri preklopna kontakta</li> </ul>		1
	<p><b>Signalni uređaj sa minimalno 16 signala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Pomoćni napon: 220V DC</li> </ul>		1
	<p><b>Ampermetar za priključak na SMT 150/5 A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Opseg 0 - 150A</li> <li>– Dimenzije 96 x 96 mm</li> </ul>		3
	<p><b>Voltmetar za direktan priključak na napon 400V; 50Hz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Opseg 0 - 500V</li> <li>– Dimenzije 96 x 96 mm</li> </ul>		1
	<p><b>Voltmetarska preklopka za mjerenje faznih i linijskih napona</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> </ul>		1



Red. broj	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	– KATALOŠKI BROJ:		
7.2.2	<b>Ormar razvoda pomoćnog napajanja 220 V DC</b> – PROIZVOĐAČ: – TIP – 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 – Drugi relevantni podaci za ormar:		1
	<b>Dvopolni automatski osigurač C63</b> – PROIZVOĐAČ: – TIP – KATALOŠKI BROJ: – Nazivni napon: 250V, DC – Nazivna struja: 63A – C karakteristika – Pomoćni kontakt		1
	<b>Dvopolni automatski osigurač C20</b> – PROIZVOĐAČ: – TIP – KATALOŠKI BROJ: – Nazivni napon: 250V, DC – Nazivna struja: 20A – C karakteristika		7

Red. broj	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	– Pomoćni kontakt		
	<b>Dvopolni automatski osigurač C25</b>		17
	– PROIZVOĐAČ: – TIP – KATALOŠKI BROJ: – Nazivni napon: 250V, DC – Nazivna struja: 25A – C karakteristika – pomoćni kontakt		
	<b>Dvopolni automatski osigurač C10</b>		6
	– PROIZVOĐAČ: – TIP – KATALOŠKI BROJ: – Nazivni napon: 250V, DC – Nazivna struja: 10A – C karakteristika – Pomoćni kontakt		
	<b>Dvopolni automatski osigurač C6</b>		4
	– PROIZVOĐAČ: – TIP – KATALOŠKI BROJ: – Nazivni napon: 250V, DC – Nazivna struja: 6A – C karakteristika – Pomoćni kontakt		
	<b>Jednopolni automatski osigurač D4</b>		1
	– PROIZVOĐAČ: – TIP – KATALOŠKI BROJ: – Nazivni napon: 230V, 50Hz – Nazivna struja: 4A		

Red. broj	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– C karaktristika</li> </ul>		
	<p><b>Relej zemljospoja sa dva preklopna kontakta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Naponsko područje pobude: 2,7-10V DC kod 20°C</li> <li>– Maksimalni napon pobude: 100V DC</li> </ul>		1
	<p><b>Pomoćni relej za napon 220V DC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivni napon: 220V DC</li> <li>– Tri preklopna kontakta</li> </ul>		3
	<p><b>Kontakter za nazivni napon 220V DC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Nazivna struja: 20A</li> <li>– Tri glavna radna kontakta N0/3</li> <li>– Jedan pomoćni mjerni kontakt</li> <li>– Pomoćni napon za uključenje 220V DC</li> </ul>		1
	<p><b>Vremenski relej sa zatezanjem prilikom pobude</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Pmoćni napon: 220V DC</li> <li>– Vremensko zatezanje 0-20 sec.</li> <li>– Jedan preklopni kontakt</li> </ul>		1
	<p><b>Pomoćni relej za napon 48V DC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> </ul>		1

Red. broj	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> <li>- Tri preklopna kontakta</li> </ul>		
	<p><b>Signalni uređaj sa minimalno 16 signala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> <li>- Pomoćni napon: 220V DC</li> </ul>		1
	<p><b>Pretvarač AC/DC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> <li>- Ulaz: 230V, 50Hz</li> <li>- Izlaz: 220V DC, min 1A</li> </ul>		1
	<p><b>Ampermetar sa nulom u sredini skale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> <li>- Opseg skale: 60-0-60A <math>\cong</math> <math>\pm</math>60mV</li> <li>- Dimenzije 96 x 96 mm</li> </ul>		1
	<p><b>Šent 60A/60mV</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> </ul>		1
	<p><b>Voltmetar za mjerenje istosmjernog napona</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> <li>- KATALOŠKI BROJ:</li> <li>- Opseg skale: 0-300V</li> <li>- Dimenzije 96 x 96 mm</li> </ul>		1
	<p><b>Miliampermetar sa nulom u sredini skale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PROIZVOĐAČ:</li> <li>- TIP</li> </ul>		1

Red. broj	ZAHITJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Opseg skale: 125 – 0 – 125 mA DC</li> <li>– Dimenzije 96 x 96 mm</li> </ul>		
	<p><b>Električni piezo alarm</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> <li>– Pomoćni napon: 24V, DC; R 20K; 5W</li> </ul>		1
	<p><b>Otpornik 2,5 kOhm, 10W</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> </ul>		2
	<p><b>Dioda 5A, 600V</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– PROIZVOĐAČ:</li> <li>– TIP</li> <li>– KATALOŠKI BROJ:</li> </ul>		2

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

## D.7 TELEKOMUNIKACIONA OPREMA

### *Nabavka SDH opreme za potrebe TS 110/20/10 kV Ilijaš 1*

#### 1. PREDMET

Nabavka 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

##### Konfiguracija mreže

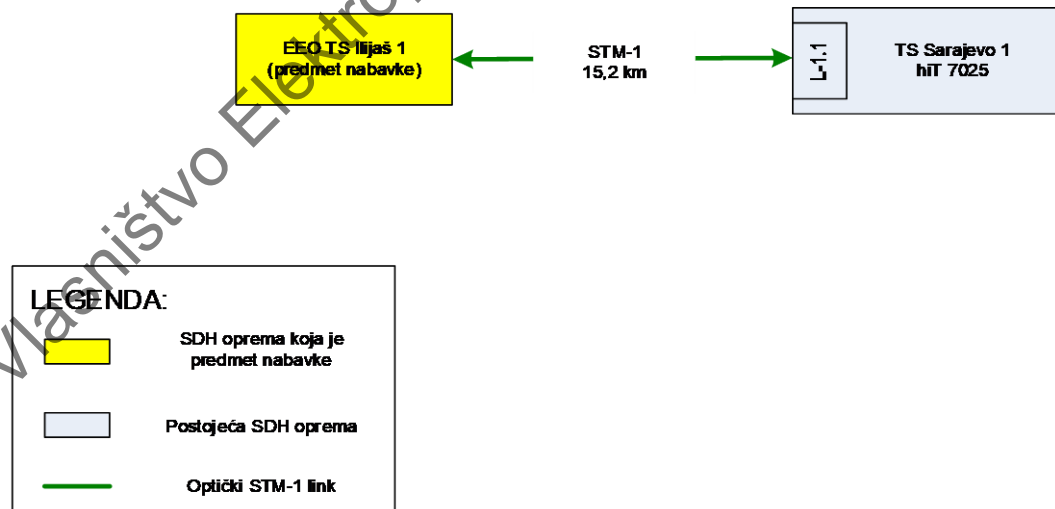
Segment SDH mreže koji se realizuje kroz ovu nabavku se sastoji od sljedećeg elementa:

- SDH STM-1/4 cross-connect multiplekser u EEO TS Ilijaš 1 Elektroprivredosa BiH OP Sarajevo

i STM-1 linkova prema postojećim elementima SDH mreže Elektroprivredosa BiH OP Sarajevo.

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. Na slici 2.1 su prikazana i dužina optičkog spojnog puta 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

Objekat TS Ilijaš 1 je sa objektom segmenta SDH mreže prikazanog na slici 2.1, povezan u optičku kablovsku mrežu i međusobno povezivanje SDH uređaja realizovaće se preko dva vlakna SMF G.652. U sljedećoj tabeli prikazani su osnovni parametri optičkog spojnog puta relevantnog za dio SDH mreže koji se realizuje kroz ovu nabavku.



Lokacija 1	Lokacija 2	Optička trasa	Dužina (km)
TS Ilijaš 1	TS Sarajevo 1	TS Ilijaš 1 – TS Sarajevo 1	15,2

Tabela 2.2 – Osnovni parametri optičkog spojnog puta

### 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/Coriant 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 interfejs na postojećoj opremi treba biti obezbijeđen unutar ove nabavke i tip interfejsa ne može biti izmijenjen u odnosu na tip prikazan u tabeli 2.3.

Lokacija postojeće SDH opreme	Tip postojeće SDH opreme	Optički interfejs
TS Sarajevo 1	Surpass hiT 7025	L-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 12.06.023.0, client verzija 12.6.23.0,
- 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/Coriant Surpass hiT 7020/7025/7030/7050/7070),*
- *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 7 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

## 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 interfejsse
  - kablovi dužine 15m
- napojni kablovi:
  - dužine 10m
- optički „patchord“ kablovi za STM-N interfejsse, sa FC/PC konektorima prema optičkom razdjelniku, dužine
  - dužine 10m
- 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

Instalaciju i puštanje u probni rad opreme izvršiće osoblje Ponuđača uz nadzor zaposlenika Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo. Instalacija i puštanje u probni rad opreme biće izvršeno u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1.

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 vršiti uz nadzor uposlenika Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo.

## 2.9. Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja

Projektna dokumentacija treba da sadrži sljedeće elemente:

- tlocrt prostorije sa rasporedom uređaja
- prikaz TK ormara sa rasporedom opreme unutar ormara
- 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 projektну dokumentaciju, kao i rezultate zahtjevanih testova / mjerenja (tačka 2.8.).

Neophodne podatke za izradu projektne dokumentacije Ponuđaču će, na zahtjev, obezbijediti osoblje Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo (Služba za TK).

Rok za dostavu projektne i dokumentacije izvedenog stanja treba biti u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1. Konačno odobrena projektна i 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 Sarajevo 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 mora prisustvovati osoblje Ponuđača, bez troškova po Elektroprijenos BiH – OP Sarajevo. Ponuđač je dužan da otkloni primjedbe sa ITP u roku koji odredi 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	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
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	Mogućnost implementacije prema sekciji 2.4.	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Zahtjevi iz gornje tabele provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza:

1. Popunjena tabela zahtjeva
2. Dokumenti proizvođača kojima se potvrđuje interoperabilnost/kompatibilnost sa postojećom SDH opremom
3. Tehnička dokumentacija za robu

#### 3.2. Oprema

##### 3.2.1. STM-1 cross-connect multiplekser

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
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 ponuđene 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	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponudāča (popunjavanje Ponudāča)
	minimalno 2xSTM-1 i 2xSTM-4 interfejsi 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 210x210 VC-4 (HO)	
	min 4032x4032 VC-12 (LO)	
	Redundantna crossconnect jedinica	
Zaštita saobraćaja	MSP (1+1) na nivou STM-1	
	SNCP zaštita na nivou VC-12	
Mogućnost sinhronizacije	STM-1 linijski signali	
	E1 signali	
	interni oscilator	
Odabir izvora takta	automatski odabir izvora takta prema prioritetu/kvalitetu	
Mogućnost rada sinhronizacijskog elementa	povezanost na referentni takt („locked“), free-running 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 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	

**Potpis i pečat Ponudāča** \_\_\_\_\_

**Zahtjevi iz gornje tabele provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza:**

1. **Popunjena tabela zahtjeva**
2. **Tehnička dokumentacija za robu**

**3.3.Usluge**

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
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 testovi/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** \_\_\_\_\_

**4.GARANTNI PERIOD, PROBNI RAD I TEHNIČKA PODRŠKA**

Opis	Zahtjev	Ponuđeno
Rok za izvršenje instalacije i puštanje u probni rad za ponuđenu SDH opremu	U skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1	
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	36 mjeseci od datuma pribavljanja upotrebne dozvole	
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.	

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

Ponuđač upisuje konkretnu vrijednost/informaciju, sa istim nivoom detalja kako je definisano u zahtjevu.



## 5.ROKOVI IZVRŠENJA

Traženi rokovi izvršenja su sljedeći:

- isporuka opreme u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1
- izvršenje usluga instalacije i puštanja u probni rad opreme u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1
- dostavljanje projektne i dokumentacije izvedenog stanja Elektroprivredosu BiH – OP Sarajevo u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1

## 6.KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

### 6.1.Oprema

#### 6.1.1.STM-1/4 cross-connect multiplekser

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponudač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	STM-1/4 crossconnect multiplekser kućište sa osnovnim modulima (prespojni, napojni...)			komplet	1
2.	Redudantno-zaštitni prespojni modul			komad	1
3.	Redudantno-zaštitni napojni modul			komad	1
4.	Pribor za priključenje -48VDC/10m			komad	1
5.	2xSTM-1 interfejsi			komad	1
6.	8xFE/T transparent Ethernet interfejsi			komad	1
7.	UTP kabl sa RJ-45 konektorima, 15m			komad	4
8.	21xE1 interfejsi (2Mbit/s, E1, G703/G.704,120 Ohm)			komplet	1
9.	Signalni kabl za povezivanje modula sa električnim E1 interfejsima na razdjelno polje, dužina 5m			komad	1
10.	SFP L-1.1 modul, dometa do 40km			komad	2
11.	Patchcord kabl 10m, FC/PC strana razdjelnika			komad	4
13.	Rastavna regleta LSA-PLUS 10/2			komad	6
14.	Natpisne pločice za reglete			komad	6
15.	Tehnička dokumentacija - Tehnički opis-karakteristike i funkcionalnost opreme - Korisnički priručnik za instalaciju, rad i održavanje opreme			komplet	1

**Potpis i pečat Ponudača** \_\_\_\_\_

## 6.1.2.LCT/EMS softver (u slučaju da Ponuđač nudi novi softver)

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	LCT/EMS softver			komplet	1
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

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

## 6.2.Usluge

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Instalacija, inicijalna konfiguracija i puštanje u probni rad SDH opreme – prema sekciji 3.3			komplet	1
2.	Realizacija i dokumentovanje instalacionih testova/mjerenja – prema sekciji 2.8			komplet	1
3.	Izrada dokumentacije izvedenog stanja – prema sekciji 2.9			komplet	1

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

**7.DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU**

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u odjeljku 17. – Sadržaj ponude.

**Nabavka FMUX (PDH) opreme  
za potrebe TS 110/20/10 kV Ilijaš 1**

**1.PREDMET**

Nabavka obuhvata opremu za realizaciju FMUX mreže i to:

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. FMUX fleksibilni multiplekser                                | 1 komad   |
| 2. Tehnička dokumentacija za FMUX opremu                        | 1 komplet |
| 3. Ormar za smještaj FMUX i SDH opreme                          | 1 komad   |
| 4. Usluge inicijalne konfiguracije i puštanja u rad FMUX opreme | 1 komplet |
| 5. Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja            | 1 komplet |

**2.TEHNIČKI OPIS**

**2.1.Konfiguracija mreže**

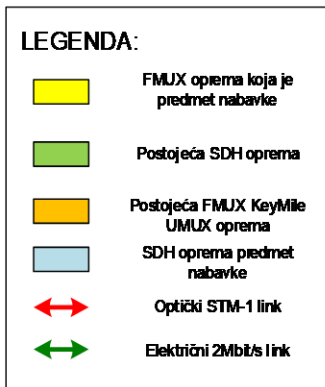
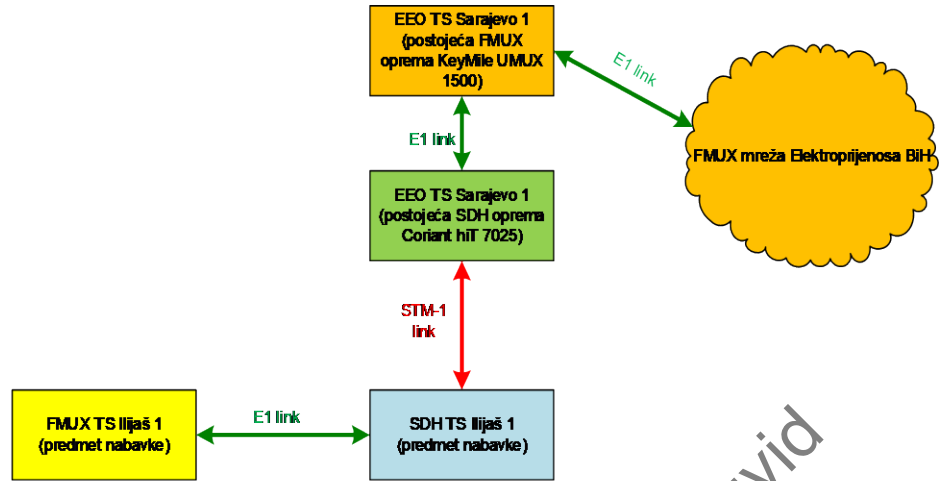
Segment FMUX mreže koji se realizuje kroz ovu nabavku se sastoji od sljedećih elemenata:

- FMUX fleksibilni multiplekser u EEO TS Ilijaš 1 Elektroprivredosa BiH OP Sarajevo.

i električni 2Mbit/s linkovi prema postojećoj SDH odnosno FMUX mreži Elektroprivredosa BiH – OP Sarajevo.

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.

Na slici 2.1 je prikazana konfiguracija segmenta FMUX mreže koju je potrebno realizovati kroz ovu nabavku.



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
<b>E1 kanali</b>			
1	TS Ilijaš 1	PTZ OP Sarajevo	1x2Mbit/s
2	TS Ilijaš 1	TS Sarajevo 1	1x2Mbit/s
<b>POTS kanali (strana pretplatnika)</b>			
1	TS Ilijaš 1	TS Sarajevo 1	2x 64kbit/s
<b>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)</b>			
1	TS Ilijaš 1	PTZ OP Sarajevo	SCADA
2	TS Ilijaš 1	PTZ OP Sarajevo	SCADA/NOS
3	TS Ilijaš 1	PTZ OP Sarajevo	AMR
4	TS Ilijaš 1	PTZ OP Sarajevo	UPS Supervision

Tabela 3.2 – 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), Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo ponuđena oprema mora biti interoperabilna/kompatibilna sa postojećom FMUX opremom (KeyMile UMUX 1200/1500), 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 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 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 obezbijedeni su nezavisno od ove nabavke i tip interfejsa ne može biti izmijenjen u odnosu na tipove iz tabele 2.3.

Lokacija postojeće PDH opreme	Tip postojeće PDH opreme	Postojeći modul sa električnim 2Mbit/s interfejsima
PTZ OP Sarajevo	KeyMile UMUX 1500	LOMIF 158
TS Sarajevo 1	KeyMile UMUX 1500	LOMIF 158

Tabela 2.3 – Električni 2Mbit/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 bilo moguće realizovati gore pomenute funkcije za FMUX opremu koja se nudi,
- 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 XP 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 SDH 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 10m
- pribor 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 4.

## 2.8. Instalacija i puštanje u probni rad

Instalaciju i puštanje u probni rad opreme izvršice osoblje Ponuđača uz nadzor zaposlenika Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo. Instalacija i puštanje u probni rad opreme biće izvršeno u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1.

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
- provjera ispravnosti interfejsa/portova na opremi

Testiranje će se vršiti uz nadzor uposlenika Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo.

## 2.9. Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja

Projektna dokumentacija treba da sadrži sljedeće elemente:

- tlocrt prostorije sa rasporedom uređaja
- prikaz TK ormara sa rasporedom opreme unutar ormara
- 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 / mjerenja (tačka 2.8.).

Neophodne podatke za izradu projektne dokumentacije Ponuđaču će, na zahtjev, obezbijediti osoblje Elektroprivredosa BiH – OP Sarajevo (Služba za TK).

Rok za dostavu projektne i dokumentacije izvedenog stanja treba biti u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1. Konačno odobrena projektna i 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 Elektroprivredosa BiH – OP Sarajevo 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 mora prisustvovati osoblje Ponuđača, bez troškova po Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo. Ponuđač je dužan da otkloni primjedbe sa ITP u roku koji da Komisija za interni tehnički prijem.

## 3. TEHNIČKI ZAHTEJEVI

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	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
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	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
	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	
Implementacija LCT/EMS	Mogućnost implementacije prema sekciji 2.4	

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

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

### 3.2.Oprema

#### 3.2.1.FMUX multiplekser

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
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 Ohm	
	Bitska brzina: 2048 kbit/s ±50ppm	
	Linijski kod: HDB3	
	Minimalni broj interfejsa po modulu: 8	
Optički linijski interfejsi	Mogućnost rada u kombinaciji sa postojećim modulima na udaljenoj strani tipa: LOMIF 140, 152 i 158	
	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 domet: 30km	
Analogni 2-žični PSTN interfejs (strana pretplatnika)	Mogućnost rada u kombinaciji sa postojećim modulom na udaljenoj strani tipa: TUPON 397	
	kodiranje: PCM prema G.711 sa A-zakonom kompresije	
	linijska impedansa: 600 ohm	
	biranje: pulsno i tonsko	
	izlazni/ulazni nivo: mogućnost podešavanja ovih parametara	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponudāča (popunjava Ponudāč)
	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	
	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	
Interfejsi za nadzor i upravljanje	Ethernet interfejs za potrebe priključenja craft terminala	
Mogućnost konfig. ponuđ. opreme	Terminalna, add/drop, cross-connect	
Crossconnect matrica	min 128x2Mbit/s	
Crossconnect mogućnosti	Redundantna cross-connect jedinica	
	Između linijskih interfejsa	
	Između linijskih i korisničkih interfejsa	
Mogućnost sinhronizacije	Između korisničkih interfejsa	
	2048 kHz eksterni izvor takta	
	2048 kbit/s linijski signali	
Odabir izvora takta	interni oscilator ( $\pm 50$ ppm)	
	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	
	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	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
	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	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Zahtjevi iz gornje tabele provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza-elemenata ponude:

1. Popunjena tabela zahtjeva
2. Tehnička dokumentacija za robu

3.2.2. Ormar za smještaj FMUX i SDH opreme

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
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 osvjetljenje</li> <li>prilagođavajuće nogare</li> <li>veze uzemljenja između metalnih dijelova ormara</li> </ul>	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Zahtjevi iz gornje tabele provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza-elemenata ponude:

1. Popunjena tabela zahtjeva
2. Tehnička dokumentacija za robu

### 3.3.Usluge

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjeno od Ponuđača)
Inicijalna konfiguracija i puštanje u rad FMUX opreme	Konfiguracija E1 linkova prema susjednim PDH čvorovima	
	Konfiguracija DCC kanala	
	Konfiguracija IP parametara	
	Konfiguracija izvora takta	
Instalacioni testovi/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 \_\_\_\_\_

### 4.GARANTNI PERIOD, PROBNI RAD I TEHNIČKA PODRŠKA

Opis	Zahtjev	Ponuđeno
Rok za izvršenje instalacije i puštanje u probni rad za ponuđenu FMUX opremu	u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1	
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	36 mjeseci od datuma pribavljanja upotrebne dozvole	
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.	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

Ponuđač upisuje konkretnu vrijednost/informaciju, sa istim nivoom detalja kako je definisana u zahtjevu.

## 5.ROKOVI IZVRŠENJA

Traženi rokovi izvršenja su sljedeći:

- u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1
- izvršenje usluga instalacije i puštanja u probni rad opreme u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1
- dostavljanje projektne i dokumentacije izvedenog stanja Elektroprivredosu BiH – OP Sarajevo u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1

## 6.KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

### 6.1.Oprema

#### 6.1.1.FMUX multiplekser

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponudač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	FMUX kućište sa osnovnim modulima (napojni, prespojni...)			komplet	1
2.	Redudantno-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
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 (kratki) – 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 električnim linijskim interfejsima (2 Mbit/s, E1, G.703/G.704, 120 Ohm) – prema tački 3.2.1.***			komad	1
9.	Signalni kabl za povezivanje modula sa E1 električnim linijskim interfejsima na razdjelno polje, dužina 5 metara			komad	1
10.	Napojni kabl, 10 metara			komad	1
11.	Sitni instalacioni materijal (šarafi, matice, nosači, vezice)			komplet	1
12.	19“nosač regleta 3x5 sa priborom za montažu			komad	1
13.	Rastavna regleta LSA – PLUS 10/2			komad	4



Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
14.	Natpisne pločice za reglete			komad	4
15.	Magazin za odvodnike prenapona sa osiguračima			komad	2
16.	Tehnička dokumentacija - Tehnički opis-karakteristike i funkcionalnost opreme - Korisnički priručnik za instalaciju, rad i održavanje opreme			komad	1

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

\* 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 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 mogu, 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 (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	LCT/EMS softver			komplet	1
2.	Kablovi za sa odgovarajućim interfejsima za omogućavanje komunikacije između LCT/EMS softvera i PDH uređaja			komplet	1
3.	Korisnički priručnik za LCT/EMS softver			komad	1

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

**6.1.3.Ormar za smještaj FMUX i SDH opreme**

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Ormar za smještaj FMUX i SDH opreme – prema tački 3.2.2			komad	1

## 6.2.Usluge

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponudač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	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

Potpis i pečat Ponudača \_\_\_\_\_

## 7.DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU

Ponudač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u odjeljku 17. – Sadržaj ponude.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**Nabavka opreme za optički kablovski sistem  
za potrebe TS 110/20/10 kV Ilijaš 1**

**1.PREDMET**

Predmet nabavke je izrada projektne dokumentacije, nabavka opreme i izvođenje radova u krugu TS Ilijaš 1 od komandne/TK prostorije do portalnog stuba.

**2.TEHNIČKI OPIS**

U cilju izgradnje telekomunikacijske mreže, na objektima u nadležnosti Elektroprenosa BiH – OP Sarajevo, na dalekovodu DV 110 kV Sarajevo 1 – Ilijaš 1 je prilikom rekonstrukcije dalekovoda izvršena instalacija OPGW kabla sa 24 optička vlakna (u TS Sarajevo 1 su izvršeni radovi na polaganju zaštitne PEHD cijevi, uvlačenju i završavanju podzemnog optičkog kabla na optičkom razdjelniku i montaži istog u ormar za TK opremu).

OPGW kabl koji je instaliran na dalekovod je završio na portalnom stubu 110 kV polja Sarajevo 1 u TS Ilijaš. Na portalnom stubu je izvođač radova na dalekovodu ostavio rezervnu dužinu OPGW kabla cca 15 m, gdje će, izvođač radova sa dalekovoda, ugraditi spojnu kutiju u kojoj će se izvršiti prelaz sa OPGW kabla na podzemni optički kabl (POK) kada se položi podzemni optički kabl. Predvidjeti rezervnu dužinu POK-a cca 15 m, koja će se zajedno sa rezervnom dužinom OPGW-a namotati na nosač rezervne dužine kabla, dijametra 1 m.

Od portalnog stuba DV polja do komandne/TK prostorije (ormar za montažu TK opreme) potrebno je najprije položiti zaštitnu PEHD cijev dijametra 32 mm u koju se uvlači POK. PEHD cijev se polaže u betonske kablovske kanale, dok se od kraja betonskog kablovskog kanala do temelja portalnih stubova treba izvršiti iskop rova kroz zelenu površinu dubine kablovskog kanala. U temelju portalnog stuba PEHD cijev se mora zaštititi od oštećenja na način tako što se u betonskom temelju usječe utor debljine PEHD cijevi i cijev zabetonira u utoru temelja.

U komandnoj/TK prostoriji je potrebno postaviti ormar za montažu TK opreme (za montažu opreme optičkog kablovskog sistema i sistema besprekidnog napajanja). U ormaru za TK opremu je potrebno predvidjeti rezervnu dužinu POK-a cca 15 m. POK je potrebno završiti na optičkom razdjelniku koji se montira u ormar za TK opremu.

**3.IZRADA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE**

Izraditi projektну dokumentaciju za realizaciju optičkog spojnog puta na relaciji optički razdjelnik u komandnoj/TK prostoriji – spojna kutija na portalnom stubu DV polja. Ista treba da minimalno sadrži slijedeće sekcije:

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. Specifikacija opreme i materijala
9. Predmjer radova
10. Prilozi i nacrti

## 4. OPREMA I MATERIJAL

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 4. Svi zahtjevi dati ovim dijelom tenderske dokumentacije su eliminatorni.

### 4.1. Podzemni optički kabl

#### 4.1.1. Zahtjevane karakteristike podzemnog optičkog kabla

- Podzemni optički kabl sa 24 monomodna optička vlakna,
- Podzemni optički kabl je proizveden u skladu sa IEC 60793-1 i 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. Zahtjevane 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 x km),
- Disperzija na talasnoj dužini: 1550 nm < 18 ps/(nm x km),
- Nagib pri nultoj disperziji: < 0,093 ps/(km x nm<sup>2</sup>),
- Konstrukcija optičkog elementa je "loose tube".

### 4.2. Zaštitna PEHD cijev

#### 4.2.1. Zahtjevane 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 razdjelnik predstavlja početnu / krajnju tačku optičkog spojnog puta, tj. na njemu će se vršiti završavanje optičkih vlakana, te prespajanje istih.

#### 4.3.1. Zahtjevane karakteristike optičkog razdjelnika

- Kapacitet optičkih razdjelnika je 24 FC/PC,
- Predviđeni način montaže optičkih razdjelnika je u 19" ormar za telekomunikacionu opremu,
- Verzija izvedbe – na prednjoj ploči se nalaze 24 adaptera za FC/PC 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 ili “crimp protectors” sa spojevima optičkih vlakana,
- Optički razdjelnik posjeduje elemente za rasterećenje kablova u ulaznim modulima za uvod kablova,
- Adapteri optičkih razdjelnika su FC/PC,
- Ranžirni kablovi imaju adaptere sa FC/PC konektorima,
- Gubici na FC/PC konektoru su  $\leq 0,5$  dB,

U isporuku treba uključiti:

- termoskupljajuće cjevčice ili “crimp protectors” za zaštitu spojeva (24 komada po optičkom razdjelniku)
- 24 komada jednožilnih “pigtail” kablova standardne dužine (ako pigtail-i nisu fabrički vezani na razdjelnu ploču).
- pomoćnu opremu za instalaciju optičkog razdjelnika u 19“ ram.

## 5.USLUGE

### 5.1.Iskop rova

Od završetka betonskog kablovskog kanala do temelja portalnog stuba potrebno je izvršiti iskop zemljanog rova. Dubinu rova uskladiti sa betonskom kablovskom kanalizacijom. 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 kablova

Zaštitna PEHD cijev će se polagati u betonske kablovske kanale i zemljani rov. Zaštitnu PEHD cijev nastavljati odgovarajućim spojnicama.

### 5.3.Polaganje podzemnog optičkog kablova

Podzemni optički kabl će biti ručno uvučen u zaštitnu PEHD cijev  $\Phi 32$  mm koja će biti položena na dno kablovskog kanala i rova. Predvidjeti rezervne dužine podzemnog optičkog kablova u dužini cca 15 m u komandnoj/TK prostoriji i na portalnom stubu.

### 5.4.Ugradnja optičkih razdjelnika

Optički razdjelnik (ODF) se ugrađuje u ormar za smještaj TK opreme (za optički kablovski sistem i sistem besprekidnog napajanja). Na optičkom razdjelniku se završavaju optička vlakna podzemnog optičkog kablova. U TS Ilijaš 1 je potrebno je ugraditi 1 optički razdjelnik.

### 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 na optičkom vlaknu 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 na optičkom razdjelniku i u spojnoj kutiji na portalnom stubu, a obuhvataju sljedeće:

- Slabljenje spojeva optičkih vlakana (iz smjera optičkog razdjelnika i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550nm),

- Podužno slabljanje optičkih vlakana (iz smjera optičkog razdjelnika i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550nm),
- Reflektografski snimci optičke linije (iz smjera optičkog razdjelnika i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550nm)

Rezultati mjerenja treba da budu sastavni dio dokumentacije izvedenog stanja.

#### 5.6.1. Potrebni instrumenti za radove na spajanju i za završna mjerenja

Instrumenti za spajanje optičkih kablova, završavanje optičkih vlakana i potrebna mjerenja koje izvođač radova treba da posjeduje su:

- instrument za spajanje optičkih vlakana (splicer),
- optički reflektometar (OTDR),
- 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 dokumentaciju izvedenog stanja koja će obuhvatati sljedeće elemente:

- eventualne izmjene u odnosu na projektnu dokumentaciju,
- šema optičkog kabla,
- šema spajanja optičkih vlakana,
- mjerni rezultati,
- atesti za ugrađenu opremu.

Neophodni elementi mjernih rezultata su:

- slabljenje spojeva optičkih vlakana,
- podužno slabljanje optičkih vlakana,
- reflektografski snimci optičke linije.

Konačno odobrena projektna i dokumentacija izvedenog stanja treba biti dostavljena u štampanoj formi (4 primjerka) i elektronskoj formi (1 editabilan primjerak).

### 6. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

#### 6.1. TS Ilijaš 1

##### 6.1.1. Specifikacija opreme za nabavku

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Podzemni optički kabl			m	150
2.	Zaštitna PEHD cijev			m	150
3.	ODF			kom	1

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_



## 6.1.2. Specifikacija usluga

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponudač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Izrada projektne dokumentacije			komplet	1
2.	Iskop rova			m	5
3.	Polaganje zaštitna PEHD cijevi			m	150
4.	Polaganje i uvlačenje podzemnog optičkog kabela			m	150
5.	Ugradnja optičkog razdjelnika			kom	1
6.	Završavanje optičkih vlakana POK-a na ODF-u			kom	24
7.	Završna mjerenja			kom	1
8.	Izrada dokumentacije izvedenog stanja			komplet	1

Potpis i pečat Ponudača \_\_\_\_\_

**7. DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU**

Ponudač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u odjeljku 17. – Sadržaj ponude.

**Nabavka opreme za sistem besprekidnog napajanja za TK opremu  
za potrebe TS 110/20/10 kV Ilijaš 1**

## 1. PREDMET

Nabavka obuhvata opremu i prateće usluge za realizaciju SBN -48 VDC za TK opremu i to:

1. Sistem besprekidnog napajanja (SBN) -48 VDC:
  - ispravljač
  - baterija
  - DC distribucija
  - jedinica za lokalni i daljinski nadzor
2. Prateća oprema, materijal i dokumentacija
3. Izrada projektne dokumentacije
4. Instalacija, konfiguracija i puštanje u rad opreme
5. Izrada dokumentacije izvedenog stanja
6. Mjerenje električnih veličina i kapacitivna proba baterija.

## 2. TEHNIČKI OPIS

### 2.1. Potrošači

Potrošači za koje je potrebno obezbijediti besprekidno, kvalitetno i pouzdano napajanje su telekomunikacioni uređaji (SDH/PDH). Za navedene uređaje potrebno je obezbijediti napajanje jednosmjernim naponom napajanja -48 V.

Procijenjena maksimalna potrošnja navedene telekomunikacione opreme u objektu TS Ilijaš 1 je 450 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 će biti montiran u ormar za TK opremu zajedno sa opremom za optički kablovski sistem u TK/komandnoj prostoriji u TS Ilijaš 1.
- U ormaru za smještaj telekomunikacione opreme obezbjediće se prostor od 23 HU, i to u donjem dijelu ormara za baterije, a u gornjem dijeu 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 obezbjedi 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 Ilijaš 1 do centralnog sistema nadzora koji se nalazi u TK sali PTZ Sarajevo će biti realizovan na sljedeći način:

Jedinica za nadzor i upravljanje SBN se preko RS-232 (9,6 kbit/s) interfejsa povezuje se fleksibilnim multiplekserom, koji se takođe nalazi u posmatranoj TS. Fleksibilni multiplekser vrši multipleksiranje signala i signal se preko optičke prenosne mreže prenosi do fleksibilnog multipleksera u objektu PTZ OP Sarajevo. Ovaj fleksibilni multiplekser vrši demultipleksiranje signala, tako da se signal nadzora i upravljanja SBN preko RS-232 koncentratara (10/100 Base Ethernet interfejs), 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, MCU 1000 i MCU SLIMLINE.

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 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

- Ovjereni (potpisani) deklaracija proizvođača
  - EMC karakteristike
  - Sigurnost

### 3. 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.

#### 3.1. Ispravljač

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
Tip	visokofrekventna prekidačka tehnologija	
Nazivna struja	30 A	
Minimalan broj modula	2	
Konfiguracija	modularna, N+1	
Efikasnost	min. 91 %	
Ulazni napon	trofazni, 3x380/230 VAC ±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	osigurava 8-satno punjenje baterije i napajanje potrošača	
Regulacija izlaznog napona u funkciji temperature baterije	automatska, preko temperature sonde	
Dinamička stabilnost izlaznog napona	±5 % pri promjeni opterećenja od (10-100-10) %	
Statička stabilnost izlaznog napona	±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 \_\_\_\_\_

**3.2. Baterije**

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
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	
Nominalni kapacitet	za 8-satnu rezervu	
Tip akumulatorske baterije	hermetička, bez održavanja	
Konfiguracija	hermetička baterija treba da se sastoi 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 60896-2-1	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

**3.3. Ormar za smještaj TK opreme (optički kablovski sistem i sistem besprekidnog napajanja)**

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
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 osvjetljenje</li> <li>prilagođavajuće nogare</li> <li>veze uzemljenja između metalnih dijelova ormara</li> </ul>	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

**4. TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA USLUGE**

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
Tehnička dokumentacija za održavanje opreme	- dostaviti 2 primjeraka tehničke dokumentacije u print formi i 1 primjerak dokumentacije u elektronskoj formi - 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 omogućiti korisniku samostalan rad na montaži, demontaži, eksploataciji i održavanju elemenata sistema besprekidnog napajanja</li> </ul>	
Projektna dokumentacija i dokumentacija izvedenog stanja SBN	Projekat treba da sadrži: <ul style="list-style-type: none"> <li>- tehnički opis i rješenje za instalaciju opreme prema Projektom zadatku</li> <li>- tehnički proračuni i šeme vezivanja</li> <li>- specifikaciju opreme i radova</li> <li>- ostale zahtjeve u skladu sa procedurama i propisima za ovu vrstu dokumentacije</li> </ul>	
	Dokumentacija izvedenog stanja treba da sadrži: <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	Ponuđač je dužan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- izvršiti instalaciju konfiguraciju i puštanje u rad isporučene opreme</li> <li>- izvršiti povezivanje 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>- Ponuđač može da prisustvuje internom tehničkom prijemu bez troškova po Elektroprivreda BiH</li> <li>- Ponuđač 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 Ponuđač 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>	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_



## 5.USLOVI I DINAMIKA REALIZACIJE

### 5.1.Isporučka 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 Ilijaš 1.

Isporučka 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

Ponudjač je dužan da u skladu sa Dinamičkim planom realizacije aktivnosti na izgradnji TS Ilijaš 1 isporuči svu relevantnu tehničku dokumentaciju neophodnu za uspješno održavanje opreme kako je definisano u tački 4. tenderske dokumentacije.

### 5.3.Projektna dokumentacija i dokumentacija izvedenog stanja

Ponudjač opreme je dužan u skladu sa Dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1 dostaviti projektnu dokumentaciju.

Poslije puštanja u rad SBN opreme uraditi dokumentaciju izvedenog stanja.

Projektnu i 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

Ponudjač je dužan da u skladu sa Dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Ilijaš 1 izvrši kompletnu instalaciju opreme, njenu konfiguraciju i puštanje u rad sistema, a kako je definisano u tački 4. tenderske dokumentacije.

### 5.5.Interni tehnički prijem

Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo će najkasnije u roku od 15 dana od puštanju sistema u rad organizovati Interni tehnički pregled SBN opreme i o tome obavijestiti Ponudjača najkasnije 3 dana prije održavanja ITP.

Ponudjač je dužan da prisustvuje internom tehničkom pregledu opreme i otkloni primjedbe u roku koji da Komisija za interni tehnički pregled.

### 5.6.Garantni period

Ponudjač će dati garanciju na isporučenu opremu i obavljene radove u period od 36 mjeseci od datuma pribavljanja upotrebne dovole za TS Ilijaš 1.

U garantnom periodu Ponudjač 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.

## 6.KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

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 3., 4. I 5. Tenderske dokumentacije.

### 6.1.Oprema

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	SBN sistem komplet formiran od:			komplet	1
1.1.	Ispravljač 48V DC / 30A			kom	2
1.2.	Podstakal za smještaj ispravljača-SLIMLINE RACK			kom	1
1.3.	Distribucionni modul sa DC osiguračima (min 6 kom) i baterijskim osiguračima			komplet	1
1.4.	VRLA AGM baterija 48 VDC / 47 Ah			komplet	2
1.5.	Jedinica za daljinski nadzor i upravljanje sa RS-232 portom: SLIMLINE MCU			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
3.	Ormar za smještaj TK opreme			kom	1

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

### 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	2
2.	Projekat izvedbenog stanja prije instalacije			komplet	4
2.1.	Projekat izvedenog stanja nakon instalacije			komplet	4
3.	Instalacija, mjerenja, kapacitivna proba i puštanje u rad sistema			komplet	1

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

## 7.DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU

Ponudáč u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u odjeljku 17. – Sadržaj ponude.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**Nabavka opreme za govorni sistem radio veza  
za potrebe TS 110/20/10 kV Ilijaš 1**

## 1.PREDMET

Predmet nabavke je isporuka fiksne radio stanice, te pripadajuće opreme i usluga za potrebe uvezivanja TS Ilijaš1 u govorni sistem radio veza Elektroprivredosa BiH – OP Sarajevo.

## 2.TEHNIČKI OPIS I ZAHTJEVI

TS Žepče u govorni sistem radio veza Elektroprivredosa BiH – OP Sarajevo treba biti uključena radio vezom sa radijalnim zračenjem. Veza će biti realizovana preko postojećeg radio-repetitorskog uređaja Motorola MTR 2000 na RR objektu Lisac (Zenica), RR Orlić Sarajevo, RR Lisin (Ivan Sedlo) te jednim simplex kanalom sa mogućnošću rada u režimima FM i TDMA.

Fiksna radio stanica treba biti postavljena na upravljački pult u komandnoj prostoriji, odakle će se vršiti saobraćaj unutar postojećeg govornog sistema radijalnih radio veza. Radio stanicu treba povezati sa radijalnom štap antenom kablom tip H-500. Konektor za priključak radio stanice je tipa BNC, dok se za antenu koristi konektor tipa "N". Dio antenskog kabla koji će biti izložen atmosferskim uticajima zaštititi fleksibilnom cijevi koja je otporna na UV zračenje.

Radijalna štap antena se treba postaviti na krov komandne zgrade na mjesto gdje je prijem radio signala najbolji.

Za nosač antene predvidjeti pocinčanu cijev  $\Phi$  50 mm / dužine oca 5 m, koja se za zid komandne zgrade pričvršćuje pomoću obujmica-odstojnika. Radijalna štap antena se veže na vrh cijevi tako da bude iznad krova min. 1,5m.

Napajanje fiksne radio stanice vrši se preko sopstvenog ispravljača koji će se postaviti ispod upravljačkog pulta u komandnoj prostoriji. Napon za napajanje ispravljača 220 VAC, 50 Hz doveden je sa pretvarača na utikačku kutiju koja je ugrađena u upravljački pult. Za rezervno napajanje radio stanice u slučaju nestanka naizmjeničnog napona koristiće se istosmjerni napon 13,8 V iz sopstvene AKU baterije 12 V / 55 Ah, koja se također smješta ispod upravljačkog pulta.

Antenska zaštita od atmosferskog pražnjenja je tipa ASP-1, za VHF opseg (IS/50 NX- CO).

Uzemljenje antene i nosača antene vezaće se na pogonsko uzemljenje na krovu zgrade.

Pri puštanju u rad radio stanice sačiniti mjerni zapisnik o ispravnosti antenskog sistema i radio stanice, a potom izvršiti mjerenje emisije elektromagnetnog zračenja i sačiniti izvještaj u skladu sa Pravilom 37/2008 donesenim od strane Regulatorne agencije za telekomunikacije BiH.

Za instaliranje ove radio stanice od RAK BiH izdejsvovati dozvolu za rad.

### 2.1.Fiksna radio stanica

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
Frekventni opseg	136 – 174 MHz	
VF izlaz	1-25 W	
Broj kanala	1000	
Razmak kanala	12,5 kHz; 20 kHz; 25 kHz	
Vrsta rada	TDMA / FM	
Tip digitalnog protokola	ETSI – TS 102 361-1, 2 i 3	
Tip analognog protokola	Sel V	
Tip glasovnog kodera	AMBE+2	

Frekventna stabilnost	±0,5 ppm	
Displej	Kolor (četveroredni)	
Programabilne tipke	Da , 4 kom.	
Bazni komplet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stolni mikrofon</li> <li>- ispravljač 12 V / 10 A sa priključkom za dopunjavanje akumulatora, indikaciju nestanka mrežnog napona</li> <li>- pripadajući napojni kabl</li> <li>- desktop plastično kućište (QA00361AA)</li> </ul>	
Garantni rok	36 mjeseci	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

## 2.2 Antena sa vertikalnom polarizacijom

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
Polarizacija	Vertikalna (kružno zračenje)	
Impedanca	50 Ohm	
Frekventni opseg	144 – 176 MHz (h-band)	
Pojačanje	3 dBd	
Vezivanje za antenski stub	Integrisano u podnožju antene	
Uzemljenje	Svi elementi antene moraju biti uzemljeni	
Garantni rok	36 mjeseci	

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

## 3. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

### 3.1. Oprema

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Radio stanica sa baznom kompletom.			komplet	1
2.	Antena vertikalna sa 3 dBd dobitka i antenskim nosačem (pocinčana cijev Φ 50 mm dužine 5 m, obujmice – nosači cijevi)			komplet	1
3.	Antenski kabal H-500 sa odgovarajućim konektorima			m	50
4.	Antenska zaštita od atmosferskog pražnjenja ASP-1			kom	1
5.	Akumulator želatinski 12 V / 55 Ah			kom	1

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

**3.2.Usluge**

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Polaganje atenskog kabla od komandnog stola do krova, mjerenjem pronalaženje najbolje lokacije na krovu u odnosu na prijem signala sa RRO Lisac, RRO Orlić i RRO Lisin te montaža antenskog nosača i antene na krov objekta kao i njeno uzemljivanje			komplet	1
2.	Ugradnja fiksne radio stanice, programiranje i puštanje u rad			komplet	1
3.	Sačiniti mjerni zapisnik pri puštanju radio stanice kao i zapisnik o mjerenju emisije elektromagnetnog zračenja u skladu sa Pravilom 37/2008 donesen od strane Regulatorne agencije za telekomunikacije BiH. (obavezno navesti nazive instrumenta sa kojima su mjerenja vršena )			komplet	1
4.	Izdejsnovati dozvolu za rad od RAK-a BiH			komplet	1

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

**4.DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU**

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u odjeljku 17. – Sadržaj ponude.



**Nabavka opreme za kablovski sistem  
za potrebe TS 110/20/10 kV Ilijaš 1**

## 1.PREDMET

Na osnovu zahtjeva iz Projektnog zadatka glavnog projekta za uvezivanjem TS Ilijaš 1 u telekomunikacioni sistem Elektroprenosa BiH, dati su podaci za projektovanje i izradu tehničkog rješenja uvida telefonskog kabla za uspostavljanje telefonskog priključka na mrežu BH Telecoma d.d. Sarajevo za TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, što je uslov ponuđaču za davanje količinske specifikacije i usluge za specijalni kabal i odabir neophodne zaštite.

Predmet nabavke je isporuka i montaža kabla pogodnog za polaganje u elektroenergetskim postrojenjima sa pripadajućom zaštitom za potrebe priključka na telefonsku mrežu javnog operatera, te interfona sa pripadajućim uslugama.

Nabavka obuhvata:

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Opremu i usluge                                   | 1 komplet |
| 2. Tehničku dokumentaciju                            | 1 komplet |
| 3. Montažu i puštanje u rad                          | 1 komplet |
| 4. Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja | 1 komplet |
| 5. Mjerenje električnih veličina                     | 1 komplet |

## 2.TEHNIČKI OPIS

### 2.1.Priključak na telefonsku mrežu javnog operatera

Tehničko rješenje za priključak na telefonsku mrežu je potrebno uraditi na osnovu proračuna uticaja EE postrojenja na uvid telekomunikacionih vodova, prema proračunu rasprostiranja potencijala uzemljenja koji se dobije prilikom ispitivanja uzemljenja. Neophodni podaci za svako EE postrojenje su:

- Napon uzemljenja u slučaju jednopolnog kratkog spoja  $U_z = R_z \cdot I_z$
- Otpornost rasprostiranja uzemljivača  $R_z$
- Struja zemljospoja koja preko pomenute otpornosti teče u zemlju

Imajući u vidu da se na pomenutom lokalitetu već nalazi trafostanica TS 110 kV Ilijaš 1, možemo dati podatke iz protokola ispitivanja uzemljenja za postojeću TS 110 kV Ilijaš 1, za izradu pomenutog tehničkog rješenja odnosno projekta, što je obaveza investitora. To su:

- Struja kratkog spoja  $I_k = 5682$  A
- Napon uzemljenje  $U_z = 299,81$  V
- Otpornost uzemljivača  $Z_u = 0,052$  oma
- Udaljenost referentne zemlje Cca 400 m.

**Napomena:** Ove podatke je neophodno provjeriti na osnovu proračuna uzemljenja TS sarajevo 12, koje će uraditi izvođač radova koji dobije posao na tenderu

### 2.2.Tehničko rješenje ugradnje interfona

Izvršiti nabavku i ugradnju interfona za komandno govornu vezu između komandne prostorije i ulazne kapije, odnosno vrata. Pored govorne komunikacije potrebno je obezbijediti i daljinsko otvaranje električne brave na ulaznoj kapiji (vratima), komandom iz komandne prostorije.

Zavisno od lokaliteta ulazne kapije potrebno je predvidjeti da jedinica interfona koja se montira na kapiji bude vodonepropusna.

### 3. TEHNIČKI ZAHTJEVI

Prelaz sa mjesne telefonske mreže BH Telecoma na području Ilijaša, na specijalni telefonski kabal TP 33 P 5x4x0,8 realizovati u ormaru sa neophodnom zaštitom kabla. Koju vrstu zaštite primjeniti zavisi od vrijednosti iz proračuna datog u tehničkom rješenju. U svakom slučaju prelaz sa jadnog na drugi kabal je obavazan, zbog potrebnih karakteristika specijalnog kabla, koje proizilaze iz pomenutih standarda.

Specijalni kabl velike dijalektrične čvrstoće treba da ima sljedeće karakteristike:

- Tehničke karakteristike
- Radi se o kabl: TP 33 5x4x0,8 mm<sup>2</sup>, specijalne namjene za uvod u EE postrojenja
- Otpornost petlje na 20oC najviše 73,2 Ω/km
- Otpornost izolacije svake žile prema svim ostalim žilama spojenim međusobno i masom (zemljom), na 20oC ne treba da bude manja od 10.000 MΩ/km.
- Probajni napon kabla TP33, kojeg garantuje proizvođač iznosi 10 kV žila – žila i 15 kV žila – masa.
- TK vodovi koji se uvode u sektor visoko napona moraju biti podzemni

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 kabal za uvod u EE – postrojenje – komandu završiti u telekomunikacionom ormaru na rastavnim regletama sa odvodnicima prenapona.

Polaganje kabla i njegova zaštita u rovu se relizuje u okviru važećih propisa i standarda za podzemne instalacije.

Nakon polaganja kabla i njegovog vezivanja, potrebno je izvršiti električna mjerenja (otpornost izolacije, neprekidnost kabla i eventualno preslušavanje između parica).

Koju vrstu zaštite uvida telefonskog kabla u EE postrojenje odabrati, zavisi od proračuna i saglasnosti BH Telecoma, koji daje saglasnost na izvršeni proračun jer se vrši priključenje na njihovu mrežu.

#### 3.1. Garantni period, probni rad i tehnička podrška

Svi zahtjevi vezani za garantni period, probni rad i tehničku podršku za uvoz telefonskog kabla u EE postrojenje i interfon, važe kao i za drugu telekomunikacionu opremu i usluge iz ovog dijela tenderske dokumentacije, što je navedeno u predhodnim tačkama.

#### 3.2. Propisi i standardi

Pošto se radi o EE objektu, potrebno je prilikom uvida telefonskog kabla, primjeniti obavezujuće standarde „UVODENJA TELEKOMUNIKACIONIH VODOVA U ELEKTROENERGETSKA POSTROJENJA“, JUS N.CO. 104-1983 godine.

Kao što je pomenuto, nakon polaganja kabla i njegovog vezivanja, potrebno je izvršiti električna mjerenja (otpornost izolacije, neprekidnost kabla i eventualno preslušavanje između parica) uz neophodan protokol.

### 4. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

#### 4.1 Oprema

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponudač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		

1.	Interfonski aparat modularni za govornu komunikaciju i daljinsko otključavanje brave na kapiji sa električnom bravom i sa zaštitom vanjske jedinice			komplet	1
2.	Signalni kabl sa 8 žila, presjeka 1,5 mm <sup>2</sup> za povezivanje interfona			metara	Cca 50
3.	Specijalni kabl za uvod u EE postrojenje, kako je navedeno u tehničkom opisu – količina ovisi o projektu kojeg treba da uradi ponuđač			metar	Cca 350
4.	Ormar sa neophodnom zaštitom za prelazak sa kabla telekom operatera na specijalni kabl na neutralnoj zemlji trafostanice			komplet	2
5.	Ormar za unutrašnju montažu sa rastavnim regletama LSA – PLUS 10/2			komplet	4
6.	Magazin za odvodnike prenapona sa osiguračima u oba ormara			komplet	2
7.	Analogni telefonski aparat sa prikazom broja pozivaoca (CLIP)			komad	2

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

#### 4.2. Usluge

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Polaganje signalnog kabela od komandne prostorije u TS do ulazne kapije (vrata) za interfon			komplet	1
2.	Montaža i puštanje u rad interfona sa svim neophodnim funkcijama			komplet	1
3.	Nabavka i ugradnja zaštitnog ormara sa neophodnom zaštitom na referentnoj zemlji i TK prostoriji			komplet	2
4.	Polaganje specijalnog kabela od ormara za smještaj TK opreme u TS do ormara zaštite na referentnoj zemlji prema podacima iz projekta kojeg ponuđač treba da uradi			metara	(prema podacima iz tehničkog rješenja ponuđača)

Potpis i pečat Ponuđača \_\_\_\_\_

#### 5. DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u odjeljku 17. – Sadržaj ponude.

## **D.8. NISKONAPONSKI I KOMANDNO-SIGNALNI KABLOVI**

### **1. Opšte**

Svi materijali i oprema moraju da budu obezbjeđeni u skladu sa zahtjevom kako bi se izvele kompletne instalacije koje pravilno funkcionišu i moraju da ispunjavaju najviše standarde inženjerskog projektovanja i izvođenja zanatskih radova.

Svi djelovi kablovskih instalacija moraju da ispunjavaju zahtjeve u skladu sa ovom specifikacijom i najnovijom izmenama u publikacijama koje predstavljaju IEC standarde, osim ako nije drugačije navedeno.

Poslovi i radovi koje treba da obavi Dobavljač obuhvataju projektovanje, isporuku, ispitivanje u fabrici, pakovanje, transport, osiguranje, istovar, skladištenje na mjestu obavljanja radova, radove na polaganju kablova, ispitivanja na mjestu obavljanja radova, podnošenje dokumentacije, puštanje u pogon i odgovornost za nedostatke na izvedenim radovima.

Dobavljač je obavezan da obezbijedi kompletnu strukturu, čak i ako oprema ili radovi koji se obavljaju nisu eksplicitno navedeni u sljedećem opisu posla.

Opis obima posla se može sumirati kako slijedi:

- niskonaponski napojni kablovi koji se koriste za povezivanje 110 kV primarne opreme i odgovarajućih niskonaponskih razvodnih postrojenja/razvodnih tabli, kabineta i ormarića,
- niskonaponski kablovi koji se koriste za povezivanje pomoćnih naponskih sistema i potrošača kao što su lokalni kontrolni ormarići, kontrolni i zaštitni ormarići, kabineti sa opremom, potrošači koji se napajaju direktno iz razvodnih postrojenja / razvodnih tabli i ostalih distributivnih tabli,
- višezilni (kontrolni, zaštitni, mjerni, alarmni i signalni) kablovi koji se koriste za povezivanje lokalnih kontrolnih ormarića, kontrolnih i zaštitnih ormarića, ormarića za mjerenje energije i/ili kabineta sa opremom sa panelima za daljinsko upravljanje, kao i za povezivanje elemenata kontrolnih ormarića i povezivanje telemetrijskog upravljačkog ormarića i kontrolnih ormarića,
- nosači kablova i uređaji za fiksiranje kablova za sve niskonaponske kablove gore navedene,
- završni kablovski materijal za sve navedene kablove.

Dobavljač će biti odgovoran za sve detalje u vezi sa veličinom, trasiranjem i pozicijom kablova, osim ako u specifikaciji nije drugačije navedeno. Dobavljač je obavezan da obezbijedi montažu u skladu sa najboljom savremenom praksom koja će u potpunosti odgovarati zahtjevima trajne upotrebe.

Svi kablovi i dodatna oprema bit će u skladu sa potrebama funkcionisanja pod punim opterećenjem u uslovima na mjestu rada.

Pri projektovanju instalacija bit će neophodno uzeti u obzir sve zahtjeve za odvajanje kablova i izolacijom koja se postavlja između različitih sistema, na primjer, između strujnih kablova, kontrolnih kablova i kablova za instrumente i komunikaciju, a sve to u cilju obezbeđivanja sigurnosti i bezbjednosti i ograničavanja dejstva kvara ili požara, kako bi se održala stabilnost rada transformatorske stanice.

### **2. Strujne nominalne vrijednosti**

Prije kupovine i montaže kablova i opreme, Dobavljač mora uzeti u obzir sve faktore uključujući i klimatske uslove i vrstu zemljišta na mjestu izvođenja radova, struju za pokretanje motora, padove napona, prekide struja zbog kratkog spoja, blizinu opreme koja dostiže visoke temperature, itd.

Potrebno je primijeniti sve faktore smanjenja nominalne vrijednosti pri određivanju veličine kablova kako bi podnijeli maksimalne ambijentne temperature, temperature zemljišta, vrijednosti termičke otpornosti tla, betona i drugih materijala, ako je potrebno.

Bit će dozvoljena određena tolerancija u vezi sa metodom instaliranja, dubinom polaganja kablova, razmacima i grupisanjem kablova.

Proračuni za sve kablove zasnivat će 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 bit će 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 bit će projektovane za 40°C temperaturu ambijenta i pri 100% vlažnosti, i njihova veličina bit će definisana u skladu sa standardom IEC 60287 i preporukama proizvođača.

Dobavljač će obezbijediti kopije proračuna i ostale detalje kojima će pokazati kako su postignute nominalne vrijednosti svih kablova i kako su raspoređena mjesta njihovog presecanja, kao i faktore tolerisanog smanjenja nominalnih vrijednosti.

### 3. Maksimalna trajna radna temperatura provodnika

Maksimalna trajna radna temperatura provodnika ne smije da bude veća od one koju je odredio proizvođač kablova, kada je struja smanjena faktorima smanjenja nominalnih vrijednosti u skladu sa uslovima postavljanja kablova. Vrijednost ove temperature mora biti jasno navedena i ne smije da prelazi sljedeće vrijednosti:

maksimalna temperatura PVC izolacije	70 °C
maksimalna temperatura XLPE izolacije	90 °C

### 4. Maksimalna radna temperatura provodnika pri kratkom spoju

Maksimalna radna temperatura provodnika pri kratkom spoju ne smije da bude veća od one koju je odredio proizvođač kablova. Vrijednost ove temperature mora biti jasno navedena i ne smije da prelazi sljedeće vrijednosti:

maksimalna temperatura PVC izolacije	140 °C
maksimalna temperatura XLPE izolacije	250 °C

### 5. Konstrukcija napojnih i kontrolnih kablova

Provodnici moraju da budu napravljeni od kružne, obične upredene žice od prekaljenog bakra u skladu sa standardom IEC 60228.

Izolacija je od PVC mase. Uo izolacije mora da bude A ili B kategorije u skladu sa standardom IEC 60502, osim ukoliko nije potrebna kategorija C zbog veličine struje kvara.

Provodnici višezilnih 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 (višezilni kablovi) bit će opremljeni električnim zaštitnim plaštom koji može da podnese strujno opterećenje. Ovi plaštovi bit će 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.

### 6. Označavanje kablova

Na svakih 10 m duž čitavog kabla na spoljnoj strani spoljnog omotača bit će označeno sljedeće:

- broj žila,
- vrsta provodnika,
- napon,
- informacije o protivpožarnim osobinama,
- standardi koje kabl ispunjava,
- naziv proizvođača,
- godina proizvodnje.

### 7. Dužina kabla i kablovski bubanj

Dobavljač bit će odgovoran za provjeravanje dužine kabla.



Tamo gdje je to moguće, kablovi će biti isporučeni u maksimalnoj dužini na bubnjevima imajući na umu transportna ograničenja i pristup mjestu izvođenja radova.

Nijedan bubanj neće sadržati više od jedne dužine. Kablovi će biti instalirani u maksimalnim mogućim dužinama i direktno spajanje kraćih kablova neće biti dozvoljeno bez prethodnog pismenog ovlaštenja od strane Naručioca.

Kablovski bubnjevi neće se vraćati i biće napravljeni od drveta, impregniranog pod pritiskom radi sprečavanja od napada gljivica i štetočina ili od čelika koji je zaštićen od korozije na odgovarajući način. Moraju biti pričvršćeni čvrsto stegnutim lajsnama.

Svaki kablovski bubanj nosit će broj za razlikovanje na spoljnoj strani vijenca. Podaci o kablu, tj. proizvođač, napon, veličina i materijal provodnika, broj žila, vrsta, dužina, bruto i neto težina, takođe moraju biti jasno naznačeni na jednom vijencu. Pravac okretanja mora biti označen strelicama na oba vijenca. Način označavanja bubnja mora da odobri Naručilac.

### **8. Zahtjevi u vezi sa montažom**

Niskonaponski kablovi i kablovi za spoljašnju rasvjetu bit će položeni u kablovske kanale ili direktno u zemlju, u skladu sa zahtjevima projekta.

Minimalna dubina iskopanih kanala za polaganje kablova direktno u zemlju, ukoliko nije drugačije dogovoreno, neće biti manja od 0,8 metara.

Trake za označavanje od nehrđajućeg materijala odgovarajuće boje sa neizbrisivim natpisom „Opasnost električni kabl” ili sa ekvivalentnim natpisom biće postavljeni u kanal nakon njegovog zatrpavanja do nivoa od oko 150 mm ispod gornje granice površine, po obavljanju radova u područjima na kojima je moguće nekontrolisano iskopavanje od strane trećeg lica.

Zatrpavanje kanala izvodit će se u slojevima debljine 150 mm koji će biti nabijeni i učvršćeni. Prva dva sloja iznad zaštitnih pokrova neće sadržati kamenje ili stijene.

Podupirači i nosači kablova, zajedno sa stezaljkama za pričvršćivanje, navrkama i šrafovim za spoljašnju upotrebu i za upotrebu u spoljašnjim kanalima obloženim betonom moraju da budu napravljeni od toplo pocinkovanog čelika. Projekat za podupirače i nosače za kablove mora biti odobren prije početka proizvodnje i montaže.

Nosači za kablove postavljeni jedan iznad drugog moraju imati najmanje 250 mm razmaka između vrha donjeg nosača i dna sljedećeg gornjeg nosača.

Nosači za kablove imat će najmanje 10% rezervnog prostora.

Nosači za kablove u unutrašnjem prostoru bit će napravljeni od perforiranog čelika koji je naknadno pocinčan, sa prirubicama za teške terete.

Svi T spojevi, kao i unakrsne, vertikalne i druge postavke, lukovi, itd. nosača za 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 protezat će se najmanje jedan metar izvan ivice ukrštanja. PVC cijevi bit će kompletno ugrađene u beton s tim da će minimalna debljina betona koji okružuje cijevi sa svih strana biti 150 mm. Sve cijevi bit će zaptivene na svakom kraju drvenim čepovima i zaliveni bitumenom ili bilo kojim drugim odobrenim sredstvom za sprečavanje ulaska vode ili štetočina.

Dobavljač bit će 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 bit će završeni u skladu sa preporukama proizvođača kablova.

Za ožičenje kontrolnih kablova, krajevi kablova bit će 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 bit će 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 obezbijedit će kompresione kablovske stopice kao i ostali neophodni alat i materijale za izvođenje kompresionih spojeva, koji će biti u skladu sa preporukama Dobavljača kablova u fazi pripreme i izvođenja svakog završetka.

Pored „Opštih tehničkih zahtjeva“, primjenjivat će se i sljedeći uslovi:

- Niskonaponski napojni kablovi, višezilni kablovi i telekomunikacioni kablovi će biti postavljeni svaki na posebnim regalima, u cijevima, kanalima ili odjeljcima koji su odvojeni pregradama od čeličnog lima.
- Otvori u podovima i postolja bit će dovoljno veliki da omoguće slobodno polaganje kablova za vrijeme montaže.
- Otvori u zidovima i podovima bit će čvrsto zaptiveni nakon montaže kablova, sa protivpožarnom pregradom.
- Montaža kablova i provodnika bit će izvedena tako da se smanji rizik od požara i oštećenja do kog može da dođe u slučaju pojave požara.

### **9. Kontrola i ispitivanje**

Ispitivanja će se obaviti kako bi se ustanovilo da li materijal i oprema odgovaraju postavljenim zahtjevima.

Ispitivanja će se obaviti u skladu sa IEC standardima.

Napomena:

Uz isporuku opreme treba dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima u skladu sa IEC standardima.

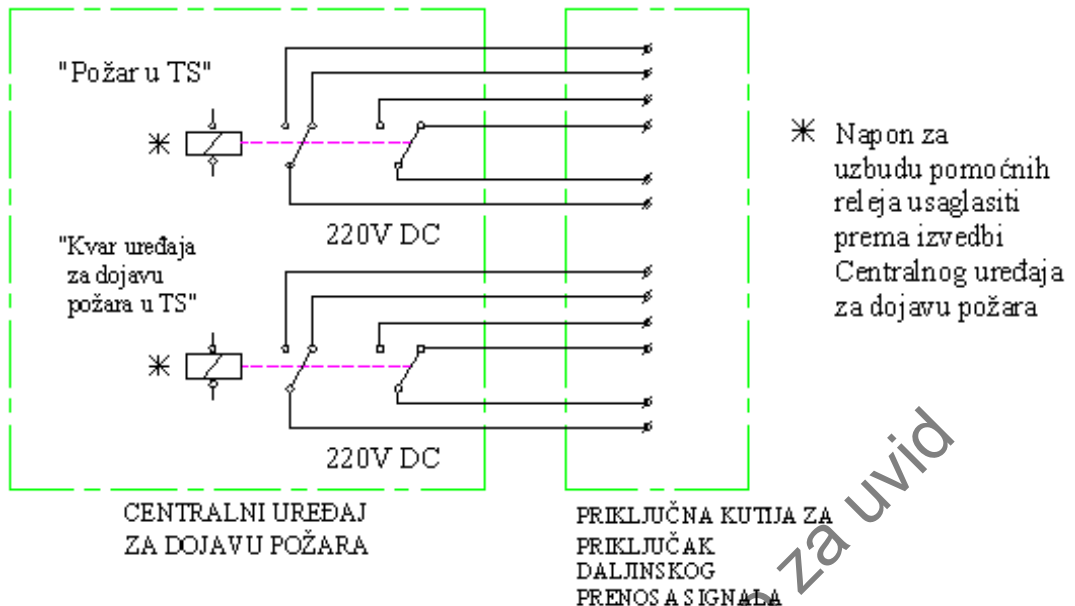
Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

## D.9. POMOĆNI SISTEMI

### **D.9.1. Sistem za dojavu požara (vatrodojava) u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1**

Predvidjeti klasičan sistem vatrodojave za komandno – pogonsku zgradu.

- Obim isporuke sistema za dojavu požara treba da obuhvati:
    - Projektovanje, montaža i puštanje u pogon sistema za dojavu požara;
    - Obuka poslužioaca na objektu u toku implementacije projekta;
    - Dostavljanje zapisnika o stručnom nalazu o kontroli ispravnosti i funkcionalnosti ovog sistema od ovlaštene ustanove za obavljanje ove djelatnosti;
  - Tehnički zahtjevi za sistem za dojavu požara:
    - Napajanje centralnog uređaja mora biti 220 V **istosmjerno / izmjenično**
    - Centralni uređaj za dojavu požara treba obezbijediti **bezstrujne kontakte** kako slijedi:
      - a) Dva **preklopna** bezstrujna kontakta za potrebe daljinskog prenosa signala “**požar u TS**”
      - b) Dva **preklopna** bezstrujna kontakta za potrebe daljinskog prenosa signala “**kvar uređaja za dojavu požara u TS**”
    - Bezstrujni **preklopni** kontakti iz tačaka a) i b) (vidi šemu ) trebaju imati slijedeće karakteristike:
      - dozvoljeni napon na kontaktima : 220 V DC
      - trajna struja kroz kontakte :  $\geq 20$  mA
      - uklopna struja kroz kontakte :  $\geq 40$  mA
      - isklonpa sposobnost kontakta, L/R < 40 m sec. :  $\geq 20$  mA
      - ispitni napon : 2000 V, 50 Hz
- Priključci bezstrujnih preklopnih kontakata iz tč.a i tč. b trebaju biti izvedeni u posebnoj priključnoj kutiji smještenoj pored centralnog uređaja za dojavu požara. Za priključke bezstrujnih preklopnih kontakata obezbijediti stezaljke za vodiče presjeka od **0,5 do 1,5 mm<sup>2</sup> Cu**.
- U sastavu sistema za dojavu požara predvidjeti isporuku:
    - **Optičkih javljača** - niskoprofilni klasični vatrodojavni detektor sa zaštitom od smetnji ( prašina i insekti) sa led signalizacijom i radnom temperaturom od -35 do 70<sup>0</sup> C ,EN 54.
    - **Termičkog javljača** - dvožični termomaksimalni vatrodojavni detektor, temperatura aktivacije 69<sup>0</sup> C EN 54.
- Ugradnju optičkih javljača požara predvidjeti u sve ormare polja i Y ormar ljepljenjem - bez bušenja ormara, na plafonu komande, hodnika i pogonske prostorije.
- Termički javljač požara ugraditi u čajnu kuhinju.
- Za potrebe polaganja kablova u kablovske kanale zajedno sa već položenim komandno-signalnim i mjernim kablovima 380/220 V AC i DC predvidjeti ekranizirani kabl.
- Za potrebe vođenja kablova po plafonu i zidovima predvidjeti kanalice.
- Potrebnu dužinu kablova iskazati u metrima.
- Ponuđeno rješenje mora obezbijediti maksimalnu pouzdanost rada i efikasno štititi objekat u skladu sa evropskim standardima.
  - Centralni uređaj i javljači požara odnosno kompletan sistem mora biti **otporan na elektromagnetne smetnje** u skladu sa **IEC 255-6 , IEC 255-22**. Obavezno priložiti certifikat - atest.
  - Minimalna garancija za centralni uređaj 12 mjeseci a za automatske detektore 36 mjeseci.



Šema priključaka bezstrujnih preklopnih kontakata iz tačaka a) i b).

#### D.9.2. Video nadzor

Isti nije potrebno predvidjeti za TS 110/20/10 kV Ilijaš 1.

#### D.9.3. Protuprovala

Istu nije potrebno predvidjeti za TS 110/20/10 kV Ilijaš 1.

#### D.9.4. Oprema protivpožarne zaštite (PPZ)

TS mora biti projektovana prema zahtjevima Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara ( Sl. List BiH" 2/95 i 13/94 ).

Elaboratom zaštite od požara definirati vrstu aparata za gašenje požara, potreban broj i razmještaj istih. Za aparate za gašenje požara neophodno je dostaviti nalaze o kontroli ispravnosti, izdate od strane ovlaštene ustanove za obavljanje ove djelatnosti.

#### D.9.5. Oprema zaštite na radu (ZNR)

Oprema zaštite na radu treba biti definirana u skladu sa Pravilnikom o zaštiti na radu pri korištenju električne energije ( Sl. List BiH" 34/88 ).

Sredstva i oprema za zaštitu na radu - Zaštitna sredstva za rad pri eksploataciji:

##### *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 odabire se prema "Tehničkim propisima za elektroenergetska postrojenja iznad 1000 V" u zavisnosti od struje kratkog spoja.

##### *Indikatori napona*

Indikatori napona moraju biti izrađeni za određeni naponski nivo.

##### *Izolacione manipulativne motke*

Izolacione manipulativne motke moraju imati karakteristike koje su propisane za odgovarajuće napone za koje se koriste.

#### *Izolaciona kliješta*

Izolaciona kliješta služe za postavljanje i vađenje visokonaponskih osigurača, moraju imati izolaciju koja odgovara naponu uređaja na kome se radi.

#### *Dopunska izolaciona sredstva*

- Izolacioni šljem;
- Zaštitne naočale od električnog luka;
- Izolacione rukavice;
- Izolacione čizme;
- Zaštitni opasač.

Specifikacija opreme za obezbjeđivanje mjesta rada u blizini napona:

- Pribor za prenosno uzemljenje 110 kV	3 kompleta
- Pribor za prenosno uzemljenje 35 kV	2 komplet
- Jednopolni visokonaponski štapni indikator teleskopski sa ispitivačem 110 kV	1 komplet
- Jednopolni visokonaponski štapni indikator teleskopski sa ispitivačem 10 od 36 kV	1 komplet
- Dvopolni visokonaponski štapni indikator teleskopski sa ispitivačem od 6 do 36 kV	1 komplet
- Visokonaponske rukavice 20 000 V	2 para
- Visokonaponske čizme 20 000V	2 para
- Zaštitne naočale od električnog luka	1 kom
- Zastavice PVC za upozorenje "zelene"	25 kom
- Zastavice PVC za upozorenje "crvene"	25 kom
- PVC uže debljine min. 6 mm	200 m
- Izolacioni šljem	5 kom
- Zaštitni opasač	1 kom
- Kišna kabanica	2 kom

Predvidjeti nabavku i montažu ormara za smještaj zaštitne opreme.

Elaboratom zaštite na radu obavezno je predvidjeti natpisne pločice:

- srednjenaponsko postrojenje unutarnje montaže: natpisne pločice trebaju biti plastificirane, crne sa bijelim slovima, dimenzija natpisne pločice 100x200 mm;
- visokonaponsko i srednjenaponsko postrojenje vanjske montaže: natpisne pločice za ugradnju na aparate trebaju biti od bijelog emajla sa crnim slovima, dimenzija natpisne pločice 300x200 mm a za oznake faza koristiti natpisne pločice dimenzija 180x250 mm;
- Obavještajne table ( uputstvo ukazivanja prve pomoći kod oživljavanja unesrećenog, uputstvo kog gašenje požara), znakove upozorenja, obavještenja

#### **D.9.6. PRVA MEDICINSKA POMOĆ**

Elaboratom Zaštite na radu planirati zidno sanduče sa sanitetskim materijalom za pružanje prve medicinske pomoći od mehaničkog povređivanja pri radu.

## **D.10 UZEMLJENJE I GROMOBRANSKA INSTALACIJA**

### **1. Uzemljenje**

#### **Opšte informacije**

Svi materijali i oprema bit će obezbijeđeni u skladu sa zahtjevima tako da čine sastavni dio kompletne instalacije koja ispravno funkcioniše, i ispunjavaće najviše standarde inženjerskog projektovanja i zanatskih radova.

Od Ponuđača radova se zahtjeva da u ranoj fazi projekta, prije početka radova na mjestu izvođenja radova, izvrši potrebne provjere na čitavom mjestu izvođenja radova kako bi se utvrdile opšte i specifične vrijednosti. Izvještaj o prijedlogu aktivnosti koje se trebaju obaviti bit će dostavljen Naručiocu na odobrenje.

Ponuđač će pripremiti detaljan projekat sistema uzemljenja koji Naručilac mora odobriti. Zatim će Ponuđač obezbjeđiti, instalirati, montirati i testirati uzemljivačke sisteme prema uslovima i potrebama Naručioca, a sve u saglasnosti sa opisima koji su dati u ovoj tački.

#### **Procedure projektovanja**

Projektna dokumentacija koju je potrebno dostaviti na odobrenje obuhvata sljedeće:

- proračuni napona dodira i napona koraka za unutrašnje i spoljašnje sisteme uzemljenja,
- proračune provodnika za uzemljenje na bazi tranzijentne struje kratkog spoja,
- nacрте koji prikazuju okca uzemljenja, veze sa opremom i konstrukcijom i ispitim spojevima, veze sa postojećim uzemljenjem, itd,
- detaljne šeme spojeva.

Napomena:

Mjerenje otpornosti tla terena TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 će da uradi izabrani Ponuđač za potrebe proračuna, kako se i zahtijeva.

Projektovanje i instaliranje sistema uzemljenja zasniivaće se na gore navedenim kriterijumima i ispunjavaće sljedeće standarde:

IEEE 80	Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V Vodič za bezbjednost pri uzemljenju naizmjenične transformatorske stanice
IEEE 81	Vodič za mjerenje otpornosti tla, impedanse uzemljenja i potencijala zemljine površine za sisteme uzemljenja
VDE 0141	VDE standard za sisteme uzemljenja kod instalacija naizmjenične struje nazivnog napona iznad 1kV
IEC 60364-5-54	Raspored uzemljenja i zaštitnih provodnika za unutrašnje instalacije do 1000 V naizmjenične struje i 1500 V jednosmjerne struje

#### **Sistem neutralnog uzemljenja**

U skladu sa opštom strategijom uzemljenja koja je važeća za sisteme od 400 kV, 220 kV i 110 kV, neutralne tačke transformatora prenosnog odnosa 110/x kV i više povezuju se direktno sa zemljom.

Za niskonaponske sisteme primjenjuje se sistem TN-C-S.

#### **Tranzijentna struja zemljospoja**

Proračun sistema združenog uzemljenja bit će urađen sa tranzijentnom strujom zemljospoja ( $I_{IF}$ ) na osnovu systemske studije i u skladu sa podacima primljenim od Naručioca. Međutim, koristit će se faktor 1,20 za računanje predviđenih proširenja.

Termičko dimenzionisanje provodnika za uzemljenje i uzemljivačkih elektroda bit će izračunato na osnovu perspektivne struje zemljospoja ( $I_{IF}$ ) u trajanju od 1 sekunde.

Presjek provodnik mora da izdrži buduću struju zemljospoja u trajanju od 1s. Maksimalna gustina struje za bakar iznosi 160 A/mm<sup>2</sup>.

Tamo gdje postoje omče, svaki provodnik te omče će biti dimenzionisan da nosi 60% od maksimalne struje zemljospoja u istom vremenskom periodu.

Poprečni presjek neizolovanog upredenog bakarnog provodnika bit će jednak u čitavom postrojenju transformatorske stanice.

### **Kriterijumi za napon dodira i napon koraka**

Bezbjednost ljudi zavisi od sprečavanja apsorpcije kritičnih količina udarne energije prije nestanka zemljospoja i energije iz sistema.

Stvarni napon koraka i dodira (procjena bezbjednosti) izračunat će se za maksimalnu procjenjenu struju zemljospoja u trajanju od 0,5 sekundi (mora se uzeti u obzir automatsko ponovno uključenje).

Stoga, na osnovu "Pravilnika o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V", stvarni napon koraka i dodira će se izračunati na slijedeći način:

$$U_{\text{dodir}} = E_{\text{poten. dodir}} / (1 + 1.5 \times 10^{-3} \times \rho_s) \leq 1000 \text{ V za } t \leq 0.075 \text{ s}$$

$$U_{\text{korak}} = E_{\text{poten. korak}} / (1 + 6 \times 10^{-3} \times \rho_s)$$

### **Zahtjevi u vezi sa opremom**

#### **a) Uzemljivačke elektrode**

Provodnici od neizolovanog, meko vučenog, upredenog bakra koristit će se kao uzemljivači (mrežni provodnici) položeni u zemlju i kao vertikalni odvodni provodnici.

Cu provodnici moraju da budu od kaljenog bakra maksimalne specifične otpornosti  $0,0176 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$ .

Čelične šipke presvučene bakrom opravdano se mogu koristiti za uzemljivače u slučajevima kada se polažu u dublje slojeve tamo gdje je otpornost tla znatno manja od otpornosti tla u višim slojevima.

#### **b) Provodnici za uzemljenje**

Provodnici od neizolovanog, meko vučenog, upredenog bakra koristit će se za povezivanje opreme unutar objekta i za povezivanje sa spoljnim uzemljivačkim sistemom osnovne mreže.

Bakarni provodnici moraju da budu od kaljenog bakra maksimalne rezistentnosti  $0.0176 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$ .

Izbor materijala određuje se prvenstveno prema mehaničkim i korozivnim zahtjevima.

Gustina struje provodnika od upredenog bakra iznosiće do  $160 \text{ A/mm}^2$  u trajanju od 1 sekunde.

Poprečni presjek uzemljivača izabrat će Dobavljač u skladu sa predviđenom perspektivnom tranzijentnom strujom zemljospoja i gore navedenom gustinom struje.

#### **c) Spojevi**

Uzemljivači moraju biti zavarivanjem, vijcima ili stezaljkama, dobro električki vodljivo spojeni međusobno i sa zemljovodima.

Metalne mase priključuju se na uzemljivač postrojenja zemljovodima po sistemu "ulaz-izlaz" tako da je svaki uzemljeni dio vezan na uzemljivač sa dvije strane.

Zemljovod od neutralne tačke transformatora do uzemljivača je Cu provodnik presjeka najmanje  $50 \text{ mm}^2$  koji je do visine 2,3 m od tla zaštićen pomoću cijevi od neprovodnog materijala. Ovaj zemljovod se povezuje na uzemljivač u čvorištu gdje se uzemljivač grana najmanje na tri strane.

Spojevi se mogu izvesti zavarivanjem, vijcima, vijčanim 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 kućistima opreme ili na čeličnim konstrukcijama tako što će se koristiti odgovarajuće stezaljke i kablovske stopice.

Spojna mjesta konstrukcija moraju biti zavarena ili pričvršćena pomoću pomoću vijka, tako da ostanu trajno električki vodljivo spojena. Vijci za pričvršćivanje smatraju se dobrim električki vodljivim spojevima ako su kontaktne površine prije spajanja neobojene. Omča za uzemljenje biće postavljena na odobrenim mjestima na nosačima opreme kako bi prihvatila priključak prenosnog uzemljivača za potrebe održavanja opreme.

Uvijek kada je potrebno spojiti različite materijale, umetnuće se prelazne ploče koje su potrebne da bi se izbjeglo elektrolitno djelovanje.



Priključci i spojevi moraju biti otporni na djelovanje korozivnih faktora ili na drugi način dobro zaštićeni bitumenom. Spojna mjesta koja leže u zemlji Fe-Zn traka zaštićuje se od korozije sigurnim zaštitnim premazom (bitumenom).

### **Izbor vrste uzemljenja, konfiguracija i način vođenja**

Sistem uzemljenja elektroenergetskog postrojenja izvodi se kao združeno uzemljenje zaštitnog, radnog i gromobranskog uzemljenja.

Sistem uzemljenja sastoji se od zemljovoda i međusobno paralelno povezanih uzemljivača postrojenja i dopunskih horizontalnih uzemljivača (metalnih cjevovoda, spoljnih metalnih plaštova, energetskih kablova i dr.) kao i svih drugih uzemljivača (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.

### **Tehnički opis**

Ispod postrojenja, predviđenog za izgradnju prema zahtjevima tenderske dokumentacije, u obliku zajedničke mreže, bit će 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 dijelovi električnog kola.

Mreža uzemljenja mora da pokriva kompletnu površinu novog postrojenja, 110/x kV energetskih transformatora i pripadajućih polja.

Lokacija mreže uzemljenja bit će takva da omogući da svi dijelovi opreme budu povezani sa sistemom uzemljenja preko najkraće moguće trase. U okviru mreže, provodnici bi trebali da budu postavljeni paralelno, po mogućnosti na podjednakim razmacima i ako je izvodljivo, duž redova konstrukcija ili opreme kako bi se olakšalo povezivanje sa uzemljenjem, a spojevi između opreme i mreže moraju da budu što kraći.

Uzemljenje energetskih transformatora T1 i T2 i postrojenja izvesti prema uputama proizvođača opreme na novi uzemljivački raster TS.

Svi metalni dijelovi konstrukcije nosača aparata, njihova metalna kućišta i drugi metalni dijelovi koji ne pripadaju strujnom krugu, ali zbog greške na aparatu mogu doći pod napon, povezuju se sa uzemljivačem. Temeljni uzemljivač zgrade u okviru transformatorske stanice bit će povezani sa glavnom mrežom uzemljenja. Ova međusobna veza imat će pristupačni mjerni spoj koja će omogućiti mjerenje otpora uzemljenja. Izvesti uzemljivač nove ograde oko postrojenja, te ga povezati sa postojećim uzemljivačem TS.

Novu mrežu uzemljivača postrojenja povezati na postojeći uzemljivački raster TS Željezara-Ilijaš.

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 bit će uzemljeni i povezani sa glavnom mrežom uzemljenja transformatorske stanice.

Čelične konstrukcije odvodnika prenapona i strujnih mjernih transformatora bit će povezane sa mrežom uzemljenja preko dva provodnika sa dvije dijagonalne strane konstrukcije nosača aparata, sa dva najbliža čvorna mjesta, kako bi se formirala petlja impedanse.

## **2. Gromobranska zaštita**

Projektna dokumentacija koju je potrebno dostaviti na odobrenje obuhvata sljedeće:

- crteže osnova i presjeke koji prikazuju zone zaštite od groma za objekat TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, 110/x kV energetskih transformatora i pripadajućih polja.

Projektovanje i instalacija gromobranske zaštite zasnivat će se na sljedećim 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

### **Materijal**

Sljedeći materijali će biti korišćeni za sistem gromobranske zaštite:

- pocinčana čelična traka dimenzija 25x4 mm za prihvatne vodove i odvođe/vertikalne provodnike za gromobransku zaštitu zgrade,
- pocinčane čelične cijevi za prihvatne šiljke (vodove) gromobranske zaštite.

### **Sistem gromobranske zaštite**

Glavne komponente sistema gromobranske zaštite su sljedeće:

- hvataljke,
- vertikalni provodnici/spustevi,
- spojevi u zemlji,
- spojevi, veze, ispitni spojevi itd.

Sistem gromobranske zaštite bit će povezan sa sistemom zajedničkog uzemljenja.

Svaki vertikalni provodnik bit će povezan preko ispitnog spoja kako bi se provjerila ispravnost i vertikalnog provodnika i podzemnih instalacija.

Napomena:

Oprema predviđena za ugradnju obuhvaćena je poglavljem C. Građevinski dio – oprema i radovi ove tenderske dokumentacije. Izgradnja sistema gromobranske zaštite i sistema uzemljenja treba biti realizirana u okviru izvođenja građevinsko–zanatskih radova.

#### **D.11. VANJSKA RASVJETA**

Vanjsku rasvjetu izvesti po modelu rasvjetnih tijela montiranih na fasadi zgrade, čije su karakteristike opisane u građevinskom dijelu tendera.

Broj i jačinu rasvjetnih tijela definisati proračunom u okviru odgovarajuće oblasti Glavnog i Izvedbenog projekta. Napajanje razvodnog ormara predvidjeti sa ormara razvoda pomoćnog napona.

Upravljanje vanjskom rasvjetom omogućiti iz komandne prostorije.

Oprema predviđena za nabavku i ugradnju treba biti obuhvaćena ponudbenom dokumentacijom u okviru poglavlja C. Građevinski dio – oprema i radovi.

Ugradnja iste treba biti realizirana u okviru izvođenja građevinsko – zanatskih radova.

Uz isporuku opreme koja je predmet montaže dostaviti protokole o tvorničkom ispitivanju.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

## **E. ELEKTROMONTAŽNI RADOVI**

### **1. Opće**

Ovo poglavlje obuhvata aktivnosti vezane za montažu, spajanje, ožičenje, ispitivanje i puštanje u pogon isporučene opreme:

- montaža energetskih transformatora i njihovo povezivanje na pripadajuća polja,
- montažu nove primarne opreme, opreme zaštite, upravljanja i pomoćnih napajanja,
- ožičenje, konfigurisanje, podešavanje i funkcionalno ispitivanje ugrađene opreme i sistema;
- puštanje u pogon TS 110/x kV Ilijaš 1.

Sva oprema koja je predmet isporuke, prije dostave mora proći proceduru tvorničkog ispitivanja (FAT) s ovjerenim izvještajima, a sve izmjene za vrijeme FAT-a moraju biti programirane u uređajima i unešene u projektnu dokumentaciju.

Napomene:

- pri svim predviđenim radovima poštovaće se zakonski propisi iz oblasti zaštite na radu, uputstva proizvođača opreme, te važeći pravilnici, uputstva i procedure koje primjenjuje Ugovorni organ;
- zabranjeno je da radove vrše nekvalifikovane osobe i/ili da se koristi nepropisna oprema za rad ili oprema za ispitivanja.

### **2. Transformator 110/20(10)/10 kV, 20/20/14 MVA - KONČAR D&ST 20 MVA**

U skladu sa izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- demontažu energetskog transformatora KONČAR D&ST 20 MVA u TS Sarajevo 1;
- transport energetskog transformatora i demontiranih dijelova na relaciji TS Sarajevo 1 (Blažuj) – TS Ilijaš 1; cca 30 km
- istovar transformatora na predviđeno mjesto i montažu demontiranih dijelova transformatora.

### **3. Energetski transformator T1 i T2: 110/21(10,5)/10,5 kV**

- isporuka i istovar na predviđeno mjesto i montaža energetskih transformatora na temelje,
- primarno povezivanje 110 kV provodnih izolatora transformatora u skladu sa izvedbenim projektom,
- primarno povezivanje provodnih izolatora zvjezdišta 110 kV, a sve u skladu sa izvedbenim projektom,
- primarno povezivanje 20 kV strane transformatora na plosne bakarne vodiče,
- primarno povezivanje provodnih izolatora zvjezdišta 20 kV transformatora, a sve u skladu sa izvedbenim projektom,
- primarno povezivanje 10 kV strane transformatora na plosne bakarne vodiče,
- polaganje komandno signalnih kablova i kablova za napajanje između ormara na transformatoru i zaštitno-upravljačkog ormara transformatora kao i ormara pomoćnih napajanja,
- ožičenje ormara na transformatoru, zaštitno-upravljačkog ormara i ormara pomoćnih napajanja,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- povezivanje kotla transformatora na uzemljivač,
- ispitivanja transformatora nakon montaže uz izradu Zapisnika o ispitivanju sa odgovarajućim izvještajima i protokolima,
- puštanje u pogon transformatora,
- ispitivanja transformatora po njegovom energiziranju,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

#### 4. Transformatorska polja 110 kV transformatora T1 i T2

U skladu sa izvedbenim projektom, potrebno je izvršiti:

- montažu prekidača na pripremljenu čeličnu konstrukciju nosača aparata;
- montažu sabirničkog rastavljača na pripremljenu čeličnu konstrukciju nosača aparata;
- montažu strujnih mjernih transformatora na pripremljenu čeličnu konstrukciju nosača aparata;
- montaža odvodnika prenapona na pripremljenu čeličnu konstrukciju nosača aparata,
- montaža opreme za uzemljenje zvjezdišta 110 kV transformatora T1 i T2
- primarno povezivanje aparata u polju i priključenje polja na sabirnice 110 kV;
- montažu ormara upravljanja i zaštita za energetske transformator 20 MVA;
- polaganje komandno signalnih kablova i kablova za napajanje između ormara na aparatima i ormara upravljanja i zaštita transformatorskih polja i ormara pomoćnih napajanja;
- polaganje komandno signalnih kablova (međuveza) između ormara upravljanja i zaštita transformatorskih polja i ostalih ormara upravljanja i zaštita u komandnoj prostoriji,
- ožičenje ormara na aparatima, ormara upravljanja i zaštita i ormara pomoćnih napajanja;
- provjera ispravnosti ožičenja;
- parametrisiranje i ispitivanje upravljačkih i zaštitnih terminala;
- polaganje komunikacionih (optičkih..) kablova za spoj terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sistem;
- provjeru komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sistema;
- funkcionalno ispitivanje polja uz izradu potrebnih protokola;
- sve ostale radove koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa izvedbenim projektom.

#### 5. Oprema koja se ugrađuje uz energetske transformatore T1 i T2

- montaža, primarno i sekundarno povezivanje opreme koja se ugrađuje na 20 kV i 10 kV strani transformatora u skladu sa izvedbenim projektom,
- izrada i montaža 20 kV i 10 kV kabl završnica vanjske montaže,
- polaganje energetskih kablova za priključak 20 kV i 10 kV strane transformatora na pripadajuće ćelije,
- funkcionalno ispitivanje opreme uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon po završetku radova,
- sve ostale radove koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa izvedbenim projektom.

#### 6. SN postrojenje

- montaža 20(10) kV ćelija (29 ćelija i 1 spojni most),
- izrada i montaža 20 kV i 10 kV kabl završnica unutrašnje montaže,
- polaganje komandno signalnih kablova između SN ćelija 20(10) kV i ormara pomoćnih napajanja,
- izrada ožičenja,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- polaganje komunikacionih kablova za spoj zaštitno-upravljačkih uređaja 20(10) kV SN ćelija i opreme SCADA staničnog sistema,
- provjera komunikacije između zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme SCADA staničnog sistema,
- prema instrukcijama i proračunima predstavnika Dobavljača, konfigurisanje i podešavanje zaštitno-upravljačkih uređaja,
- funkcionalno ispitivanje SN polja 20(10) kV – prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih zaštitno-upravljačkih uređaja,
- spajanje uzemljenja postrojenja na uzemljivač

- 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.

## 7. Ormari zaštite i upravljanja

Ormari zaštite i upravljanja se na objekat isporučuju nakon provedenog fabričkog ispitivanja (FAT). U šemama djelovanja i vezivanja moraju biti unešene sve izmjene koje su napravljene u toku fabričkog ispitivanja.

Prije početka ispitivanja na objektu dobavljač je dužan Naručiocu dostaviti na odobrenje obrasce izvještaja o funkcionalnom ispitivanju na terenu (SAT protokol) i izvještaja o ispitivanju zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih jedinica

Radovi na objektu vezani za:

- zaštitno-upravljački ormar transformatorskog polja T1,
- zaštitno-upravljački ormar transformatorskog polja T2,
- zaštitno-upravljački ormar kablovskog polja 110 kV Sarajevo 1,
- zaštitno-upravljački ormar kablovskog polja 110 kV Kakanj,

su obaveza Dobavljača i obuhvataju:

- montažu,
- povezivanje i ožičavanje,
- konfigurisanje i podešavanje zaštitno upravljačkih uređaja,
- funkcionalno ispitivanje (SAT) sa izdavanjem izvještaja o funkcionalnom ispitivanju na terenu (SAT protokol) i izvještaja o ispitivanju zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih jedinica,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

Obaveza Naručioca je da Dobavljaču dostavi podešenu zaštitu.

## 8. SCADA sistem

- isporuka i montaža na predviđeno mjesto ormara daljinskog upravljanja,
- polaganje signalnih kablova i kablova za napajanje između ormara daljinskog upravljanja i ormara pomoćnog napajanja,
- ožičenje ormara daljinskog upravljanja i ormara pomoćnih napajanja,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- montaža GPS antene i njegovo povezivanje sa ormarom daljinskog upravljanja,
- montaža HMI monitora i njegovo povezivanje sa ormarom daljinskog upravljanja,
- montaža opreme LAN mreže, spajanje uređaja upravljanja i zaštita i opreme SCADA sistema na uspostavljenu LAN mrežu,
- provjera komunikacije između uređaja upravljanja i zaštite i opreme SCADA sistema,
- polaganje komunikacionih kablova između opreme SCADA sistema u ormaru daljinskog upravljanja i telekomunikacione opreme radi ostvarenja komunikacije sa nadređenim centrima upravljanja,
- provjera komunikacije između opreme SCADA sistema i udaljenih centara upravljanja,
- Provjera na svim nivoima (HMI, udaljeni centri upravljanja) signala, mjerenja, upravljanja, statusa, blokada, hijerarhije upravljanja prema odobrenim signal listama uz izradu potrebnih protokola,
- funkcionalno ispitivanje SCADA sistema uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.



## 9. Obračunsko mjerenje

- Radovi opisani u poglavlju D5. Oprema obračunskog mjerenja tačka 3.1,
- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

## 10. Pomoćno napajanje transformatorske stanice

- montaža dva ormara za smještaj akumulatorske baterije 220 V, te slaganje i priključivanje dva niza blokova po 12 V, interno, kao i prema ormaru razvoda pomoćnog napona 220 V DC, odnosno ispravljaču,
- puštanje u pogon baterije,
- montaža ispravljača 230V AC/220V DC i priključivanje prema akumulatorskoj bateriji 220 V i prema ormarima razvoda pomoćnih napona,
- puštanje u pogon ispravljača,
- montaža ormara za razvod pomoćnog AC napona (3x400/230 V 50 Hz),
- polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog AC napona i ormara kućnog transformatora,
- polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog AC napona, razvodnih ormara u zgradi, ormara za upravljanje hlađenjem i regulacionom sklopkom, ormara zaštite i upravljanja, SN ćelija, ormara obračunskog mjerenja, ormara za TK (napajanje SBN-a), ormara daljinskog upravljanja i ostalih potrošača ukoliko su izostavljeni,
- polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog AC napona i ispravljača,
- polaganje signalnih kablova između ormara za razvod pomoćnog AC napona i ormara daljinskog upravljanja (i polaganje komunikacionog kabla ukoliko se signalizacija izvodi putem IED-a),
- ožičenje ormara za razvod pomoćnog AC napona,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- funkcionalno ispitivanje razvoda AC napona uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon razvoda AC napona,
- montaža ormara za razvod pomoćnog napona 220 V DC,
- polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog napona, akumulatorske baterije 220 V i ispravljača 230V AC/220V DC,
- polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog DC napona, ormara zaštite i upravljanja, SN postrojenja, ormara daljinskog upravljanja i ostalih potrošača ukoliko su izostavljeni,
- polaganje signalnih kablova između ormara za razvod pomoćnog DC napona i ormara daljinskog upravljanja,
- ožičenje ormara za razvod pomoćnog DC napona,
- provjera ispravnosti ožičenja,
- funkcionalno ispitivanje razvoda DC napona uz izradu potrebnih protokola,
- puštanje u pogon razvoda DC napona,
- montaža transformatorskog boksa sa niskonaponskim ormarom,
- montaža kućnog transformatora u trafo boks,
- polaganje kablova za povezivanje kućnog transformatora na pripadajuće ćelije SN postrojenja,
- sve ostale radove koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa izvedbenim projektom.

## 11. Telekomunikaciona oprema

- radovi opisani u poglavlju D7. Telekomunikaciona oprema

- svi ostali radovi koji nisu navedeni a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

## 12. Vatrodojava

- projektovanje, montaža 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.

## 13. Pomoćni sistemi - PPZ i ZNR

- Obaveza Dobavljača je da u skladu sa Elaboratom protivpožarne zaštite urađenim saglasno Pravilniku o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara, nabavi, isporuči i montira opremu predviđenu Elaboratom.
- Obaveza Dobavljača je da u skladu sa Elaboratom zaštite urađenim u skladu sa Pravilnikom o zaštiti na radu pri korištenju električne energije, nabavi, isporuči i montira opremu predviđenu Elaboratom.
- Svi ostali radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve sukladno izvedbenom projektu.

## 14. Uzemljenje, povezivanje aparata na uzemljivač i gromobranska zaštita

- montaža, povezivanje, mjerenja sa izdavanjem odgovarajućih izvještaja i protokola u skladu sa tehničkim propisima.

### **Opšta napomena:**

Moraju biti obavljene sve potrebne kontrole i ispitivanja, koja će potvrditi da su radovi zahtijevani tenderskom dokumentacijom izvedeni u skladu sa zahtjevima TD i da ugrađena oprema i materijali zadovoljavaju zahtjeve važećih zakona, tehničkih propisa, standarda i pravilnika i o tome moraju biti izdati Zapisnici o izvršenim radovima (ispitivanjima) sa odgovarajućim izvještajima i protokolima.

Sva ispitivanja trebaju biti obavljena od strane ovlaštenih pravnih lica koja imaju odgovarajuća odobrenja /licence.

Nakon što se obave svi prethodni radovi, izdaju i ovjere izvještaji, te izvrše potrebne pripreme, obaveza Dobavljača je puštanje u pogon postrojenja.

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

(za kompletan PRILOG 8)

**PRILOG 9 - NACRT UGOVORA**

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

broj: JN-OP-69-\_\_\_/16

**ZA NABAVKU  
IZGRADNJE TS 110/20/10 KV ILIJAŠ 1**

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. -----

## 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-69-05/16 za nabavku izgradnje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, objavljene na portalu javnih nabavki dana ---- -- godine, proveden je otvoreni postupak javne nabavke. Dobavljač je dostavio Ponudu br. -- ----- od ----- godine, čiji djelovi čine sastavni dio ovog Ugovora. Dostavljena Ponuda u potpunosti odgovara tehničkim specifikacijama iz Tenderske dokumentacije koje su sastavni dio ovog Ugovora.
- (2) Naručilac je na osnovu ponude Dobavljača i Odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača izabrao Dobavljača za Nabavku izgradnje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, a koja je predmet ovog Ugovora

## II PREDMET UGOVORA

### Član 2.

- (1) Predmet ovog Ugovora je nabavka opreme i materijala, izrada projektne dokumentacije, pribavljanja potrebnih saglasnosti i dozvola, izvođenje elektromontažnih i građevinskih radova na izgradnji TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, u krugu postojeće TS 110/20/6 kV Željezara Ilijaš, na zemljištu koje je u vlasništvu Naručioca, označenom kao k.č. -----, stari premjer.
- (2) Ugovor obuhvata svu opremu, materijal, radove i usluge predviđene Predmjerom i predračunom iz Obrasca za cijenu ponude (Prilog ovog Ugovora) koji su potrebni za izgradnju TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 do kompletnog završetka, odnosno do potpune funkcionalnosti objekta.

## 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, radova i usluga iz priloga ovog Ugovora – Obrazac za cijenu ponude i Orijentacioni predmjer građevinskih radova i data je na partitetu DDP (Incoterms 2010), predmetni objekat Naručioca. Ugovor za kompletno ponuđene robe, usluge i radove je na bazi fiksnih jediničnih cijena.
- (4) 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.

- (5) Konačna vrijednost radova utvrdiće se obračunom izvršenih radova između ugovornih strana i na osnovu stvarno izvršenih radova uz primjenu ugovorenih cijena do maksimalno ukupne ugovorene vrijednosti.

#### IV USLOVI I NAČIN PLAĆANJA

##### Član 4.

- (1) Plaćanje ukupno ugovorenog iznosa izvršiti će se bezgotovinski, prenosom sredstava na račun Dobavljača na sljedeći način:
- 10% ugovorene vrijednosti sa PDV-om za 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 Bosne i Hercegovine", 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 sastavljaju u skladu sa opisom materijala, opreme, usluga i radova u Obrascu za cijenu ponude, u roku od 30 (trideset) dana od ovjere situacije od strane nadzornog organa.
  - 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:
    - Građevinskog dnevnika, ovjerenog od strane Nadzornog organa,
    - Građevinske knjige, ovjerene od strane Nadzornog organa,
    - Zapisnica o prijemu materijala i opreme,
    - Potvrda o porijeklu robe,
    - Zapisnika o primopredaji objekta sa pribavljenom upotrebnom dozvolom,
    - Projektne dokumentacija izvedenog stanja,
    - Garancije za obezbjeđenje u garantnom periodu.
- (2) Iznos uplaćenog avansa obračunavaće se na osnovu ispostavljenih privremenih situacija tako što će se iznos svake privremene situacije umanjiti za pripadajući dio avansa do konačnog uračunavanja uplaćenog avansa, nakon čega će Naručilac vratiti Dobavljaču bankovnu garanciju za obezbjeđenje avansa u roku od 30 dana.
- (3) Privremene i okončana situacije moraju biti potpisane i ovjerene od strane odgovornog rukovodioca radova i odgovornog lica Dobavljača, te Nadzornog organa Naručioca i Direktora OP Sarajevo.
- (4) Obračun i naplata ugovorne kazne iz ovog ugovora izvršiće se umanjnjem plaćanja računa Dobavljača za vrijednost obračunate kazne.
- (5) Bankovne garancije moraju biti neopozive, bezuvjetne, plative na prvi poziv, bez prava na prigovor i primjedbe.
- (6) Sve dokumente za plaćanje nasloviti i dostaviti na adresu: "Elektroprenos-Elektroprijenos" BiH a.d. Banja Luka, Operativno područje Sarajevo, Vilsonovo šetalište br. 15 a sve garantne dokumente iz člana 7 ovog ugovora nasloviti i dostaviti na adresu: "Elektroprenos - Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a, 78000 Banja Luka.
- (7) *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 isporučenih roba, 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, predračun 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 sklapati podugovor ni o jednom bitnom dijelu ugovora bez prethodnog pisanog odobrenja od strane Naručioca. Elementi ugovora koji se podugovaraču 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.

## VI POREZI I DADŽBINE

### Član 6.

(samo za slučaj ugovora sa inostranim Dobavljačem)

- (1) Dobavljač će u potpunosti biti odgovoran za sve poreze, takse na obaveze, radne takse, te druge slične dažbine nametnute van zemlje 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/usluge/radove 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 1/17) i podzakonskim aktima, nakon stupanja Ugovora na snagu, dostavi Naručiocu:

#### **Varijanta 1 – U slučaju da ima poslovnu jedinicu u skladu sa Zakonom o porezu na dobit Federacije BiH/Zakon o porezu na dobit RS**

- Izjavu o postojanju njegove poslovne jedinice u Bosni i Hercegovini
- Rješenje o registraciji poslovne jedinice kod Porezne uprave Federacije BiH/Porezne uprave RS

Ukoliko Dobavljač ima poslovnu jedinicu u BiH poslovna jedinica je u tom slučaju odgovorna za obračun i plaćanje obaveze po osnovu poreza na dobit.

#### **Varijanta 2 – U slučaju da nema poslovnu jedinicu u skladu sa Zakonom o porezu na dobit Federacije BiH/RS**



Izjavu o nepostojanju njegove poslovne jedinice u Bosni i Hercegovini u skladu sa odredbama Zakona o porezu na dobit Federacije BiH/RS,

- Potvrda o rezidentnosti, izdatu od nadležnog poreskog organa Dobavljača,
- Izjavu da je Dobavljač kao primatelj prihoda, istovremeno krajnji korisnik istog.

- (5) Navedena dokumenta je Dobavljač obavezan dostaviti Naručiocu, radi regulisanja zakonske obaveze obračuna i isplate poreza po odbitku, koji je Naručilac dužan ispoštovati prilikom svake isplate Dobavljaču, odnosno od svakog fakturisanog iznosa usluga odbiti 10% na ime poreza.
- (6) Porez po odbitku se neće obustavljati, ukoliko Dobavljač dostavi navedena dokumenta Naručiocu i ukoliko je potpisan međudržavni ugovor o izbjegavanju dvostrukog oporezivanja između zemlje Dobavljača i Bosne i Hercegovine, a kojim je utvrđeno neplaćanje poreza po odbitku po uslugama koje su predmet plaćanja.

## VII FINANSIJSKE GARANCIJE

### Član 7.

- (1) Garancija za avansno plaćanje: Dobavljač se obavezuje da nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, preda Naručiocu bankarsku garanciju na iznos ugovorenog avansa kao garanciju za povrat avansnog plaćanja, sa rokom važnosti ugovoreni rok realizacije ugovora plus 60 (šezdeset) dana.
- (2) Garancija za uredno izvršenje ugovora: Dobavljač se obavezuje da Naručiocu nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, preda bankarsku garanciju na iznos od 10% (deset posto) ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV – a, kao garanciju za uredno izvršenje ugovora, sa rokom važnosti, ugovoreni rok 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 Naručilac dostavlja drugorangiranom ponuđaču (ukoliko on postoji, a u slučaju da nema drugorangiranog ponuđača, poništava se postupak javne nabavke), izuzev kada je do kašnjenja došlo usljed dejstva više sile ili iz drugog opravdanog razloga kojeg će Naručilac cijeniti u svakom konkretnom slučaju na osnovu podnesenih dokaza. Naručilac zadržava pravo da od Dobavljača izvrši naplatu Garancije za ozbiljnost ponude.
- (3) Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu: Dobavljač se obavezuje da Naručiocu prije uplate po okončanoj situaciji preda bankarsku garanciju na iznos 2% (dva posto) ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV, kao garanciju za otklanjanje grešaka u garantnom periodu, sa rokom važnosti ponuđeni 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, Dobavljača je dužan platiti i razliku do punog iznosa pretrpljene štete. Postojanje i iznos štete Naručilac mora da dokaže.

## VII ROKOVI

### Član 8.

- (1) Rok za realizaciju ugovora je --- (-----) kalendarskih dana od dana obostranog potpisa Ugovora.
- (2) Dan uvođenja Dobavljača u posao predstavlja dan kada je načinjen Zapisnik o uvođenju u posao između Naručioca i Dobavljača i Dobavljaču predata investiciono tehnička dokumentacija definisanu u tenderskoj dokumentaciji. Uvođenje Dobavljača u posao će se

- obaviti najkasnije 7 dana od dana obostranog potpisa ugovora. Dan početka radova će konstatovati upisom u građevinski dnevnik.
- (3) Datum realizacije ugovora je datum primopredaje objekta naveden u Zapisniku o primopredaji objekta, kao datum okončanja svih ugovorenih obaveza.
  - (4) Plan izvršenja ugovora (detaljan dinamički plan) Dobavljač će napraviti prije uvođenja u posao i isti će biti odobren od strane Naručioca.
  - (5) 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.

## IX UGOVORNA KAZNA

### Član 9.

- (1) U slučaju prekoračenja roka za završetak radova, Dobavljač se obavezuje da Naručiocu plati ugovornu kaznu u visini od 3 ‰ (tri promila) od ukupne vrijednosti ugovorenih poslova bez PDV-a za svaki kalendarski dan prekoračenja roka iz člana 8. ovog Ugovora. Ugovorna kazna se obračunava od prvog dana poslije isteka ugovorenog roka završetka.
- (2) Naplata ugovorne kazne od strane Naručioca neće osloboditi Dobavljača obaveze da izvrši ugovor u potpunosti.
- (3) Ukupan iznos ugovorne kazne ne može preći 10% vrijednosti ugovora bez PDV-a.
- (4) Ukoliko obračunata ugovorna kazna pređe iznos od 10% od vrijednosti ugovora Naručilac zadržava pravo da jednostrano raskine ugovor i zahtijeva isplatu ugovorne kazne.

## X OBAVEZE NARUČIOCA

### Član 10.

Naručilac se obavezuje da:

- (1) organizuje prvi sastanak o definisanju početka realizacije ugovorom definisanih obaveza (uvođenje u posao), u roku od 7 (sedam) dana od dana obostranog potpisa Ugovora,
- (2) da preda Dobavljaču investiciono tehničku dokumentaciju koja je definisana u tenderskoj dokumentaciji,
- (3) ovlasti Dobavljača da u ime Naručioca pribavi svu potrebnu dokumentaciju i saglasnosti definisane urbanističko-tehničkim uslovima navedene u urbanističkoj saglasnosti, odobrenje za građenje i upotrebnu dozvolu,
- (4) blagovremeno izvrši ovjeru programa tvorničkog ispitivanja opreme koja je predmet Ugovora i o svom trošku prisustvuje tvorničkom ispitivanju opreme koja je predmet Ugovora,
- (5) da saglasnost na odabranu opremu,
- (6) blagovremeno uvede Dobavljača u posjed gradilišta o čemu se sastavlja zapisnik koji potpisuju ovlašteni predstavnici Naručioca i Dobavljača,
- (7) omogućiti Dobavljaču nesmetan ulazak mjestu izvođenja radova,
- (8) odlučiti o zahtjevu Dobavljača o podugovaraču u roku od 15 dana od dana zaprimanja zahtjeva,
- (9) da u roku od petnaest (15) dana računajući od dana dostavljanja Glavnog projekta/Izvedbenog projekta od strane Dobavljača, izvrši internu reviziju i u pisanoj formi obavijesti Dobavljača da ima/nema primjedbi,
- (10) da po izvršenim izmjenama Dobavljača, prema zaključcima interne revizije, izvrši kontrolu ispravke projektne dokumentacije,
- (11) da imenuje stručna i ovlaštena lica koja će u njegovo ime biti Odgovorni rukovodioci radova za sve faze rada u TS,
- (12) odredi stručno lice koje će vršiti nadzor nad izvođenjem radova i koje će ovjeravati dokumentaciju (nadzor se određuje za sve faze ugovorenih radova),
- (13) da obezbijedi imenovanje Komisije za interni tehnički pregled i primopredaju objekta i da iste organizuje,
- (14) izvrši obaveze iz člana 4. Ugovora – Uslovi i način plaćanja

- (15) 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) pribavi sve potrebnu dokumentaciju i saglasnosti definisane urbanističko-tehničkim uslovima navedene u urbanističkoj saglasnosti, odobrenje za građenje i ostalu dokumentaciju, zaključno sa upotrebnom dozvolom, u skladu sa važećom zakonskom regulativom,
- (4) ugovorene obaveze izvrši u skladu sa tehničkom dokumentacijom, važećim tehničkim propisima, standardima i preporukama i u skladu sa instrukcijama Nadzornog organa,
- (5) sve ugovorene obaveze izvrši u obimu i kvalitetu prema ugovoru pridržavajući se ugovorenog roka,
- (6) dostavi na pregled i odobrenje proizvodnu dokumentaciju u obimu, roku i na način kako je to definisano Tehničkim zahtjevima i specifikacijama iz priloga Ugovora, prije otpočinjanja procedure sa proizvođačima opreme;
- (7) obezbjedi prisustvo predstavnika Instituta za mjeriteljstvo BiH u svrhu prve verifikacije mjerila, obavi prvu verifikaciju mjerila i da uz isporuku robe dostavi sertifikat o verifikaciji;
- (8) odgovara za kvalitet opreme, izvedenih radova i za kvalitet materijala koji je upotrebljen prilikom izvođenja radova (sva ugrađena oprema mora biti nova),
- (9) odgovara za sve materijalne i nematerijalne štete, nastale Naručiocu i trećim licima krivicom Dobavljača/*bilo koga člana konzorcijuma*, kao i sve štete nastale od opasne stvari i opasne djelatnosti, tokom izvođenja radova koje su predmet ovog ugovora i u toku garantnog perioda,
- (10) izvrši poslove izvoznog i uvoznog carinjenja potrebne opreme,
- (11) *dostavi Naručiocu zahtjev za odobravanje zaključenja podugovora sa konkretnim podugovaračem, uz detaljno navođenje koji dio ugovora namjerava podugovarati, u kojem obimu i identitet podugovarača,*
- (12) *snosi punu odgovornost za realizaciju kompletnog ugovora, bez obzira na dio koji je podugovorom prenio na podugovarača, članovi konzorcijuma solidarno odgovaraju za izvršenje svih obaveza iz ovog Ugovora,*
- (13) *podugovarače angažovane za izvođenje predmetnih radova mijenja samo uz saglasnost Naručioca,*
- (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) izvrši poslove privremenog uvoza i izvoza opreme i alata potrebnog za izvođenje radova (*u slučaju stranog Dobavljača*),
- (16) izradi tehničku dokumentaciju: Glavni projekat, Izvedbeni projekat i Projekat izvedenog stanja, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama,
- (17) izrađen Glavni projekat dostavi u sjedište Operativnog područja Sarajevo radi interne revizije od strane Naručioca,
- (18) da po izvršenoj internoj reviziji Glavnog projekta izvrši eventualne izmjene projekta i Naručiocu dostavi Izjavu o tome (u prilogu Izjave dostaviti spisak izmjena),
- (19) Glavni projekat, odobren od strane Naručioca, preda revidentu nadležnom za reviziju te snosi troškove revizije,
- (20) izrađen Izvedbeni projekat dostavi u sjedište Operativnog područja Sarajevo radi interne revizije od strane Naručioca,
- (21) da po izvršenoj internoj reviziji Izvedbenog projekta izvrši eventualne izmjene projekta i Naručiocu dostavi Izjavu o tome (u prilogu Izjave dostaviti spisak izmjena),

- (22) Izvedbeni projekat, odobren od strane Naručioca, preda revidentu nadležnom za reviziju te snosi troškove revizije,
- (23) revidovan Izvedbeni projekat dostavi u sjedište Operativnog područja Sarajevo prije početka radova,
- (24) obezbijedi svu potrebnu opremu, alat, materijal i kvalifikovanu radnu snagu za izvođenje predmetnih radova,
- (25) 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,
- (26) imenuje jednog ili više rukovodioca radova na izvođenju građevinskih i elektromontažnih radova i funkcionalnog ispitivanja,
- (27) radnike koji će izvoditi radove na izradi prethodno upozna sa Uputstvom za kretanje i rad u visokonaponskim elektroenergetskim postrojenjima dostavljeno od strane Naručioca,
- (28) rukovodilac radova potpiše Izjavu odgovornog lica Dobavljača koji rukovodi radovima u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručioca,
- (29) radnici koji će izvoditi radove potpišu Izjavu za radnike koji rade na izvođenju radova u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručioca,
- (30) 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,
- (31) dokumentaciju iz prethodne tačke obavezno ima na gradilištu,
- (32) na objektu preduzima sve mjere radi obezbjeđenja sigurnosti objekta i radnika koji izvode radove,
- (33) omogućiti nadzornom organu stalni nadzor nad radovima i kontrolu količina i kvaliteta upotrijebljenog materijala,
- (34) obavi sva funkcionalna ispitivanja potrebna za dovođenje objekta u funkcionalno stanje i da o istim izradi odgovarajuće Izvještaje, kako bi bili obavljene interni i tehnički pregled i puštanje u rad unutar postojećeg EE sistema,
- (35) po završetku svih ugovorenih radova sa gradilišta ukloni preostali materijal, opremu, sredstva za rad, te ga očisti od građevinskog i drugog otpada,
- (36) 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, upotrebnu dozvolu i drugu dokumentaciju koja je neophodna 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,
- (37) prije internog tehničkog pregleda obavljenih radova Naručiocu preda podloge za izradu Pogonskog upustva za TS Ilijaš 1,
- (38) uradi Program puštanja u rad novougrađene VN i SN opreme,
- (39) podnese zahtjev za Tehnički pregled i izdavanje upotrebne dozvole nadležnom organu,
- (40) izvrši obuku osoblja Naručioca za korištenje i održavanje ugrađene opreme koja je predmet ovog Ugovora i preda Naručiocu pisana uputstva za korištenje i održavanje predmetne opreme na jednom od službenih jezika u BiH.
- (41) dostavi Naručiocu upotrebnu dozvolu i prisustvuje primopredaji izgrađenog objekta.

## **XII INTERNI TEHNIČKI PREGLED, TEHNIČKI PREGLED I PRIMOPREDAJA OBJEKTA**

### **Član 12.**

- (1) Dobavljač će odmah po završetku radova, u pisanoj formi obavijestiti Naručioca, da su sve ugovorene obaveze završene i da je objekat spreman za interni tehnički pregled.
- (2) Ovlašteni predstavnici Naručioca uz prisustvo nadzornog organa i Dobavljača vrše interni tehnički pregled objekta i tehničke 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, sačinije se Izvještaj o otklanjanju nedostataka po Zapisniku o internom tehničkom pregledu objekta i pripadajuće dokumentacije

- (3) Dobavljač je dužan u najkraćem mogućem roku podnijeti 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 puštanja TS 110/20/10 kV Ilijaš I u stalni rad, Naručilac, nadzorni organ i Dobavljač će izvršiti primopredaju objekta i pripadajuće dokumentacije o čemu će se sačiniti Zapisnik o primopredaji objekta.

## XII 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 Zakonom o javnim nabavkama i drugim relevantnim propisima.

## XIV GARANTNI PERIOD

### Član 14.

- (1) Garantni period za svu ugrađenu robu i izvedene radove je --- (-----) mjeseci, računajući od dana primopredaje objekta.
- (2) Naručilac mora prije isteka garantnog perioda izvršiti inspekcijski pregled cijelog objekta, u vezi s tim sačiniti zapisnik i u pisanoj formi zahtijevati od Dobavljača da otkloni sve utvrđene greške i manjkavosti.
- (3) Dobavljač je obavezan da izvrši sve popravke i otkloni sve vidljive i skrivene nedostatke, na pisani zahtjev Naručioca koji će biti dostavljen Dobavljaču najkasnije u roku od 30 dana po isteku garantnog perioda. Zavisno od obima utvrđenih nedostataka Naručilac će, uz konsultaciju sa Dobavljačem, odrediti primjeren rok za njihovo otklanjanje.
- (4) U slučaju da Dobavljač ne otkloni nedostatke u zadatom roku, Naručilac može ugovoriti otklanjanje grešaka i manjkavosti sa drugim dobavljačem koji će taj nedostatak otkloniti o trošku Dobavljača i bez štete po bilo koje pravo koje Naručilac na osnovu Ugovora može da potražuje od Dobavljača.
- (5) Dobavljač mora na pisani zahtjev Naručioca i po uputstvima nadzornog organa, istražiti sve manjkavosti i kvarove. Troškovi istraživanja terete Dobavljača, osim u slučaju kada je za ustanovljene kvarove i greške odgovoran Naručilac. U slučaju da je za to odgovoran Naručilac, svi troškovi padaju na njegov teret.
- (6) Za opremu vrijede garantni periodi proizvođača koje nudi Dobavljač, a koji ne može biti manji od garantnog perioda za objekat u cjelini, utvrđenog u stavu 1. ovog člana. Dobavljač će u utvrđenom roku i o svom trošku otkloniti nedostatke koji se pokazuju za vrijeme



garantnog perioda na opremi ili opremu zamjeniti novom, u kom se slučaju garantni period produžava za onoliko koliko je Naručilac bio lišen upotrebe, odnosno u slučaju zamjene opreme novom, garantni period počinje teći iznova od zamjene.

- (7) Članovi konzorcijuma Naručiocu su solidarno odgovorni za kvalitetu realizacije predmeta ugovora u garantnom periodu. U slučaju da u garantnom periodu dođe do prestanka rada, odnosno stečaja ili likvidacije nad članom konzorcijuma, odgovornost preuzimaju pravni sljedbenici člana konzorcijuma sa ostalim članovima konzorcijuma. Ukoliko ne postoji pravni sljedbenik člana konzorcijuma koji je prestao sa radom, preostali članovi konzorcijuma odgovaraju Naručiocu solidarno za kvalitetu predmeta ugovora u garantnom periodu.

## XV VIŠA SILA

### Član 15.

- (1) Za svrhe ovog Ugovora, pod "višom silom" se podrazumijevaju događaji i okolnosti koje se nisu mogle predvidjeti, izbjeći ili otkloniti u vrijeme zaključenja i realizacije ugovora i koji ugovorne strane onemogućavaju u izvršenju ugovornih obaveza.
- (2) Nemogućnost bilo koje Ugovorne strane da ispuni bilo koju od svojih ugovornih obaveza neće se smatrati raskidom ugovora ili neispunjavanjem ugovorne obaveze, ukoliko se takva nemogućnost pojavi usljed dejstva više sile, s tim da je ugovorna strana koja je pogođena takvim događajem:
- preduzela sve potrebne mjere predostrožnosti i potrebnu pažnju, kako bi izvršila svoje obaveze u rokovima i pod uslovima iz ovog Ugovora, i
  - obavijestila drugu ugovornu stranu na način koji je u datoj situaciji jedino moguć, odmah po nastanku više sile, a najkasnije u roku od 3 (tri) dana od pojave takvog događaja o preduzetim mjerama na otklanjanju štetnih posljedica dejstva više sile.
- (3) Usljed dejstva više sile ugovorne obaveze će se prekinuti, te nakon prestanka dejstva više sile ugovorne strane će utvrditi rok za izvršenje ugovornih obaveza i otklanjanje drugih posljedica dejstva više sile na ugovorne odnose i realizaciju ugovora.

## XVI RASKID UGOVORA

### Član 16.

- (1) Pravo na raskid ugovora zadržavaju obje ugovorne strane.
- (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 7. ovog Ugovora.
- (3) Ako Dobavljač ne izvrši obaveze iz Ugovora ni u naknadnom roku, Ugovor se raskida, uz obaveznu 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 isporuči na skladište Naručioca.

## XVII ZAVRŠNE ODREDBE

### Član 17.

- (1) Dobavljač nema pravo zapošljavati u svrhu izvršenja ovog ugovora fizička ili pravna lica koja su učestvovala u pripremi tenderske dokumentacije ili su bila u svojstvu člana ili stručnog lica koje je angažovala Komisija za nabavke, najmanje šest mjeseci po zaključenju ugovora, odnosno od početka realizacije ugovora.
- (2) Ovaj Ugovor je zaključen i stupa na snagu danom potpisa obje ugovorne strane.
- (3) Ugovorne strane su saglasne da za sve što u ovom Ugovoru nije precizirano vrijede odredbe Zakona o obligacionim odnosima.





- (4) Sve eventualne sporove, ugovorne strane će rješavati sporazumno, u duhu dobrih poslovnih odnosa u direktnim pregovorima.
- (5) Ukoliko se sporazumno rješenje ne postigne, za rješavanje sporova nadležan je Okružni privredni sud u Banjaluci.
- (6) Ugovor je sačinjen u 6 (šest) istovjetnih primjeraka, 4 (četiri) primjerka zadržava Naručilac, a 2 (dva) primjerka su za Dobavljača.
- (7) Prilozi ovog ugovora su: *(biće definisano u ugovoru)*

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

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

**ZA DOBAVLJAČA:**

\_\_\_\_\_

**ZA NARUČIOCA:**

Generalni direktor

\_\_\_\_\_  
Mato Zarić, dipl. ing. el.

Izvršni direktor za rad i  
održavanje sistema

\_\_\_\_\_  
Cvjetko Žepinić, dipl. ing. el.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

**PRILOG 10 - PODACI O LICENCAMA / OVLAŠTENJIMA**

Tabela 1. Ovu tabelu popunjavaju **samo** oni ponuđači koji u momentu dostavljanja ponude posjeduju važeće licence / ovlaštenja / odgovarajuće ekvivalentne dokumente za obavljanje djelatnosti projektovanja i izvođenja (elektro i građevinski dio) koje su neophodne da bi se izvršile usluge i izveli radovi koji su predmet nabavke u ovom postupku javne nabavke, izdate u entitetu u kojem su registrovani ili u državi u kojoj su registrovani, **a ne posjeduju neko od važećih ovlaštenja u FBiH, traženih tačkom 41.1**

R.br.	Naziv licence/ovlaštenja/odgovarajućeg ekvivalentnog dokumenta	Ponuđač posjeduje vežeću 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 ekvivalentne 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.**

### IZJAVA O OVLAŠTENJIMA

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

Ne posjedujemo sljedeća važeća ovlaštenja izdata od Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH tražena tačkom 41.1 tenderske dokumentacije za postupak javne nabavke JN-OP-69/16 - Nabavka izgradnje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, (**na linijama ispod navesti nazive ovlaštenja iz tačke 41.1, koje ponuđač ne posjeduje**):

---

---

---

---

neophodna za obavljanje djelatnosti projektovanja i/ili izvođenja koje su predmet nabavke u ovom postupku javne nabavke. 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/ili izvođenja izdata od strane Federalnog Ministarstva prostornog uređenja Federacije BiH koja ne posjedujemo, 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 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: \_\_\_\_\_

**PRILOG 11 - FORMA GARANCIJE ZA OZBILJNOST PONUDE**

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

**Za Ugovorni organ: "Elektroprenos – Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka.**

**GARANCIJA ZA OZBILJNOST PONUDE BROJ \_\_\_\_\_**

Informisani smo da naš klijent, [ime i adresa ponuđača], od sada pa nadalje označen kao Ponuđač, učestvuje u otvorenom postupku javne nabavke JN-OP-69/16 - Nabavka izgradnje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 za nabavku robe, čija je procijenjena vrijednost 3.850.000,00 KM

Za učestvovanje u ovom postupku ponuđač je dužan dostaviti garanciju za ozbiljnost ponude u iznosu od 1,5% procijenjene vrijednosti ugovora, što iznosi 57.750,00 KM (pedesetsedamstijedasedamstopedeset i 0/00 KM)

U skladu sa naprijed navedenim, \_\_\_\_\_ [ime i adresa banke], se obavezuje neopozivo i bezuslovno platiti na naznačeni bankovni račun, iznos od \_\_\_\_\_ KM (riječima: \_\_\_\_\_ [naznačiti brojkama i riječima iznos i valutu garancije], u roku od tri (3) radna dana po prijemu Vašeg pisanog zahtjeva, a koji sadrži Vašu izjavu da je Ponuđač učinio jedno od sljedećeg:

1. povukao svoju ponudu prije isteka roka važenja ponuda utvrđenog u tenderskoj dokumentaciji i Obrascu Ponude, ili
2. ako Ponuđač, koji je obaviješten da je njegova ponuda prihvaćena kao najpovoljnija, a u periodu roka važenja ponude:
  - a) odbije potpisati ugovor, ili propusti potpisati ugovor u utvrđenom roku,
  - b) ne dostavi ili dostavi neodgovarajuću garanciju za uredno izvršenje ugovora
  - c) dostavi neistinite izjave vezane za kvalifikaciju kandidata/ponuđača.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovom garancijom prihvatljiv je ako je poslan nama u potpunosti i ispravno kodiran telefaksom/telegrafom od Vaše banke potvrđujući da je Vaš originalni zahtjev poslan i poštom i da vas isti pravno obavezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu:

\_\_\_\_\_  
Ova garancija stupa na snagu dana \_\_\_\_\_ u \_\_\_\_\_ sati [naznačiti datum i vrijeme roka za predaju ponuda].

Naša odgovornost prema ovoj garanciji ističe dana \_\_\_\_\_ u \_\_\_\_\_ sati. [naznačiti datum i vrijeme, u skladu sa Obavještenjem o javnoj nabavi i tenderskom dokumentacijom, s tim što to razdoblje ne može biti kraće od 30 dana].

Poslije isteka naznačenog roka, garancija po automatizmu postaje nevažeća. Garancija bi trebala biti vraćena kao bespredmetna. Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena, ili ne, nakon isteka pomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obaveze po garanciji.

Ova garancija je vaša lično i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)

**PRILOG 12 - FORMA GARANCIJE ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA**

*(Naziv i Logo Banke)*

*(Adresa)*

*(Datum)*

**Za Ugovorni organ: "Elektroprenos – Elektroprijenos BiH" a.d. Banja Luka.**

**GARANCIJA ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA BROJ \_\_\_\_\_**

Informisani smo da je naš klijent, \_\_\_\_\_ (*ime i adresa najuspješnijeg ponuđača*), od sad pa nadalje označen kao Dobavljač, Vašom Odlukom o izboru najpovoljnijeg ponuđača, broj: \_\_\_\_\_ od \_\_\_\_\_ [*naznačiti broj i datum odluke*] odabran da potpiše, a potom i realizuje ugovor o javnoj nabavci: (*navesti broj i naziv ugovora*), čija je vrijednost \_\_\_\_\_ KM/EUR.

Također smo informisani da, vi, kao ugovorni organ zahtijevate da se izvršenje ugovora garantuje u iznosu od 10% od vrijednosti ugovora bez PDV-a, što iznosi \_\_\_\_\_ KM/EUR, slovima: \_\_\_\_\_ (*naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu garancije*), da bi se osiguralo poštivanje ugovorenih obaveza u skladu sa dogovorenim uslovima.

U skladu sa naprijed navedenim, \_\_\_\_\_ (*ime i adresa banke*), se obavezuje neopozivo i bezuslovno platiti na naznačeni bankovni račun bilo koju sumu koju zahtijevate, s tim što ukupni iznos ne može preći \_\_\_\_\_ (*naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu garancije*) u roku od tri radna dana po prijemu Vašeg pisanog zahtjeva, a koji sadrži Vašu izjavu da ponuđač/dobavljač ne ispunjava svoje obaveze iz ugovora, ili ih neuredno ispunjava.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovom garancijom prihvatljiv je ako je poslan u potpunosti i ispravno kodiran telefaksom/telegrafom od Vaše banke potvrđujući da je Vaš originalni zahtjev poslan i poštom i da vas isti pravno obavezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu: \_\_\_\_\_

Ova garancija stupa na snagu \_\_\_\_\_ (*navesti datum izdavanja garancije*).

Naša odgovornost prema ovoj garanciji ističe dana \_\_\_\_\_ (*naznačiti datum i vrijeme garancije shodno uslovima iz sadržaja ugovora*).

Poslije isteka naznačenog roka, garancija po automatizmu postaje nevažeća. Garancija bi trebala biti vraćena kao bespredmetna. Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena, ili ne, nakon isteka pomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obaveze po garanciji.

Ova garancija je vaša lično i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)

**PRILOG 13 - 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 osiguranje u garantnom periodu u iznosu od 2% vrijednosti ugovora bez PDV-a, što iznosi \_\_\_\_\_ KM/EUR, slovima: \_\_\_\_\_ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu garancije), da bi se osiguralo poštivanje ugovorenih obaveza koje se odnose na garantni period.

U skladu sa naprijed navedenim, \_\_\_\_\_ (ime i adresa banke), se obavezuje neopozivo i bezuslovno platiti na naznačeni bankovni račun bilo koju sumu koju zahtijevate, s tim što ukupni iznos ne može preći \_\_\_\_\_ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu garancije) u roku od tri radna dana po prijemu Vašeg pisanog zahtjeva, a koji sadrži Vašu izjavu da ponuđač/dobavljač ne ispunjava svoje obaveze iz ugovora, ili ih neuredno ispunjava.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovom garancijom prihvatljiv je ako je poslan u potpunosti i ispravno kodiran telefaksom/telegrafom od Vaše banke potvrđujući da je Vaš originalni zahtjev poslan i poštom i da vas isti pravno obavezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu: \_\_\_\_\_

Ova garancija stupa na snagu \_\_\_\_\_ (navesti datum izdavanja garancije).

Naša odgovornost prema ovoj garanciji ističe dana \_\_\_\_\_ (naznačiti datum i vrijeme garancije shodno uslovima iz nacerta ugovora).

Poslije isteka naznačenog roka, garancija po automatizmu postaje nevažeća. Garancija bi trebala biti vraćena kao bespredmetna. Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena, ili ne, nakon isteka pomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obaveze po garanciji.

Ova garancija je vaša lično i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)



**PRILOG 14 - FORMA GARANCIJE ZA 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 Naručioaca 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 obavezujemo da ćemo Vam platiti, po prijemu Vašeg prvog pismenog zahtjeva, svaki iznos do maksimalnog iznosa od

\_\_\_\_\_ KM/EUR

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

što odgovara gore spomenutom avansu, u slučaju da Dobavljač ne izvrši ugovorenu obavezu za koju se izdaje ova garancija.

Vaš zahtjev za plaćanje mora biti prosljeđen nama preko prvoklasne banke koja će potvrditi ispravnost potpisa i autentičnost Vašeg zahtjeva.

Iznos Garancije smanjivaće se za vrijednost iskorištenog dijela avansa prema svakoj privremenoj situaciji, ovjerenoj od strane Naručioaca.

Ova garancija se izdaje direktno u Vašu korist i nije prenosiva.

Ova garancija važi do \_\_\_\_\_ godine i po isteku navedenog roka prestaju sve naše obaveze po istoj, te Vas molimo da nam je vratite kao nevažeću.

Shodno tome, bilo kakav zahtjev za plaćanje po ovoj garanciji moramo primiti na ili prije naprijed navedenog datuma.

Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena ili ne, poslije isteka spomenutog roka, smatraćemo se oslobođenim svake obaveze po istoj.

Potpis i pečat  
(BANKA)

**PRILOG 15 - FORMA SPISKA IZVRŠENIH UGOVORA U POSLJEDNJE 3 GODINE**

Red. br.	Naziv ugovora	primalac roba/naručilac radova/usluga (vlasnik objekta)	Godina izvršenja ugovora	Ukupna vrijednost ugovora (KM ili EUR)	Opis dijela ugovora koji se odnosi na predmet nabavke (prema tački 15.1 TD)	Vrijednost ugovora koja se odnosi na dio ugovora opisan u koloni 6. (KM ili EUR)	Kontakt informacije privrednog subjekta navedenog u koloni 3.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.							
2.							
3.							
...							

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**PRILOG 16 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA ENERGETSKI  
TRANSFORMATOR**

Naziv ispitivanja	Standard	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije
Test zagrijavanja - porasta temperature <i>Temperature - rise type test</i>	BAS EN 60076-2 <i>IEC 60076-2</i>			
Mjerenje nivoa buke <i>Determination of sound level</i>	BAS EN 60076-10 <i>IEC 60076-10</i>			
Mjerenje potrošnje sistema hlađenja <i>Measurement of the power taken by the fan and liquid pump motors</i>	BAS EN 60076-1 <i>IEC 60076-1</i> Tačka 11.1.3 (d)			
Mjerenje gubitaka u praznom hodu i struje praznog hoda pri 90% i 110% nazivnog napona <i>Measurement of no-load loss and current at 90% and 110% of rated voltage</i>	BAS EN 60076-1 <i>IEC 60076-1</i> Tačka 11.5			

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

**PRILOG 17-1 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA PREKIDAČE 123 kV**

BAS/IEC 62271-100	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Dielektrična ispitivanja opreme ( <i>dielectric test</i> ) u skladu sa tačkom 6.2 standarda;				
Mjerenje otpora glavnog strujnog kruga ( <i>measurement of the resistance of the main circuit</i> ) u skladu sa tačkom 6.4 standarda;				
Ispitivanje porasta temperature ( <i>temperature rise test</i> ) u skladu sa tačkom 6.5 standarda;				
Ispitivanja na struju kratkog spoja i podnosivu udarnu struju ( <i>short-time withstand current and peak withstand current tests</i> ) u skladu sa tačkom 6.6 standarda;				
Ispitivanje pomoćnih i upravljačkih krugova ( <i>additional tests on auxiliary and control circuits</i> ) u skladu sa tačkom 6.10 standarda;				
Mehanički test na temperaturi okoline ( <i>mechanical operation test at ambient temperature</i> ) u skladu sa podtačkama 6.101.2.1 do 6.101.2.3 standarda;				
Test uklapanja i isklapanja na struju kratkog spoja ( <i>short circuit current making and breaking test</i> ) u skladu sa tačkama 6.102 do 6.106 standarda;				
Test radio interferencije ( <i>radio interference voltage test</i> ) u skladu sa tačkom 6.3 standarda				
Verifikacija stepena zaštite ( <i>verification of the degree of protection</i> ) u skladu sa tačkom 6.7 standarda;				
Test na jednofazni kratki spoj za direktno uzemljenju neutralnu tačku ( <i>single phase fault test in effectively earthed neutral system</i> ) u skladu sa tč. 6.108 standarda				
Test kratkog spoja na kratkim dionicama ( <i>short line fault test</i> ) u skladu sa tč. 6.109 standarda				

Potpis i pečat Ponuđača: \_\_\_\_\_

**PRILOG 17-2 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA RASTAVLJAČE 123 kV**

BAS/IEC 62271-102	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Dielektrična ispitivanja opreme ( <i>dielectric test</i> ) u skladu sa tačkom 6.2 standarda;				
Test radio interferencije ( <i>radio interference voltage test</i> ) u skladu sa tačkom 6.3 standarda				
Mjerenje otpora strujnih krugova ( <i>measurement of the resistance of circuits</i> ) u skladu sa tačkom 6.4 standarda;				
Ispitivanje porasta temperature ( <i>temperature rise test</i> ) u skladu sa sa tačkom 6.5 standarda;				
Kratkospojna ispitivanja strujnih krugova ( <i>short-time withstand current and peak withstand current tests</i> ) u skladu sa tačkom 6.6 standarda;				
Verifikacija stepena zaštite ( <i>verificatin of the protection</i> ) u skladu sa tačkom 6.7 standarda;				
Mehaničko ispitivanje ( <i>operating and mechanical endurance test</i> ) u skladu sa podtačkama 6.102 standarda;				

Potpis i pečat Ponuđača: \_\_\_\_\_

**PRILOG 17-3 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA  
STRUJNOG MJERNOG TRANSFORMATORA 123kV**

BAS/IEC 61869-2	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Ispitivanje porasta temperature ( <i>temperature rise test</i> ) u skladu sa sa tačkom 7.2.2 standarda;				
Test impulsnim naponom na primarnim priključcima ( <i>impulse voltage test on primary terminals</i> ) u skladu sa sa tačkom 7.2.3 standarda;				
Ispitivanja na kiši za vanjsku montažu transformatora ( <i>wet test for outdoor type transformers</i> ) u skladu sa sa tačkom 7.2.4 standarda;				
Test elektromagnetne kompatibilnosti ( <i>electromagnetic compatibility test</i> ) u skladu sa sa tačkom 7.2.5 standarda;				
Test tačnosti ( <i>test for accuracy</i> ) u skladu sa sa tačkom 7.2.6 standarda				
Verifikacija stepena zaštite kućišta ( <i>verification of the degree of protection by enclosures</i> ) u skladu sa sa tačkom 7.2.7 standarda				
Test zaptivenosti kućišta na temperaturi okoline ( <i>enclosure tightness test at ambient temperature</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.8 standarda;				
Test pritiska za kućište ( <i>pressure test for the enclosure</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.9 standarda;				
Ispitivanje na struju kratkog spoja ( <i>short time current test</i> ) u skladu sa tačkom 7.2.201 standarda;				

Potpis i pečat Ponuđača: \_\_\_\_\_



**PRILOG 17-4 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA ODVODNIK  
PRENAPONA ZA MREŽU 123 KV**

Naziv ispitivanja	Standard	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije
Nazivni napon <i>Reference voltage</i>	BAS EN 60099-4 <i>IEC 60099-4</i>			
Preostali napon <i>Residual voltage</i>	BAS EN 60099-4 <i>IEC 60099-4</i>			
Parcijalna pražnjenja <i>Partial discharge</i>	BAS EN 60099-4 <i>IEC 60099-4</i>			
Test zaptivenosti (samo za porcelan) <i>Seal test (applicable to porcelain arrestors only)</i>	BAS EN 60099-4 <i>IEC 60099-4</i>			

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

**PRIOLOG 18 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SN POSTROJENJE**

BAS/IEC 62271-200	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Dielektrična ispitivanja opreme ( <i>tests to verify the insulation level of the equipment</i> ) u skladu sa tačkom 6.2 standarda;				
Ispitivanje porasta temperature ( <i>tests to prove the temperature rise of any part of the equipment</i> ) u skladu sa tačkom 6.5 standarda;				
Mjerenje otpora glavnog strujnog kruga ( <i>measurement of the resistance of circuits</i> ) u skladu sa tačkom 6.4 standarda;				
Kratkospojna ispitivanja glavnih strujnih krugova i strujnih krugova uzemljenja ( <i>tests to prove the capability of the main and earthing circuits to be subjected to the rated peak and the rated short-time withstand currents</i> ) u skladu sa tačkom 6.6 standarda;				
Provjera uklopne i isklopne moći sklopnog uređaja ( <i>tests to prove the making and breaking capacity of the included switching devices</i> ) u skladu sa tačkom 6.101.2 standarda – prihvatljiva su ispitivanja provedena na ponuđenom prekidaču, bez obzira na tip ćelije u kojoj je provedeno predmetno ispitivanje;				
Provjera funkcionalnosti sklopnog uređaja i uklonjivih dijelova ( <i>tests to prove the satisfactory operation of the included switching devices and removable parts</i> ) u skladu sa tačkom 6.102 standarda;				
Određivanje IP koda ( <i>tests to verify the IP protection code</i> ) u skladu sa tačkom 6.7.1 standarda;				
Ispitivanje pomoćnih i upravljačkih krugova ( <i>tests to verify auxiliary and control circuits</i> ) u skladu sa tačkom 6.10 standarda;				
Ispitivanje podnosivosti na unutrašnji luk – IAC klasifikacije ( <i>tests to assess the effects of arcing due to an internal arc fault (for switchgear and controlgear classification IAC)</i> ) u skladu sa tačkom 6.106, standarda;				
Ispitivanje na pojavu rentgenskih zraka za vakuumske prekidače ( <i>x-radiation test procedures for vacuum interrupters</i> ) u skladu sa tačkom 6.11 standarda.				

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

**PRILOG 19 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA ODVODNIKE  
PRENAPONA ZA MREŽU 24 kV I 12 kV**

Naziv ispitivanja	Standard	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije
Nazivni napon <i>Reference voltage</i>	BAS EN 60099-4 <i>IEC 60099-4</i>			
Preostali napon <i>Residual voltage</i>	BAS EN 60099-4 <i>IEC 60099-4</i>			
Parcijalna pražnjenja <i>Partial discharge</i>	BAS EN 60099-4 <i>IEC 60099-4</i>			
Test zaptivenosti (samo za porcelan) <i>Seal test (applicable to porcelain arrestors only)</i>	BAS EN 60099-4 <i>IEC 60099-4</i>			

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_

**PRILOG 20 -TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SISTEM ZAŠTITE I UPRAVLJANJA**

Relevantni standardi	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
BAS IEC 60068: Testiranja uticaja na okoliš				
BAS IEC 60255: Mjerni releji i zaštitna oprema				
BAS IEC 61000: Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)				
BAS IEC 61850: Dizajn sistema automatizacije u elektroenergetskim postrojenjima				

*Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid*

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_



**PRILOG 21 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SCADA SISTEM**

Relevantni standardi	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Koncentrator-gateway				
SCADA server				
LAN svičeve				
GPS uređaj				
Ormar za smještaj opreme				

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_



**PRILOG 22 -TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA POMOĆNA NAPAЈANJA**

Relevantni standardi	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije
BAS IEC 60896-21/-22: Stacionarne ventilom regulisane olovne kiselinske baterije			
BAS IEC 61000: Elektromagnetna kompatibilnost (EMC) - za module ispravljača			

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

Potpis i pečat ponuđača: \_\_\_\_\_



**PRILOG 23 - OBRAZAC IZJAVE O PRVOJ VERIFIKACIJI MJERILA**

Naziv ponuđača: \_\_\_\_\_

Adresa ponuđača: \_\_\_\_\_

ID broj ponuđača: \_\_\_\_\_

Kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabavke JN-OP-69/16 za nabavku Izgradnje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, prema zahtjevu iz tenderske dokumentacije, dajem:

IZJAVU

kojom izjavljujemo i potvrđujemo da ćemo, ukoliko budemo odabrani kao najpovoljniji ponuđač:

- Prije isporuke opreme o svom trošku obaviti **prvu verifikaciju mjerila** i uz isporuku opreme dostaviti certifikat o verifikaciji (Član 2. stav 1 tačka a), Naredbe o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima i verifikacije, "Službeni glasnik BiH" br. 67/12 i br. 75/14).

U \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ godine.

Potpis i pečat ponuđača \_\_\_\_\_

**PRILOG 24 – PROJEKTNI ZADATAK**

09-3186



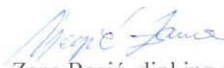
ELEKTROPRIJENOS BIH  
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

PROJEKTNI ZADATAK BR. 296/15  
ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA  
TS 110/20/10 kV ILIJAŠ 1

-Izgradnja transformatorske stanice-

Obradili:

  
Elma Krvavac, dipl.ing.el.

  
Zana Begić, dipl.ing.el.

Pregledao: Rukovodilac Sektora  
za planiranje i inženjering:

  
Senad Osmović, dipl.ing.el.

Odobrio:  
Tehnički rukovodilac

  
Fikret Vejić, dipl.ing.el.

Direktor  
Operativnog područja Sarajevo:

  
Jakub Viteskić, dipl.ing.el.



Sarajevo, juli 2016. godine

Elektroprivreda BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

**PROJEKTNI ZADATAK BR. 296/15  
ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA  
TS 110/20/10 kV ILIJAŠ 1**

**-Izgradnja transformatorske stanice-**

- 1. OPŠTI PODACI**
- 1.1. Investitor** : ELEKTROPRENOS BiH – a.d. BANJA LUKA
- 1.2. Naziv projekta** : Glavni projekat TS 110/20/10 kV Ilijaš 1  
- Izgradnja transformatorske stanice-
- 1.3. Svrha izgradnje** : Područje općine Ilijaš napaja se električnom energijom iz TS 35/10 kV Ilijaš, 2x8 MVA koja je u distributivni sistem uvezana 35 kV dalekovodima iz pravca TS Sarajevo 1 i TS Breza. S obzirom da je oprema starija od trideset godina, dovodi se u pitanje pouzdanost i sigurnost u isporuci električne energije potrošačima.  
Maksimalno ostvareno vršno opterećenje TS 35/10 kV Ilijaš iznosi 1 MW – veza Dugoročni plan razvoja prenosne mreže za period 2014.-2023.  
Na području općine Ilijaš očekuje se razvoj industrije posebno na lokaciji Željezare Ilijaš što će za posljedicu imati porast konzuma i porast vršnog opterećenja.  
Zbog porasta potreba postojećeg konzuma, razvoja industrijske zone Željezare Ilijaš, novih potrošača i u svrhu povećanja pouzdanosti snabdijevanja, potrebna je izgradnja nove transformatorske stanice TS 110/20/10 kV Ilijaš 1.  
Puštanje u pogon nove transformatorske stanice TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 (2x20 MVA) rezultirat će rasterećenje TS 110/x kV Sarajevo 1 i TS 110/x kV Breza kao i ukidanje 35 kV napona u TS Sarajevo 1.
- 1.4. Lokacija objekta** : Lokacija nove TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 i SN postrojenja data je na nacrtu Situacija teretna (Prilog br. 1).  
Energetski transformatori T1 i T2 i pripadajuća polja će biti locirana kao što je prikazano na dispoziciji TS-e (Prilog br. 3)  
Novo SN postrojenje će biti smješteno u komadno pogonskoj zgradi kao što je prikazano na dispoziciji TS-e (Prilog br. 3)
- 1.5. Način priključka** : Energetske transformatore T1 i T2 priključiti na postojeće sabirnice 110 kV preko pripadajućih transformatorskih polja koja su predmet izgradnje i na transformatorske ćelije novog SN postrojenja.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

- 1.6. Etapnost izvođenja radova** : Izgradnja TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 predviđena je u jednoj etapi i obuhvata:
- ugradnju energetskih transformatora T1 i T2 nazivnih karakteristika 110/20(10)/10 kV; 20/20/14 MVA; YNyn0d5;
  - izgradnju pripadajućih transformatorskih polja energetskih transformatora T1 i T2;
  - izgradnju komadno pogonske zgrade;
  - ugradnju SN postrojenja unutrašnje montaže u obimu koji je definisan projektним задатком;
- 1.7. Planirani rok završetka** : 2017. godina
- 1.8. Sadržaj projekta** : Projekat rasporediti u logičke cjeline koje trebaju da sadrže sve potrebne tehničke proračune, nacрте, detalje, opise i specifikacije opreme. Kompletну projektну dokumentaciju izraditi i uvezati u 6 (šest) primjeraka. Projektну dokumentaciju dostaviti na elektronskom mediju u digitalnom formatu (.dwg).
- Glavni projekat treba da sadrži slijedeće oblasti:
1. Elektromontажni dio,
  2. Građevinski dio,
  3. Elaborat protivpožarne zaštite,
  4. Elaborat zaštite na radu,
  5. Šema djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama.
- Kod projektovanja držati se zakonskih propisa u BiH vezanih za predmetne oblasti projektovanja.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

## OBIM IZGRADNJE

### 2. ELEKTROMONTAŽNI DIO

#### 2.1. Postrojenje 110 kV – vanjske montaže

Glavnim projektom Izgradnja transformatorske stanice TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, u 110 kV postrojenju, predvidjeti ugradnju energetskih transformatora T1 i T2 nazivnih karakteristika 110/20(10)/10 kV; 20/20/14 MVA; YNyn0d5 i izgradnju pripadajućih transformatorskih polja.

#### 2.2. Sabirnice 110 kV

U TS Ilijaš 1 sabirnički sistem 110 kV se sastoji od dva sistema sabirnica (SSI i SSII). Sabirnice SSII su izvedene AlČe vodičem 240 mm<sup>2</sup>, odgovarajućim izolatorskim lancima i spojnom opremom te spojene sa sabirnicama u dijelu postrojenja koje pripada Željezari Ilijaš.

Sabirnice SSI se neće obnavljati u ovoj fazi izgradnje, tako da će postrojenje 110 kV biti u funkciji sa jednim sistemom sabirnica.

#### 2.3. Energetski transformatori T1 i T2

U svrhu izgradnje predmetne transformatorske stanice Glavnim projektom predvidjeti ugradnju dva energetska transformatora, T1 i T2.

Nazivne karakteristike transformatora T1:

- prenosni odnos 110/20(10)/10 kV;
- grupa spoja YNyn0d5;
- nazivna snaga 20/20/14 MVA.

Nazivne karakteristike transformatora T2 (privremeno ugrađen u TS Sarajevo 13):

- tip: TRP 20000-123/AL
- prenosni odnos 110/20(10)/10 kV;
- grupa spoja YNyn0d5;
- nazivna snaga 20/20/14 MVA
- napon kratkog spoja

- $u_{k1-2} = 11\%$
- $u_{k1} = 7,5\%$
- $u_{k2} = 4,7\%$

- proizvođač Končar D&ST

Energetske transformatore T1 i T2 smjestiti na odgovarajuće temelje koji će biti izgrađeni na mjestu postojećih – veza Prilog br. 3. Postojeći temelji će biti srušeni.

Energetske transformatore orjentisati tako da provodni izolatori na 110 kV strani budu okrenuti prema vanjskoj ogradi postrojenja, a provodni izolatori na 20(10) kV i 10 kV strani prema sabirnicama 110 kV.

Primarne izvode energetskih transformatora T1 i T2 priključiti na nova pripadajuća transformatorska polja vanjske montaže, a način priključka izvoda energetskih transformatora izvesti kako je prikazano na dispoziciji TS Ilijaš – veza Prilog br. 3.

Neutralnu tačku na 110 kV strani energetskog transformatora T2 uzemljiti direktno, a za potrebe uzemljenja neutralne tačke na 110 kV strani transformatora T1 predvidjeti ugradnju odgovarajućeg zemljospojnika i MO odvodnika prenapona.



Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

Za potrebe sekundarnog povezivanja energetskih transformatora T1 i T2 sa pripadajućim ormarima zaštite i upravljanja predvidjeti polaganje komandno signalnih kablova. Način i trasu polaganja komandno signalnih kablova riješiti Glavnim projektom.

#### 2.4. Transformatorsko polje 110 kV transformatora T1

Glavnim projektom predvidjeti izgradnju i opremanje transformatorskog polja 110 kV transformatora T1 – veza Prilog br.3.

U transformatorskom polju predvidjeti sljedeću opremu:

- trolpolni prekidač sa trolpolnim pokretanjem kom 1
- trolpolni sabirnički rastavljač sa trolpolnim pokretanjem (polovi montirani u liniji) kom 1
- SSII kom 3
- strujni transformator kom 3
- MO odvodnik prenapona, faza/zemlja kom 3
- potporni izolator 110 kV kom 3

Za potrebe uzemljenja neutralne tačke na 110 kV strani transformatora T1 predvidjeti sljedeću opremu:

- MO odvodnik prenapona, zvjezdište/zemlja kom 1
- zemljospojnik za uzemljenje neutralne tačke kom 1

Veze između aparata u transformatorskom polju transformatora T1, kao i priključak na sabirnice 110 kV izvest AlČe vodičima odgovarajućeg presjeka i odgovarajućim stezaljkama.

Za potrebe zaštite i upravljanja energetskog transformatora T1 sa pripadajućim transformatorskim poljem predvidjeti ugradnju odgovarajućeg ormara zaštite i upravljanja – 1 kom.

Trasa polaganja komandno signalnih kablova data je na nacrtu dispozicija TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 – Prilog br.3.



Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

**2.5. Transformatorsko polje 110 kV transformatora T2**

Glavnim projektom predvidjeti izgradnju i opremanje transformatorskog polja 110 kV transformatora T2 – veza Prilog br.3.

U transformatorskom polju predvidjeti sljedeću opremu:

- trolpolni prekidač sa trolpolnim pokretanjem kom 1
- trolpolni sabimički rastavljač sa trolpolnim pokretanjem (polovi montirani u liniji) kom 1
- SSII kom 3
- strujni transformator kom 3
- MO odvodnik prenapona, faza/zemlja kom 3
- potporni izolator 110 kV kom 3

Veze između aparata u transformatorskom polju transformatora T2, kao i priključak na sabirnice 110 kV izvesti AlČe vodičem odgovarajućeg presjeka i odgovarajućim stezaljkama.

Za potrebe zaštite i upravljanja energetskog transformatora T2 sa pripadajućim transformatorskim poljem predvidjeti ugradnju odgovarajućeg ormara zaštite i upravljanja – 1 kom.

Trasa polaganja komandno signalnih kablova data je na nacrtu dispozicija TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 – Prilog br. 3.

**2.6. DV 110 kV TE Kakanj i DV 110 kV Sarajevo 1**

Za potrebe sekundarnog povezivanja aparata polja DV 110 kV TE Kakanj i DV 110 kV Sarajevo 1 sa pripadajućim ormarima zaštite i upravljanja predvidjeti polaganje novih komandno signalnih kablova, izvršiti demontažu i izvlačenje postojećih komandno signalnih kablova između aparata 110 kV polja DV 110 kV TE Kakanj i DV 110 kV Sarajevo 1 i komandnih ploča u komandno pogonskoj zgradi Željezare Ilijaš. Način i trasu polaganja komandno signalnih kablova riješiti Glavnim projektom.

**2.7. Postrojenje 20(10) kV i 10 kV vanjske montaže**

**2.7.1. Polje trafo T1 20(10) kV i polje trafo T2 20(10) kV**

Za priključak 20(10) kV strane energetskih transformatora T1 i T2 na pripadajuće transformatorske ćelije predvidjeti ugradnju sljedeće opreme vanjske montaže:

- trolpolni rastavljač sa trolpolnim pokretanjem kom 1/ po polju
- MO odvodnik prenapona, faza/zemlja kom 3/ po polju
- MO odvodnik prenapona, zvjezdište/zemlja kom 1/po polju
- potporni izolator kom 4/ po polju
- energetski kabl 12/20 kV
- pripadajući kablovski pribor

Priključak 20(10) kV provodnih izolatora transformatora T1 i T2 do kablovskih završnica izvesti Cu profilom odgovarajućeg presjeka.

Transformatorska polja 20(10) kV transformatora T1 i T2 vanjske montaže priključiti na pripadajuće transformatorske ćelije energetskim kablovima dimenzioniranim za nazivnu snagu transformatora. Predvidjeti polaganje jedne rezervne žile.

Smještaj predmetne opreme vanjske montaže 20(10) kV definisati Glavnim projektom.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

**2.7.2. Polje trafo T1 10 kV i polje trafo T2 10 kV**

Za priključak 10 kV strane energetske transformatora T1 i T2 na pripadajuće transformatorske ćelije predvidjeti ugradnju sljedeće opreme vanjske montaže:

- trolni rastavljač sa trolnim pokretanjem kom 1/po polju
- MO odvodnik prenapona, faza/zemlja kom 3/po polju
- potporni izolator kom 3/po polju
- energetska kabl 12/20 kV
- pripadajući kablovski pribor

Priključak 10 kV provodnih izolatora transformatora T1 i T2 do kablovskih završnica izvesti Cu profilom odgovarajućeg presjeka.

Transformatorska polja 10 kV transformatora T1 i T2 vanjske montaže priključiti na pripadajuće transformatorske ćelije energetskim kablovima dimenzioniranim za nazivnu snagu transformatora. Predvidjeti polaganje jedne rezervne žile.

Smještaj predmetne opreme vanjske montaže 10 kV definirati Glavnim projektom.

**2.8. Postrojenje 20 kV i 10 kV – unutrašnje montaže**

Sve ćelije novog SN postrojenja trebaju biti dimenzionisane za nazivni napon 20 kV s tim da će jedan dio predmetnog postrojenja biti u eksploataciji po naponu 20 kV, a drugi dio po naponu 10 kV.

Postrojenje 20 kV i 10 kV unutrašnje montaže se sastoji od: slobodnostojećih ćelija, zrakom izolovanih, sa jednim sistemom sabirnica, izvlačivim vakuumskim prekidačem i ugrađenom zaštitno upravljačkom jedinicom, predviđene za kablovski priključak.

Za potrebe napajanja (AC/DC) SN ćelija predvidjeti polaganje niskonaponskih napojnih kablova do razvodnih ploča pomoćnog (AC/DC) napona u komandno pogonskoj zgradi. Način i trasu polaganja niskonaponskih napojnih kablova riješiti Glavnim projektom.

Za potrebe povezivanja zaštitno upravljačkih jedinica sa SCADA sistemom izvršiti polaganje odgovarajućih komunikacionih kablova. Način i trasu polaganja komunikacionih kablova riješiti Glavnim projektom.

Ugradnju postrojenja predvidjeti u novu komadno pogonsku zgradu, lokacija zgrade data na dispoziciji TS – veza Prilog br.3.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

#### 2.8.1. Postrojenje 20(10) kV unutrašnje montaže

Predvideni obim postrojenja:

- ćelija za priključak 20(10) kV strane transformatora kom 2
- odvodna ćelija za kablovki priključak kom 10
- ćelija podužnog sekcionisanja sa mjernim poljem kom 1(2)
- ćelija za priključak kućnog transformatora kom 1
- spojni most kom 1
- limeni boks sa ugrađenim kućnim transformatorom i NN ormarom kom 1

Za potrebe sekundarnog povezivanja opreme transformatorskih ćelija T1 i T2 po naponu 20(10) kV predvidjeti polaganje komandno – signalnih kablova do ormara zaštita i upravljanja transformatora koji će biti smješteni u komandnoj prostoriji komandno pogonske zgrade. Način i trasu polaganja komandno signalnih kablova riješiti Glavnim projektom.

Za potrebe povezivanja zaštitno upravljačkih jedinica sa SCADA sistemom izvršiti polaganje odgovarajućih komunikacionih kablova. Način i trasu polaganja komunikacionih kablova riješiti Glavnim projektom.

#### 2.8.2. Postrojenje 10 kV unutrašnje montaže

Predvideni obim postrojenja:

- ćelija za priključak 10 kV strane transformatora kom 2
- odvodna ćelija za kablovki priključak kom 10
- mjerna ćelija kom 1
- ćelija za priključak kućnog transformatora kom 1

Za potrebe sekundarnog povezivanja opreme transformatorskih ćelija T1 i T2 po naponu 10 kV predvidjeti polaganje komandno – signalnih kablova do ormara zaštita i upravljanja transformatora koji će biti smješteni u komandnoj prostoriji komandno pogonske zgrade. Način i trasu polaganja komandno signalnih kablova riješiti Glavnim projektom.

Za potrebe povezivanja zaštitno upravljačkih jedinica sa SCADA sistemom izvršiti polaganje odgovarajućih komunikacionih kablova. Način i trasu polaganja komunikacionih kablova riješiti Glavnim projektom.

#### 2.9. Gromobranska zaštita

U okviru Glavnog projekta predvidjeti opremu potrebnu za dopunu postojeće gromobranske zaštite u skladu sa važećim propisima, vezano za planirani obim izgradnje. Izvesti zaštitu zgrade predviđene za smještaj SN postrojenja.

#### 2.10. Uzemljenje

Glavnim projektom predvidjeti odgovarajući uzemljivački sistem na platou transformatorske stanice na mjestu izgradnje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1, na mjestima gdje nije izveden.

Uzemljenje novog SN postrojenja izvesti na novi uzemljivač zgrade u kojoj je smješteno SN postrojenje.

Sva nova uzemljena povezati na postojeći uzemljivački raster.



Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

**2.11. Zaštita od prenapona**

U svrhu zaštite od prenapona energetske transformatore T1 i T2 zaštititi metal oksidnim odvodnicima odgovarajućeg naponskog nivoa i nominalne odvodne moći 10 kA. Odvodnike prenapona predvidjeti za priključenje faza/zemlja na 110 kV, 20(10) i 10 kV strani energetskih transformatora T1 i T2, kao i za priključenje zvjezdište/zemlja na: 110 kV strani transformatora T1 i 20(10) kV strani energetskih transformatora T1 i T2.

**2.12. Vanjska rasvjeta**

U skladu sa planiranim obimom izgradnje Glavnim projektom predvidjeti dopunu vanjske rasvjete postrojenja.

**2.13. Elektroinstalacija komandno pogonske zgrade**

U skladu sa potrebama izgradnje komandno pogonske zgrade predvidjeti elektroinstalacije iste. Predvidjeti grijanje i klimatizaciju komandno pogonske zgrade.

**3. SEKUNDARNA OPREMA**

**3.1. Sistem zaštite i upravljanja**

Za potrebe zaštite i upravljanja energetskim transformatorima T1 i T2 sa pripadajućim transformatorskim poljima predvidjeti ugradnju odgovarajućih ormara zaštite i upravljanja – 2 kom.

Za potrebe zaštite i upravljanja postojećih 110 kV dalekovodnih polja Sarajevo 1 i TE Kakanj predvidjeti ugradnju odgovarajućih ormara zaštite i upravljanja – 2 kom.

Ormare predvidjeti za ugradnju u komandnu prostoriju komandno pogonske zgrade.

Obzirom da TS neće biti opremljena mjernim poljima 110 kV, za potrebe obračunskog mjerenja transformatora T5 – Željezara Ilijaš, pokaznog mjerenja napona sabirnica (SSII) i pokaznog mjerenja 110 kV strane transformatora T1 i T2 potrebno je formirati tzv. Umjetno mjerilo polje.

Za potrebe zaštite i upravljanja 20 i 10 kV odvoda, transformatorskih ćelija i mjernih ćelija predvidjeti ugradnju zaštitno upravljačkih jedinica u NN odjeljke ćelija – 26 kom. Prikaz ćelija za priključenje kućnog transformatora – 2 kom, realizovati pomoću zaštitno upravljačkih jedinica susjednih ćelija.

**3.2. SCADA sistem**

Glavnim projektom predvidjeti zamjenu postojećeg SCADA sistema, jer je zastario, nema dovoljno kapaciteta i nije prilagođen novoj opremi koja će biti ugrađena u okviru realizacije planiranih radova.

Za daljinski nadzor i upravljanje transformatorske stanice treba predvidjeti sljedeću opremu:

- Glavni ormar daljinskog upravljanja (Y1)
- Potrebni lokalni interface
- Lokalni SCADA sistem
- Prenos informacija u četiri nadređena centra upravljanja

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

**3.3. Obračunsko mjerenje**

Glavnim projektom predvidjeti opremu OMM na 20(10) kV i 10 kV stranama energetskih transformatora T1 i T2 i OMM na 0,4 kV stranama kućnog transformatora 20(10)/0,4 kV u skladu sa blok šemom mjerenja i registrovanja električne energije koja će biti sastavni dio Projektnog zadatka – veza Prilog br. 4.

**3.4. Vlastita potrošnja TS**

Idejnim projektom predvidjeti novu opremu pomoćnog napajanja – vlastite potrošnje:

- Akumulatorska baterija 220 V DC, dva paralelna niza po 100-120 Ah, 18x12V sa opremljenim ormarima
- Ispravljač 3x220 V AC, 220 V DC
- Ormar za razvod pomoćnog napona 3x380/220 V, 50 Hz
- Ormar za razvod pomoćnog napona 220 V DC

Oprema vlastite potrošnje će biti smještena u komandno pogonskoj zgradi.

Napomena: U TS Ilijaš postoji baterija 220 V iz 2005. godine i ispravljač iz 2006. godine, koje je OP Sarajevo ugradio prilikom rekonstrukcije dalekovodnih polja 110 kV. Razvod istosmjernog i izmjeničnog napona u TS Ilijaš je zajednički za polja 110 kV i postrojenje 110/20/6 kV koje je u vlasništvu Željezare.

Prilikom izgradnje nove transformatorske stanice TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 potrebno izvršiti razdvajanje razvoda istosmjernog i izmjeničnog napona, na način da se napajanje krugova postrojenja 110/20/6 kV zadrži sa postojećih ploča (koriste postojeći ispravljač i bateriju), a da se napajanje novih transformatorskih polja T1 i T2, postojećih dalekovodnih polja 110 kV i novog 50V postrojenja ostvari preko novih ormara za razvod pomoćnog napona uz korištenje novog ispravljača i baterije.

**3.5. Telekomunikacije**

Uvezivanje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 u telekomunikacioni sistem Elektroprivreda BiH obraditi prema posebnom projektnom zadatku datom u prilogu – Prilog br. 5.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

#### 4. GRAĐEVINSKI DIO

U skladu sa zahtjevima u elektromontažnom dijelu projektnog zadatka Izgradnja transformatorske stanice TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 Glavnim projektom obraditi sljedeće:

##### 4.1. Vanjski plato

Vanjski plato na mjestu izgradnje transformatorske stanice TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 izvesti prema potrebama iskazanim u Idejnom projektu. Na osnovu odabranih visinskih kota i usvojenih padova platoa, prema geodetskom snimku lokacije, predvidjeti radove na formiranju platoa sa svim radovima. Sa sjeverne i zapadne strane po potrebi izgraditi potporni zid. Predvidjeti stepenište koje povezuje novi plato sa postojećim koji je na višoj koti za 1,5-2,0 m.

##### 4.2. Pristupni put i transportne staze

Na situaciji – veza Prilog br. 1 označen je pristupni put predviđen za transport energetske transformatora kao i za izgradnju i eksploataciju objekta. Glavnim projektom obraditi izgradnju novog pristupnog puta širine 4,00 m po postojećem željezničkom kolosjeku zadržavanjem šina. Kotu asfalta na pristupnom putu prilagoditi koti GIŠ-a kao i transportnim stazama unutar trafostanice.

##### 4.3. Temelji

Predvidjeti temelje:

- energetske transformatora T1 i T2 od kojih će jedan u sklopu temelja imati rezervoar za prihvatanje ulja (uljna jama) iz oba transformatora. Drugi temelj izraditi kao korito za prihvatanje ulja. Temelje međusobno povezati cjevovodom.
- nosača aparata u pripadajućim transformatorskim poljima

Temelji će biti blok temelji od nabijenog ili armiranog betona.

Napomena: Potrebno srušiti postojeće temelje na mjestima gdje je planirana ugradnja novih energetske transformatora T1 i T2.

Odvodnju oborinskih voda iz korita transformatora riješiti uz ugradnju odgovarajućeg separatora ulja.

##### 4.4. Nosači aparata

Nosače aparata projektovati kao čelično-rešetkaste usklađene sa odabranom opremom i postojećim nosačima koji ostaju u funkciji. Dimenzionisanje nosača aparata izvršiti na osnovu statičkog proračuna. Opterećenje od opreme prema podacima od proizvođača opreme a ostala opterećenje prema važećim standardima.



Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

**4.5. Vanjska ograda**

Glavnim projektom predvidjeti vanjsku ogradu u skladu sa potrebama izgradnje transformatorske stanice. Postojeća ograda se zadržava stin da se na mjestu izgradnje stepeništa koji veže plato, izgradi pješačka kapija širine 1,20 m.

Predvidjeti antikorozivnu zaštitu postojeće ograde.

Nova ograda se sastoji od čeličnih stubova, cijevi Ø 3 i polja od čeličnih cijevi ispunjenih čeličnim pletivom. Visina ograde 2,00 m. Kolsku kapiju širine 4,00 m i pješačku kapiju širine 1,20 m locirati na sjevernoj strani, na pristupnom putu.

**4.6. Kablovski kanali**

Glavni betonski kablovski kanali u transformatorskoj stanici za energetske i komandno signalne kablove predvidjeti od komandno pogonske zgrade do transformatorskih polja. Predvidjeti kablovske kanale za polaganje novih komandno signalnih kablova od komandno pogonske zgrade do postojećih 110 kV dalekovodnih polja. Visinsku razliku između kota platoa riješiti vertikalnim kanalom ili kanalom pod velikim uglom.

**4.7. Komandno pogonska zgrada**

Glavnim projektom predvidjeti izgradnju komandno pogonske zgrade na mjestu kako je prikazano na dispoziciji TS – veza Prilog 6.

Komandno pogonska zgrada predviđena za izgradnju sastoji se od dvije cjeline funkcionalno i konstruktivno podjeljene, odvojene dilatacijom razdjelnicom 5 cm. Objekat je izgleda jednobrodne hale sa ramovskim konstrukcijama i kosom ab pločom. Vanjski zidovi su od blok opeke debljine 25 cm a unutrašnji debljine 25 i 10 cm. Krov je dvovodni od jelove/smrčove grede, sa sekundarnim pokrovom od polietilenske krovne folije i termoizolacijom. Pokrivač je trapezno profilisani pocinčani i bojeni lim kao i oluci, opšavi i linijski snjegobrani. Oko objekta predvidjeti trotoar širine cca. 100 cm.

Vrata i prozori su aluminijски sa prekinutim termičkim mostom, boje usaglašene sa završnim fasadnim premazom. Fasada je sa termo izolacijom, završno obrađena, mineralno – silikatnim tankoslojnim malterom.

Zidovi u mokrom čvoru se oblažu keramičkim pločicama. Pod u pogonskoj zgradi liveni od epoksidnih smola, u ulaznom holu i mokrom čvoru keramičke pločice (gress) a u komandnoj prostoriji podna obloga u pločama dimenzija 50x50 cm. U sklopu podne konstrukcije predvidjeti hidroizolaciju i termoizolaciju u komandnoj zgradi.

Komandni dio zgrade je vanjskih dimenzija 10,34x8.40 m. Ovaj dio prilagođen je potrebama smještaja opreme, a sastoji se od komandne prostorije, ostave, sanitarija i hodnika. U komandnoj prostoriji predvidjeti komandni pult i kancelarijski namještaj.

Pogonski dio zgrade je vanjskih dimenzija 17,78x8.40 m. Ovaj dio prilagođen je potrebama smještaja opreme, a sastoji se od pogonske prostorije unutar koje će biti smješteno 20(10) kV i 10 kV postrojenje.

Kablovski kanali za energetske i komandno signalne kablove u objektu će biti izrađeni u sklopu podne konstrukcije.

**4.8. Vodovodna i kanalizaciona mreža**

Glavnim projektom predvidjeti vodovodnu i kanalizacionu mrežu unutar komandno pogonske zgrade, kao i priključak na javnu vodovodnu i kanalizacionu mrežu. Ukoliko nema uslova za priključak kanalizacije na javnu mrežu predvidjeti izradu septičke jame.



Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

5. **Protivpožarna zaštita i zaštita na radu**

Glavnim projektom obraditi oblasti protivpožarne zaštite i zaštite na radu, uvažavajući obim postrojenja planiran za izgradnju transformatorske stanice TS 110/20/10 kV Ilijaš 1.

Za komandno pogonsku zgradu predvidjeti sistem dojave požara sa automatskim javljačima požara i protivpožarnom centralom.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid



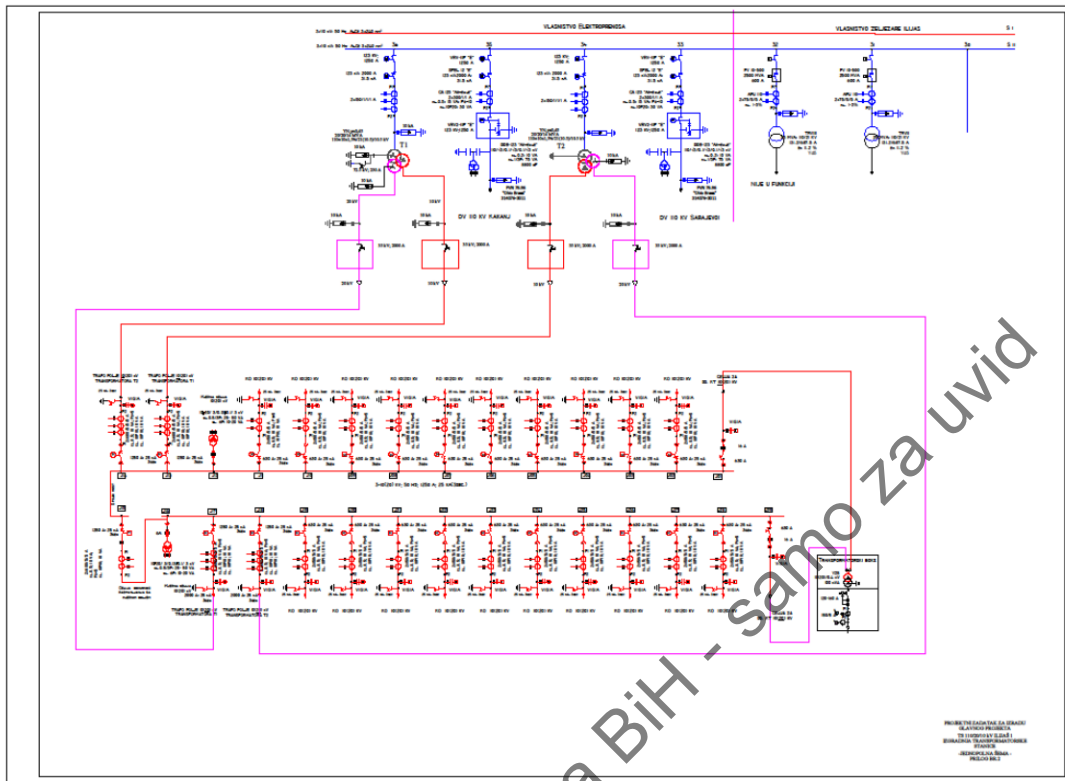
Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

**6. PRILOZI PROJEKTNOM ZADATKU:**

- 6.1. Situacija terena (Prilog br.1)
- 6.2. Jednopolna šema TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 (Prilog br.2)
- 6.3. Dispozicija TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 (Prilog br. 3)
- 6.4. Blok šema mjerenja i registrovanja električne energije (Prilog br. 4)
- 6.5. Projektni zadatak : Uvezivanje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 u telekomunikacioni sistem Elektroprivredosa BiH (Prilog br. 5)
- 6.6. Tabelarni pregled opreme predviđene za ugradnju (Prilog br.6)
- 6.7. Idejno rješenje (Prilog br. 7)
- 6.8. Urbanistička saglasnost (Prilog br. 8)

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid

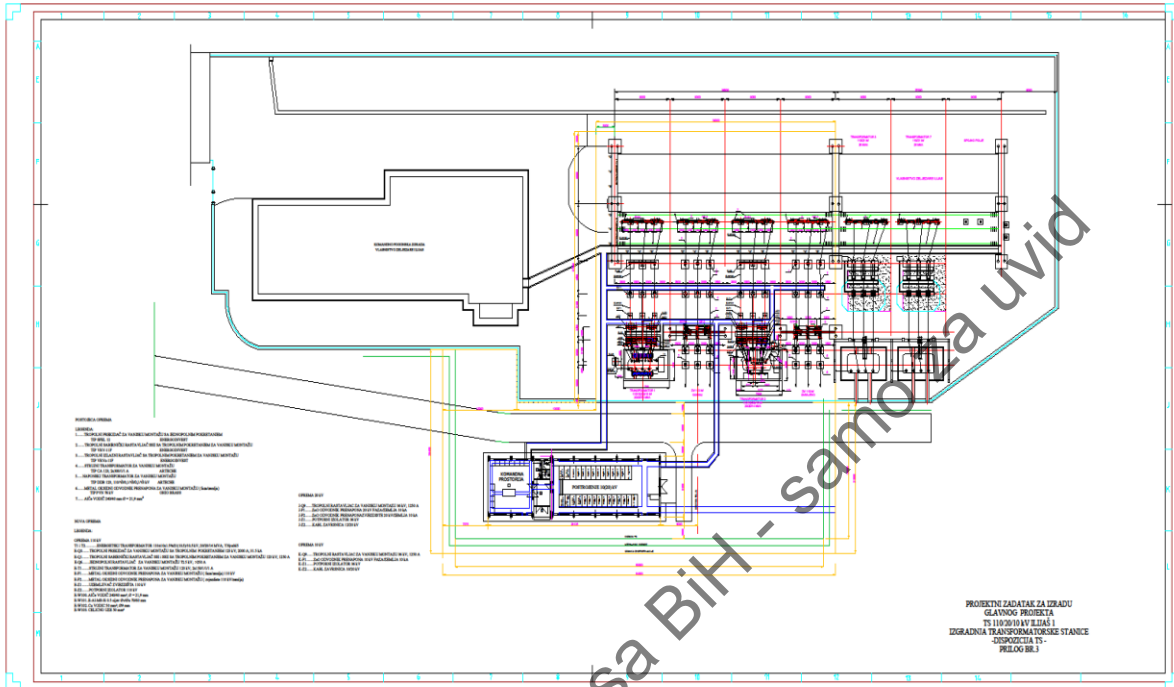




Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid







Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid





PRILOG BR. 4

## PRILOG PROJEKTNOM ZADATKU

### MJERENJE I REGISTRACIJA ELEKTRIČNE ENERGIJE U TS 110/20/10 KV ILIJAŠ 1

Da bi se prema priloženoj blok šemi mjerenja realizovalo mjerenje električne energije u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 potrebno je obezbijediti ormar obračunskog mjerenja sa odgovarajućom opremom za mjerenje i registraciju električne energije.

Za mjerenje električne energije:

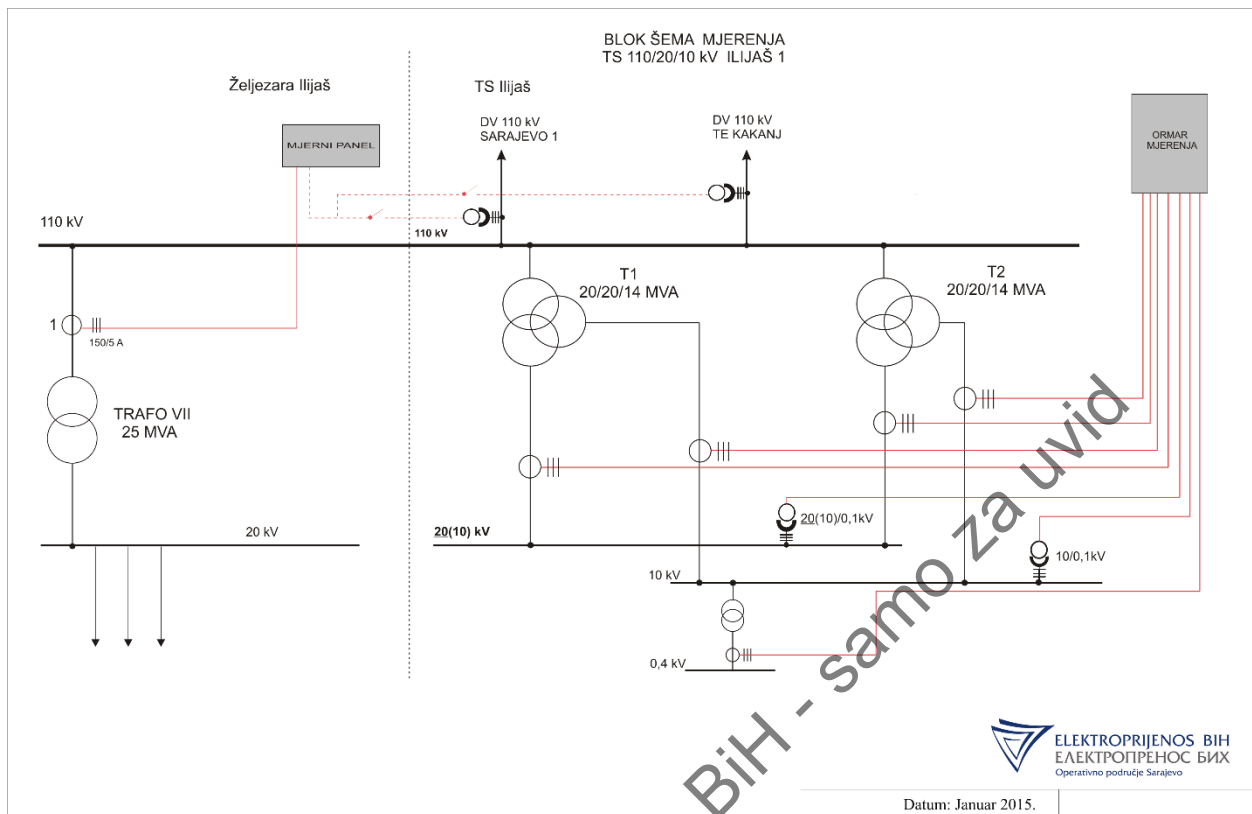
- na 20(10) i 10 kV strani novih energetskih transformatora, T1 i T2 u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 predvidjeti ugradnju četiri multifunkcijska visokoprecizna trofazna, panelna, dvosmjerna, impulsna brojila u ormar obračunskog mjerenja, za aktivnu i reaktivnu energiju i vršnu snagu, sa komunikacionim interface-om i karakteristikama  $3 \times 5(1-6)$  A,  $3 \times 100/\sqrt{3}/100$  V, 50 Hz, klase 0,2 S.
- na 0,4 kV strani kućnog transformatora u ormaru obračunskog mjerenja predvidjeti jedno multifunkcijsko visokoprecizno, trofazno, dvosmjerno impulsno, panelno brojilo za aktivnu i reaktivnu energiju i vršnu snagu, sa komunikacionim interface-om i karakteristikama  $3 \times 5(1-6)$  A,  $3 \times 230/400$  V, 50 Hz, klase 0,2 S.

Da bi se realizovale nove mjerne tačke, predmetnu mjernu opremu priključiti na sekundarne strane strujnih i naponskih mjernih transformatora pripadajućih mjernih slogova i pomoćno napajanje.

Mjerenje i registraciju električne energije za nove mjerne tačke realizovati prema blok šemi mjerenja, koja je data u prilogu Projektnog zadatka.

Enisa Kurtović

*Enisa Kurtović*



Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid



PRILOG BR. 5

09-861



PROJEKTNI ZADATAK BR. \_\_\_\_\_ / 16  
(veza Projektni zadatak br. \_\_\_\_\_)  
za izradu Glavnog projekta:

“Uvezivanje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 u  
telekomunikacioni sistem Elektroprivredosa BiH”

**Obradili:**

1. Nermin Isović, dipl.ing.el.  
*Isović*
2. Sead Bećirović, dipl.ing.el.  
*Bećirović*
3. Mensud Obradović, dipl.ing.el.  
*Obradović*
4. Aziz Kurtović, dipl.ing.el.  
*Kurtović*
5. Miralem Karić, dipl.ing.el.  
*Karić*
6. Samir Hasanbegović, dipl.el.teh.  
*Hasanbegović*

**Pregledao:**

Rukovodilac Sektora za upravljanje  
*Mehremić*  
Ismet Mehremić, dipl.ing.el.

**Odobrio:**

Tehnički rukovodilac OP Sarajevo  
*Velagić*  
Fikret Velagić, dipl.ing.el.

**Direktor OP Sarajevo**

*Velagić*  
Jakub Viteškić, dipl.ing.el.



Sarajevo, februar 2016. godine

Vlasništvo Elektroprivredosa BiH - samo za uvid

PROJEKTNI ZADATAK BR. \_\_\_\_\_ / 16  
(veza Projektni zadatak br. \_\_\_\_\_)  
za izradu Glavnog projekta:

“Uvezivanje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 u telekomunikacioni sistem Elektroprivredosa BiH”

**1. OPŠTI PODACI**

- 1.1. Investitor** : Elektroprivreda BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo
- 1.2. Naziv projekta** : TS 110/20/(10)/10 kV Ilijaš 1 – Glavni projekat  
“Uvezivanje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 u telekomunikacioni sistem Elektroprivredosa BiH”.
- 1.3. Svrha izgradnje** : Povezivanje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 u telekomunikacioni sistem Elektroprivredosa BiH, te ostvarivanje kvalitetnog prenosa analognih i digitalnih korisničkih signala (govor, podaci, video).
- 1.4. Lokacija objekta** : Transformatorska stanica 110/20/10 kV Ilijaš 1 locirana je unutar kruga Željezare Ilijaš.
- 1.5. Način priključenja objekta** : Glavnim projektom predviđeni uvezivanje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 u telekomunikacioni sistem korištenjem OPGW kabla na DV 110 kV Sarajevo 1 – Ilijaš 1 i pristupne PDH i prenosne SDH opreme.
- 1.6. Etapnost izgradnje** : U skladu sa dinamičkim planom izgradnje transformacije 110/20/10 kV i SN postrojenja.
- 1.7. Planirani rok završetka izgradnje** : 2016. godina.
- 1.8. Obim Glavnog projekta** : Uraditi Glavni Projekat prema zahtjevima iskazanim u podacima za projektovanje;
- 1.9. Sadržaj Glavnog projekta** :
1. Telefonski priključak na javnu mrežu telekom operatera za TS 110/20/10 kV Ilijaš 1.
  2. Povezivanje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 OPGW kablom sa TS Sarajevo 1.
  3. Sistem besprekidnog napajanja –48VDC telekomunikacione opreme u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1.
  4. Uvezivanje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 u prenosnu SDH i pristupnu PDH mrežu Elektroprivredosa BiH.
  5. Uvezivanje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 u govorni sistem radio veza Elektroprivredosa BiH.



**2. OBIM RADOVA I UGRADNJE**

- 2.1. Dati tabelarni pregled planiranih radova.
- 2.1. Dati tabelarni pregled potrebne opreme i instalacionog materijala za ugradnju.

**3. TEHNIČKI PODACI**

- 3.1. Tehnički podaci o telekomunikacionoj opremi koja je predmet projektovanja i ugradnje dati su u podacima za projektovanje u prilogu Projektnog zadatka.

**4. PRILOZI UZ PROJEKTNI ZADATAK**

- 4.1. Podaci za projektovanje

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid



## PODACI ZA PROJEKTOVANJE

Prilog Projektnom zadatku za izradu Glavnog Projekta:

Uvezivanje TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH

### 1. TELEFONSKI PRIKLJUČAK NA JAVNU MREŽU TELEKOM OPERATERA ZA TS 110/20/10 KV ILIJAŠ 1 I UGRADNJA INTERFONA

#### 1.1. Uvod

Na osnovu zahtjeva iz prijedloga Projektnog zadatka glavnog projekta TS Ilijaš 1 za Uvezivanjem TS Ilijaš 1 u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH, dati su podaci za projektovanje uvoda telefonskog kabla za uspostavljanje telefonskog priključka na mrežu BH Telecoma d.d. Sarajevo za TS 110/20/10 kV Ilijaš 1.

Pošto se radi o EE objektu, potrebno je prilikom uvoda telefonskog kabla, primijeniti obavezujuće standarde „UVOĐENJA TELEKOMUNIKACIONIH VODOVA U ELEKTROENERGETSKA POSTROJENJA“, JUS N.CO. 104-1983 godine.

#### 1.2. Tehničko rješenje uvoda telefonskog kabla za PTT priključak u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1

Tehničko rješenje je potrebno uraditi na osnovu proračuna uticaja EE postrojenja na uvod telekomunikacionih vodova, prema proračunu rasprostiranja potencijala uzemljenja koji se dobije prilikom ispitivanja uzemljenja. Neophodni podaci za svako EE postrojenje su:

- Napon uzemljenja u slučaju jednopolnog kratkog spoja  $U_z = R_z I_z$
- Otpornost rasprostiranja uzemljivača  $R_z$
- Struja zemljospoja koja preko pomenute otpornosti teče u zemlju

Imajući u vidu da se na pomenutom lokalitetu već nalazi trafostanica TS 110 kV Ilijaš, možemo dati podatke iz protokola ispitivanja uzemljenja za postojeću TS 110 kV Ilijaš, za izradu glavnog projekta. To su:

- Struja kratkog spoja  $I_k = 5682$  kA
- Napon uzemljenje  $U_z = 299,81$  V
- Otpornost uzemljivača  $Z_u = 0,052$  oma
- Udaljenost referentne zemlje Cca 400 m

Prelaz sa mjesne telefonske mreže BH Telecoma na području Ilijaša, na specijalni telefonski kabal vlasništvo Elektroprijenosa BiH (TP 33 5x4x0,8) realizovati u ormaru sa neophodnom zaštitom PTT kabla. Koju vrstu zaštite primjeniti zavisi od vrijednosti iz proračuna. U svakom slučaju prelaz sa jednog na drugi kabal je obavazan, zbog potrebnih karakteristika specijalnog kabla, koje proizilaze iz pomenutih standarda.

Specijalni kabl velike dielektrične čvrstoće ima sljedeće karakteristike:

- Tehničke karakteristike
- Radi se o kabl TP 33 5x4x0,8 mm<sup>2</sup>, specijalne namjene za uvod u EE postrojenja
- Otpornost petlje na 20oC najviše 73,2 Ω/km
- Otpornost izolacije svake žile prema svim ostalim žilama spojenim međusobno i masom (zemljom), na 20oC ne treba da bude manja od 10.000 MΩ/km.
- Probijni napon kabla TP33, kojeg garantuje proizvođač iznosi 10 kV žila – žila i 15 kV žila – masa.

TK vodovi koji se uvode u sektor visoko napona moraju biti podzemni

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 kabal za uvod u EE – postrojenje – komandu završiti u telekomunikacionom ormaru na rastavnim regletama sa odvodnicima prenapona.



Polaganje kabla i njegova zaštita u rovu se realizuje u okviru važećih propisa i standarda za podzemne instalacije.

Nakon polaganja kabla i njegovog vezivanja, potrebno je izvršiti električna mjerenja (otpornost izolacije, neprekidnost kabla i eventualno preslušavanje između parica).

Koju vrstu zaštite uvoda telefonskog kabla u EE postrojenje odabrati, zavisi od proračuna i saglasnosti BH Telecoma, koji daje saglasnost na izvršeni proračun jer se vrši priključenje na njihovu mrežu.

**1.3. Tehničko rješenje ugradnje interfona**

Projektovati ugradnju interfona za govornu vezu: komandna prostorija – ulazna kapija sa funkcionalnošću daljinskog otvaranja električne brave na ulaznoj kapiji, komandom iz komandne prostorije.

**2. POVEZIVANJE TS 110/20/10 KV ILIJAŠ 1 OPGW KABLOM SA TS SARAJEVO 1**

Trenutno stanje :

Prilikom rekonstrukcije DV 110 kV Sarajevo 1 – Ilijaš izvršena je realizacija Optičkog spojnog puta, od optičkog razdjelnika (ODF) u TS Sarajevo 1 do portalnog stuba DV polja 110 kV Sarajevo 1 u TS Ilijaš, sa 24 optička vlakana (G.652) dužine 15.025 metara.

Predmet ovog projektnog zadatka za izradu Glavnog projekta je Optički kablovski sistema u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1.

**2.1. Predvidjeti realizaciju Optičkog kablovskog sistema u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 na sljedeći način**

- snimiti i ucrtati trasu polaganja podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Sarajevo 1 do komandne prostorije u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1
- obraditi polaganje i uvod podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Sarajevo 1 do komandne prostorije u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1,
- obraditi polaganje zaštitne PEHD cijevi  $\phi$  32 mm od ormara za montažu TK opreme do portalnog stuba DV polja 110 kV Sarajevo 1,
- planirati ugradnju ormara za montažu telekomunikacione opreme (sistem besprekidnog napajanja -48 VDC, prenosne SDH, pristupne PDH opreme) u komandnoj prostoriji TS 110/20/10 kV Ilijaš 1. Ormar za montažu telekomunikacione opreme obraditi kroz dio koji se odnosi na realizaciju optičkog kablovskog sistema,
- planirati ugradnju optičkog razdjelnika u ormar za montažu telekomunikacione opreme u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1.

**2.2. Obim radova i ugradnje**

- ugradnja ormara za montažu telekomunikacione opreme (2000x800x600mm) u komandnoj prostoriji,
- polaganje PEHD cijevi i uvlačenje podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Sarajevo 1 do komandne prostorije u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1;
- ugradnja optičkih razdjelnika u ormar za montažu TK opreme u TS 110/20/10 kV Ilijaš 1 i završavanje optičkih vlakana na istom.

**2.3. Tehničke karakteristike za opremu**

Podzemni optički kabl:

podzemni optički kabl sa 24 monomodna optička vlakna,

podzemni optički kabl i optička vlakna su proizvedeni u skladu sa IEC 60794-3 i IEC 60793-1, i ITU-T preporukom G.652,

Zaštitna (PEHD) cijev:

- cijev za mehaničku zaštitu podzemnog optičkog kabla treba biti od polietilena (PEHD), pri čemu je unutarnji dio (zid) cijevi sa podužnim žljebovima,
- dijаметar cijevi treba biti  $\phi$  32 mm a debljina stjenke (zida) cijevi 1,9 mm,

Optički razdjelnik:

- kapacitet optičkog razdjelnika je 24 FC/PC konektora,
- optički razdjelnik je ugrađiv u 19" ram,
- broj ulaza kabla/tip kabla je 1/POK.

### 3. SISTEM BESPREKIDNOG NAPAJANJA -48 VDC ZA TK OPREMU

#### 3.1. Tehnički opis

##### 3.1.1. Uvod

Svrha ugradnje sistema besprekidnog napajanja (SBN) je besprekidno, kvalitetno i pouzdano napajanje TK opreme naponom -48 VDC.

SBN će se koristiti u osnovi za napajanje TK (SDH/PDH) opreme u TS Ilijaš 1.

Za potrebe uključenja TS Ilijaš 1 u elektroenergetski sistem Elektroprivreda BiH, a zbog zahtjeva sistema daljinskog vođenja i upravljanja trafostanica bez posade, potrebno je obezbijediti kvalitetan i pouzdan protok informacija uvezivanjem pomenutog objekta u TK sistem Elektroprivreda BiH.

Napajanje TK opreme realizovati sistemom besprekidnog napajanja -48 VDC, koji se sastoji od:

- ispravljača
- baterija
- DC distribucijske jedinice,
- jedinice za lokalni i daljinski nadzor sa RS-232 portom
- ostala dodatna oprema.

Na osnovu podataka iz projektnog zadatka potrebno je realizovati SBN koji će zadovoljiti sljedeće tehničke zahtjeve:

- montirati SBN opremu u slobodnostojeći 19" TK ormar dimenzija 800x600x2000 (širina x dubina x visina) mm. TK ormar sa SBN opremom će se montirati u komandnoj prostoriji.
- U TK ormaru obezbijediti prostor od 23 HU za SBN, i to u donjem dijelu ormara za baterije, a u gornjem dijelu ormara za ispravljače, DC distribuciju i modul nadzora.
- treba da napaja DC potrošače u TS Ilijaš 1 čija snaga iznosi 450 W
- ima dovoljnu snagu za napajanje DC potrošača i da puni baterije
- ispravljački moduli rade u konfiguraciji N+1
- rezervno napajanje će biti sa dvije baterije koje zajedno daju traženi kapacitet
- sa baterija se potrošači trebaju napajati minimalno 8 sati
- bateriju zaštititi osiguračima i kontakterom za zaštitu od dubokog pražnjenja
- DC distribucija sadrži osigurače za zaštitu potrošača
- priključke za potrošače, baterije i mrežno napajanje izvesti na prednjoj strani TK ormara
- jedinica za daljinski nadzor sa RS-232 portom treba biti kompatibilna sa postojećim softverima za nadzor i servisiranje (TEBE MCU Monitor V2.05 i TEBE MCU Service V2.31)
- daljinski nadzor SBN iz TS Ilijaš 1 će se vršiti sa centralnog nadzornog sistema koji se nalazi u objektu TKC (IT sala) PTZ Sarajevo
- mrežno napajanje SBN izvesti trofazno (L1, L2, L3, N, PE) iz ormara vlastite potrošnje
- prenaponsku zaštitu sistema ostvariti odvodnicima prenapona postavljenim na mrežnoj strani ormara SBN-a (ulaz u ispravljače).
- svi metalni dijelovi ormara, moduli i plus pol baterije moraju biti uzemljeni.

#### Tehnički zahtjevi za opremu

Odabir elemenata SBN izvršiti na bazi proračuna prema propisanim tehničkim zahtjevima (nivou potrošnje, kao i traženoj satnoj rezervi) tako da se ispune sljedeće zahtjevane karakteristike za opremu:

- ispravljači koji obezbjeđuju punjenje akumulatorskih baterija i napajanje potrošača-telekomunikacione opreme, treba da su u switch mode tehnologiji.
- Ugrađeni ispravljači su modulski izlaznog napona 48 VDC i nazivne struje struje 30 A.
- Broj ispravljača odabrati tako da zadovolji traženu konfiguraciju N+1, gdje se jedan ispravljač predviđa kao rezervni,
- jedinica za lokalni i daljinski nadzor je mikroprocesorski uređaj za nadgledanje i upravljanje svim glavnim komponentama sistema za napajanje, treba biti u Slimline izvedbi
- DC distribucija sa automatima za zaštitu potrošačkih vodova min. (6x6A) i dva baterijska osigurača (A i B)
- VRLA AGM baterije (hermetički zatvorene)
- Baterije su proračunate da imaju dovoljan kapacitet da kod ispada mrežnog napona podmiruju potrošnju priključenih potrošača za zahtijevano 8-satno vrijeme rezervnog napajanja.
- Baterije koje se ugrađuju su kapaciteta 94 Ah. Baterija se formira od dva niza (2x4 bloka od 12 V) koje zajedno daju potreban kapacitet,
- temperaturna sonda koja prati temperaturu baterije i priključena je na ispravljač, a omogućava korekciju napona punjenja, odnosno održavanja, ovisno o temperaturi baterije,
- kontakter dubokog pražnjenja koji u slučaju pada napona na bateriji ispod dozvoljenog nivoa preko svojih kontakata isključuje bateriju i daje signal dubokog pražnjenja na displeju.

### 3.3. Specifikacija SBN opreme

Naziv opreme	Jedinica mjere	Količina
Ispravljač 48 VDC/30 A	Kom	2
Podstak za ispravljače-SLIMLINE	Kom	1
Distribicioni modul sa DC osiguračima (min 6 kom) i baterijskim osiguračima (A i B)	Kpl	1
VRLA AGM baterija 48 VDC/47 Ah	Kpl	2
Jedinica za lokalni i daljinski nadzor sa RS 232 portom-SLIMLINE MCU	Kom	1
Kontakter dubokog pražnjenja	Kom	1
Temperaturna sonda	Kom	1
Instalacioni materijal za SBN	Kpl	1
Ostala dodatna oprema	kpl	1

## 4. UVEZIVANJE TS 110/20/10 KV ILIJAŠ 1 U PRENOSNU SDH I PRISTUPNU PDH MREŽU ELEKTROPRIJENOSA BIH

### 4.1. Obim radova i ugradnje

#### 4.1.1. Pristupna PDH telekomunikaciona oprema

Za prihvatanje raznih vrsta niskobitnih telekomunikacionih signala u objektu TS Ilijaš 1, ovaj objekat je neophodno opremiti PDH pristupnom telekomunikacionom opremom koja svojim karakteristikama, funkcionalnošću i fleksibilnošću može odgovoriti postavljenim saobraćajnim zahtjevima i nesmetano se uklopiti u postojeću PDH pristupnu mrežu Elektroprivreda BiH.

Objekti u kojima je potrebno terminirati niskobitne telekomunikacione signale iz TS Ilijaš 1 su: PTZ OP Sarajevo, TS Sarajevo 1 i NOS BiH.

Trenutno stanje PDH prenosnog sistema Elektroprivreda BiH je takvo da u objektima u kojima je potrebno terminirati niskobitne telekomunikacione signale postoji instalirana i operativna PDH oprema tipa „SNUS“ i „FMX2S“ proizvođača Siemens (PTZ OP Sarajevo i NOS), odnosno PDH oprema tipa „UMUX 1500“ proizvođača KeyMile (PTZ OP Sarajevo i TS Sarajevo 1).

Obim ugradnje obuhvata:



- Modularni PDH uređaj sa minimalno sljedećim karakteristikama:
  - Mogućnost montaže u 19" rack
  - Napajanje -48VDC sa SBN sistema
  - 8 x E1 interfejs
  - 8 x RS-232 interfejs (15m, 25 pin female)
  - 10 x analogni telefonski interfejs (strana pretplatnika)
  - Mogućnost nadzora uređaja sa centralnog sistema za upravljanje i daljinski nadzor UNEM verzija R7

#### 4.1.2. Prenosna SDH telekomunikaciona oprema

Kako će izgradnjom EE objekta TS Ilijaš 1, ovaj objekat postati elektroenergetski čvor povezan TS Sarajevo 1, to je neophodno TS Ilijaš 1 opremiti SDH prenosnom telekomunikacionom opremom koja svojim karakteristikama, funkcionalnošću i fleksibilnošću može odgovoriti postavljenim saobraćajnim zahtjevima i nesmetano se uklopiti u postojeću SDH prenosnu mrežu Elektroprijenosa BiH.

Trenutno stanje SDH prenosnog sistema Elektroprijenosa BiH je takvo da se u EE objektima Elektroprijenosa BiH uglavnom nalazi SDH oprema tipa „Surpass hiT 7020/7025/7050/7070“ proizvođača Siemens/Nokia Siemens Networks/Coriant.

Da bi objekat TS Ilijaš 1 postao dio SDH prenosne mreže Elektroprijenosa BiH, neophodno je ovaj objekat povezati optičkim SDH linkom kapaciteta STM-1 sa svojim susjednim čvorom, tj. sa SDH opremom u objektu TS Sarajevo 1, te omogućiti nadzor i upravljanje sa postojećeg TNMS Core sistema, proizvođača Nokia Siemens Networks, server verzija 12.06.023.0, client verzija 12.6.23.0.

Obim ugradnje obuhvata:

- SDH uređaj sa minimalno sljedećim karakteristikama:
  - Mogućnost montaže u 19" rack
  - Napajanje -48VDC sa SBN sistema
  - 2 x STM-1 optički linijski interfejs
  - 8 x E1 interfejs
  - 8 x FastEthernet/Transparent interfejs
  - Mogućnost nadzora uređaja sa centralnog sistema za upravljanje i daljinski nadzor TNMS verzija 12.06.023.0.

## 5. UVEZIVANJE TS 110/20/10 KV ILIJAŠ 1 U GOVORNI SISTEM RADIO VEZA ELEKTROPRIJENOSA BIH

### 5.1. Predmet

Predmet prijektovanja je fiksna radio stanica, te pripadajuća oprema i usluge za potrebe uvezivanja TS Ilijaš 1 u govorni sistem radio veza Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo.

### 5.2. Tehnički opis i zahtjevi

TS Ilijaš 1 u govorni sistem radio veza Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo treba biti uključena radio vezom sa radijalnim zračenjem. Veza će biti realizovana preko postojećeg radio-repatrijskih uređaja Motorola MTR 2000 na RR objektu Lisac (Zenica), RR Orlić (Sarajevo), RR Lijin (Ivan Sedlo) te jednim simpleks kanalom sa mogućnošću rada u režimima FM i TDMA.

Fiksna radio stanica treba biti postavljena na upravljački pult u komandnoj prostoriji, odakle će se vršiti saobraćaj unutar postojećeg govornog sistema radijalnih radio veza. Radio stanicu treba povezati sa radijalnom štap antenom kablom tip H-500. Konektor za priključak radio stanice je tipa BNC, dok se za antenu koristi konektor tipa "N".

Radijalna štap antena se treba postaviti na krov komandne zgrade na mjesto gdje je prijem radio signala najbolji.

Za nosač antene predvidjeti pocinčanu cijev  $\phi$  50 mm / dužine 5 m, koja se za zid komandne zgrade pričvršćuje pomoću obujmica-odstojnika. Radijalna štap antena se veže na vrh cijevi.

Napajanje fiksne radio stanice vrši se preko sopstvenog ispravljača koji će se postaviti ispod upravljačkog pulta u komandnoj prostoriji. Napon za napajanje ispravljača 220 VAC, 50 Hz doveden je sa pretvarača na utikačku kutiju koja je ugrađena u upravljački pult. Za rezervno napajanje radio stanice u slučaju nestanka naizmjeničnog napona koriste se iste istosmjerni napon 12 V iz sopstvene AKU baterije 12 V / 55 Ah (želatinska), koja se također smješta ispod upravljačkog pulta u ormarić namjenski napravljen za smještaj ispravljača i akumulatora. Antenska zaštita od atmosferskog pražnjenja je tipa ASP-1, za VHF opseg (IS/50 NX- CO). Uzemljenje antene i nosača antene vezat će se na pogonsko uzemljenje na krovu zgrade. Za instaliranje ove radio stanice, predhodno je potrebno od RAK BiH izdejsovati dozvolu za rad.

## 5.2.1. Fiksna radio stanica

Opis	Zahtjev
Frekventni opseg	136 – 174 MHz
VF izlaz	1-25 W
Broj kanala	1000
Razmak kanala	12,5 kHz; 20 kHz; 25 kHz
Vrsta rada	TDMA / FM
Tip digitalnog protokola	ETSI – TS 102 361-1, 2 i 3
Tip analognog protokola	Sel V
Tip glasovnog koda	AMBE+2
Frekventna stabilnost	±0,5 ppm
Displej	Kolor (četveroredni)
Programabilne tipke	Da , 4 kom
Bazni komplet	- stolni mikrofonski - ispravljač 12 V / 10 A sa izdvojenim namjenskim priključkom za dopunjavanje akumulatora (signalizacija napajanja sa mreže i akumulatora) - pripadajući napojni kablovi - desktop plastično kućište (QA00361AA)
Garantni rok	36 mjeseci

## 5.2.2. Antena sa vertikalnom polarizacijom

Opis	Zahtjev
Polarizacija	Vertikalna (kružno zračenje)
Impedanca	50 Ohm
Frekventni opseg	144 – 176 MHz (h-band)
Pojačanje	3 dBd
Vezivanje za antenski stub	Integrisano u podnožju antene
Uzemljenje	Svi elementi antene moraju biti uzemljeni
Garantni rok	36 mjeseci

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
 Operativno područje Sarajevo

**PRILOG BR. 6**
**TS 110/20/10 kV ILIJAŠ 1**  
**-Izgradnja transformatorske stanice-**
**TABELARNI PREGLED OPREME PREDVIDENE ZA UGRADNJU**

POLJE TRAFU T1 110 kV POLJE TRAFU T2 110 kV				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
1.	Energetski transformator T1	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevine karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prenosni odnos: 110±10x1.5%/21(10.5)/ 10.5 kV</li> <li>• Nazivna snaga: 20/20/14 MVA</li> <li>• Sprega namotaja: YNyn0d5</li> </ul>
2.	Energetski transformator T2	kom 1	Obezbjedeno (privremeno ugrađen u TS Sarajevo 13)	<b>Nazivne karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tip: TRP 20000-123/AL</li> <li>• Prenosni odnos: 110±10x1.5%/21(10.5)/ 10.5 kV</li> <li>• Nazivna snaga: 20/20/14 MVA</li> <li>• Sprega namotaja: YNyn0d5</li> <li>• Proizvod: Končar D&amp;ST</li> </ul>
3.	Tropolni prekidač za vanjsku montažu sa trolnim pokretanjem	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevine karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalni pogonski napon: 123 kV</li> <li>• Nazivna struja: ≥ 2000 A</li> <li>• Nazivna prekidna struja: ≥ 31.5 kA</li> <li>• Nazivna podnosiva termička struja, 1 s: ≥ 31.5 kA</li> <li>• Pogon jednopolni, elektromotorni</li> <li>• U<sub>MOTORA</sub> = 220 V AC</li> <li>• U<sub>KOMANDOVANJA</sub> = 220 V DC</li> </ul>
4.	Tropolni sabirnički rastavljač za vanjsku montažu sa trolnim pokretanjem (polovi montirani u liniju)	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevine karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalni pogonski napon: 123 kV</li> <li>• Nazivna struja: ≥ 1250 A</li> <li>• Nazivna podnosiva termička struja, 1 s: ≥ 31.5 kA</li> <li>• Pogon glavnih noževa trolni, elektromotorni</li> <li>• U<sub>MOTORA</sub> = 220 V AC</li> <li>• U<sub>KOMANDOVANJA</sub> = 220 V DC</li> </ul>
5.	Strujni transformator za vanjsku montažu	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevine karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalni pogonski napon: 123 kV</li> <li>• Nazivna podnosiva termička struja, 1 s: ≥ 31.5 kA</li> <li>• Prenosni odnos: 2 x 150/1/1 A</li> </ul>
6.	Potporni izolator za vanjsku montažu	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevine karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalni pogonski napon: 123 kV</li> <li>• Min. Prelomna sila: 8 kN</li> </ul>





Elektroprivreda BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
7.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu sa brojačem prorade (faza/zemlja)	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Maksimalni pogonski napon: 123 kV</li><li>Amplituda privremenog prenapona (TOV): 104.5 kV</li><li>Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 1s</li><li>Nazivna struja odvođenja: 10 kA</li><li>Energija pražnjenja: <math>\geq 3.8</math> kJ/kV Ur</li><li>Način montaže: faza/zemlja</li></ul>
8.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu sa brojačem prorade (zvjezdište/zemlja)	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Maksimalni pogonski napon: 123 kV</li><li>Amplituda privremenog prenapona (TOV): 61.5 kV</li><li>Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 2 s</li><li>Nazivna struja odvođenja: 10 kA</li><li>Energija pražnjenja: <math>\geq 3.8</math> kJ/kV Ur</li><li>Način montaže: zvjezdište/zemlja</li></ul> <b>Napomena:</b> Predviđen za ugradnju u neutralnu tačku 110 kV transformatora T1;
9.	Jednopolni rastavljač - zemljospojnik	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Maksimalni pogonski napon: 123 kV</li><li>Nazivna podnosiva termička struja, 1 s: <math>\geq 31.5</math> kA</li><li>U<sub>SIGNALIZACIJE</sub> = 220 V DC</li><li>Pogon jednopolni, ručni</li></ul> <b>Napomena:</b> Predviđen za ugradnju u neutralnu tačku 110 kV transformatora T1;
<b>POLJE TRAF0 T1 20(10) kV (vanjske montaže)</b> <b>POLJE TRAF0 T2 20(10) kV (vanjske montaže)</b>				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
1.	Tropolni rastavljač za vanjsku montažu sa trolnim pokretanjem	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Maksimalni pogonski napon: 38 kV</li><li>Nazivna struja: 2000 A</li><li>Podnosiva termička struja, 1s: 25 kA</li><li>Pogon glavnih noževa trolni, ručni</li><li>U<sub>SIGNALIZACIJE</sub> = 220 V DC</li></ul>
2.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (faza/zemlja)	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Maksimalni pogonski napon: 24 kV</li><li>Amplituda privremenog prenapona (TOV): 25 kV</li><li>Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 2h</li><li>Nazivna struja odvođenja: 10 kA</li><li>Energija pražnjenja: <math>\geq 2.7</math> kJ/kV Ur</li><li>Način montaže: faza/zemlja</li></ul>



Elektroprivreda BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
3.	Potporni izolator za vansjku montažu	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevano karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Maksimalni pogonski napon: 38 kV</li><li>Min. Prelomna sila: 4 kN</li></ul>
4.	Jednožilni energetski kabl sa izolacijom od umreženog polietilena (predviđen za polaganje na potezu polje Trafo 20(10) kV vanske montaže - pripadajuća transformatorska ćelija)	m	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevano karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Jednožilni energetski kabl</li><li>Nazivni napon: 12/20 kV</li><li>Izolacija umreženi polietilen</li><li>Vodič: bakar (Cu), presjek 240 mm<sup>2</sup></li></ul>
5.	Kabloski pribor za energetski kabl specificiran na poziciji br.4	set	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevano karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Kabl završnica 12/20 kV za vansjku montažu za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.4</li><li>Kabl završnica 12/20 kV za unutarnju montažu za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.4</li><li>Kabl stopica za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.4</li></ul>
<b>NEUTRALNA TAČKA 20(10) kV TRANSFORMATORA T1</b> <b>NEUTRALNA TAČKA 20(10) kV TRANSFORMATORA T2</b>				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
1.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vansjku montažu (zvjezdište/zemlja)	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevano karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Maksimalni pogonski napon: 24 kV</li><li>Amplituda privremenog prenapona (TOV): 14 kV</li><li>Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 2h</li><li>Nazivna struja odvođenja: 10 kA</li><li>Energija pražnjenja: ≥ 2.7 kJ/kV Ur</li><li>Način montaže: zvjezdište/zemlja</li></ul>
2.	Jednopolni rastavljač za vansjku montažu	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevano karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Maksimalni pogonski napon: 38 kV</li><li>Nazivna struja: 400 A</li><li>Pogon glavnih noževa: jednopolni, ručni</li><li>U<sub>SIGNALIZACIJE</sub> = 220 V DC</li></ul>



Elektroprivreda BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

<b>POLJE TRAF0 T1 10 kV (vanjske montaže)</b>				
<b>POLJE TRAF0 T2 10 kV (vanjske montaže)</b>				
<b>Red. broj</b>	<b>Naziv opreme</b>	<b>Nedostaje Kol.</b>	<b>Obezbjedeno iz</b>	<b>Napomena</b>
1.	Tropolni rastavljač za vanjsku montažu sa tropolnim pokretanjem	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Maksimalni pogonski napon: 38 kV</li><li>Nazivna struja: 2000 A</li><li>Podnosiva termička struja, 1s: 25 kA</li><li>Pogon glavnih noževa tropolni, ručni</li><li>U<sub>SIGNALIZACIJE</sub> = 220 V DC</li></ul>
2.	Metal oksidni odvodnik prenapona za vanjsku montažu (faza/zemlja)	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Maksimalni pogonski napon: 12 kV</li><li>Amplituda privremenog prenapona (TOV): 12.6 kV</li><li>Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 2h</li><li>Nazivna struja odvođenja: 10 kA</li><li>Energija pražnjenja: ≥ 2.7 kJ/kV Ur</li><li>Način montaže: faza/zemlja</li></ul>
3.	Potporni izolator za vanjsku montažu	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Maksimalni pogonski napon: 38 kV</li><li>Prelomna sila: 400 daN</li></ul>
4.	Jednožilni energetski kabl sa izolacijom od umreženog polietilena (predviđen za polaganje na potezu polje Trafo 10 kV vanjske montaže - pripadajuća transformatorska ćelija)	m	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Jednožilni energetski kabl</li><li>Nazivni napon: 12/20 kV</li><li>Izolacija umreženi polietilen</li><li>Vodič: bakar (Cu), presjek 400 mm<sup>2</sup></li></ul>



Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
5.	Kabloski pribor za energetski kabl specificiran na poziciji br.4	set	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kabl završnica 12/20 kV za vanjsku montažu za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.4</li><li>• Kabl završnica 12/20 kV za unutarnju montažu za jednožilnienergetski kabl specificiran na poz. br.4</li><li>• Kabl stopica za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.4</li></ul>

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid



Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

<b>POSTROJENJE 20(10) kV UNUTRAŠNJE MONTAŽE</b> (SN postrojenje se sastoji od slobodnostojećih, zrakom izolovanih ćelija, metal clad izvedbe, ćelije opremljene sa izvlačivim prekidačem)				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Transformatorska ćelija 20(10) kV za unutarnju montažu	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalni pogonski napon: 24 kV</li> <li>• Nazivna struja sabirnica: 1250 A</li> <li>• Nazivna struja ćelije: 1250 A</li> <li>• U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom; 24 kV, 1250 A; 25 kA, 3s – kom 1</li> <li>○ SMT, 24 kV, 600-1200/5/5/5 A – kom 3</li> <li>○ Tropolni nož za uzemljenje nazivne podnošive struje kratkog spoja (3s): 25 kA – kom 1</li> <li>○ Indikator visokog napona, 20 kV – kom 3</li> <li>○ Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1</li> </ul> </li> </ul>



Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
2.	Odvodna ćelija 20(10) kV za unutarnju montažu	kom 10	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maksimalni pogonski napon: 24 kV</li><li>• Nazivna struja sabirnica: 1250 A</li><li>• Nazivna struja ćelije: 630 A</li><li>• U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom, 24 kV, 630 A; 25 kA, 3 s; – kom 2</li><li>○ SMT, 24 kV, 150-300/5/5 A – kom 3</li><li>○ Tropolni nož za uzemljenje, 24 kV, nazivne podnosive struje kratkog spoja (3s): 25 kA – kom 1</li><li>○ Indikator visokog napona, 20 kV – kom 1</li><li>○ Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1</li></ul></li></ul>
3.	Ćelija podužnog sekcionisanja 20(10) kV sa mjernim poljem 20 kV za unutarnju montažu	kom 1(2)	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maksimalni pogonski napon: 24 kV</li><li>• Nazivna struja sabirnica: 1250 A</li><li>• Nazivna struja ćelije: 1250 A</li><li>• Podužno sekcionisanje se sastoji od dvije ćelije: Jedne ćelije u koju treba biti ugrađena sljedeća oprema:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom, 24 kV, 1250 A; 25 kA, 3 s; – kom 1</li><li>○ SMT, 24 kV, 600-1200/5/5 A – kom 3</li><li>○ Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1</li></ul>Druga ćelija - ćelija mjernog polja u koju treba biti ugrađena sljedeća oprema:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Jednopolno izolovani NMT sa ugrađenim VN osiguračima, 12(24) kV, 10-20/√3/0.1/√3/0.1/3 kV, nazivna struja VN osigurača: 6 A; - kom 3</li><li>○ Mikroprocesorski uređaj za funkcije zaštite i mjerenja – kom 1</li></ul></li></ul>





Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
4.	Čelija 20(10) kV za priključak kućnog transformatora za unutarnju montažu	kom 1	Predviđeno za obezbijedenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maksimalni pogonski napon: 24 kV</li><li>• Nazivna struja sabirnica: 1250 A</li><li>• Nazivna struja ćelije: 630 A</li><li>• U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Tropolna rastavna sklopka sa ručnim pogonskim mehanizmom i ugrađenim VN osiguračima, 24 kV, 200 A, nazivna struja VN osigurača: 16 A – kom 1</li><li>○ Indikator visokog napona, 20 kV – kom 3</li></ul></li></ul>
5.	Spojni most 20(10) kV za unutarnju montažu	kom 1	Predviđeno za obezbijedenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maksimalni pogonski napon: 24 kV</li><li>• Nazivna struja sabirnica: 1250 A</li></ul>
6.	Limeni boks 20(10) kV sa ugrađenim kućnim transformatorom i NN odjeljkom za unutarnju montažu	kom 1	Predviđeno za obezbijedenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> Kućni transformator: <ul style="list-style-type: none"><li>• Nazivni napon 10(20)/0.4 kV</li><li>• Nazivna snaga 100 kVA</li><li>• Grupa spoja Yzn5</li></ul>
7.	Jednožilni energetski kabl sa izolacijom od umreženog polietilena (predviđen za polaganje na potezu ćelija za priključenje kućnog transformatora – limeni trafo boks sa ugrađenim kućnim transformatorom)	m	Predviđeno za obezbijedenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Jednožilni energetski kabl</li><li>• Nazivni napon: 12/20 kV</li><li>• Izolacija umreženi polietilen</li><li>• Vodič: bakar (Cu), presjek definirati u skladu sa nazivnom snagom kućnog transformatora, u okviru Glavnog projekta;</li></ul>
8.	Kablovski pribor za energetski kabl specificiran na poziciji br.7	set	Predviđeno za obezbijedenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kabl završnica 12/20 kV za unutrašnju montažu za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.7</li><li>• Kabl stopica za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.7</li></ul>



Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

<b>POSTROJENJE 20(10) kV UNUTRAŠNJE MONTAŽE</b> (SN postrojenje se sastoji od slobodnostojećih, zrakom izolovanih ćelija, metal clad izvedbe, ćelije opremljene sa izvlačivim prekidačem)				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Transformatorska ćelija 20(10) kV za unutarnju montažu	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maksimalni pogonski napon: 24 kV</li><li>• Nazivna struja sabirnica: 1250 A</li><li>• Nazivna struja ćelije: 1250 A</li><li>• U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom; 24 kV, 1250 A; 25 kA, 3 s – kom 1</li><li>○ SMT, 24 kV, 600-1200/5/5/5 A – kom 3</li><li>○ Tropolni nož za uzemljenje nazivne podnosive struje kratkog spoja (3s): 25 kA – kom 1</li><li>○ Indikator visokog napona, 12 kV – kom 3</li><li>○ Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1</li></ul></li></ul>
2.	Odvodna ćelija 20(10) kV za unutarnju montažu	kom 10	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maksimalni pogonski napon: 24 kV</li><li>• Nazivna struja sabirnica: 1250 A</li><li>• Nazivna struja ćelije: 630 A</li><li>• U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom; 24 kV, 630 A; 25 kA, 3 s; – kom 1</li><li>○ SMT, 24 kV, 150-300/5/5 A – kom 3</li><li>○ Tropolni nož za uzemljenje, 24 kV, nazivne podnosive struje kratkog spoja (3s): 25 kA – kom 1</li><li>○ Indikator visokog napona, 12 kV – kom 3</li><li>○ Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1</li></ul></li></ul>
3.	Mjerna ćelija 20(10) kV za unutarnju montažu	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maksimalni pogonski napon: 24 kV</li><li>• Nazivna struja sabirnica: 1250 A</li><li>• U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Jednopolno izolovani NMT sa ugrađenim VN osiguračima, 12(24) kV, 10-20/√3/0.1/√3/0.1/3 kV, nazivna struja VN osigurača: 6 A; - kom 3</li><li>○ Mikroprocesorski uređaj za funkcije zaštite i mjerenja – kom 1</li></ul></li></ul>

9/12



Elektroprivreda BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
4.	Čelija 20(10) kV za priključak kućnog transformatora za unutarnju montažu	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maksimalni pogonski napon: 24 kV</li> <li>• Nazivna struja sabirnica: 1250 A</li> <li>• Nazivna struja čelije: 630 A</li> <li>• U čeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tropolna rastavna sklopka sa ručnim pogonskim mehanizmom I ugrađenim VN osiguračima, 24 kV, I=200 A, nazivna struja VN osigurača: 16 A – kom 1</li> <li>○ Indikator visokog napona, 12 kV – kom 3</li> </ul> </li> </ul>
5.	Jednožilni energetski kabl sa izolacijom od umreženog polietilena (predviđen za polaganje na potezu čelija za priključenje kućnog transformatora – limeni trafo boks sa ugrađenim kućnim transformatorom)	m	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednožilni energetski kabl</li> <li>• Nazivni napon: 12/20 kV</li> <li>• Izolacija umreženi polietilen</li> <li>• Vodje: bakar (Cu), presjek definirati u skladu sa nazivnom snagom kućnog transformatora, u okviru Glavnog projekta;</li> </ul>
6.	Kablovski pribor za energetski kabl specificiran na poziciji br.5	set	Predviđeno za obezbjeđenje	<b>Zahtjevane karakteristike:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabl završnica 12/20 kV za unutrašnju montažu za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.5</li> <li>• Kabl stopica za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.5</li> </ul>

**SISTEM ZAŠTITE I UPRAVLJANJA**

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
1.	Ormar zaštite i upravljanja za energetski transformator 110/20(10)/10 kV 20/20/14 MVA	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje	Ormare zaštite i upravljanja predvidjeti za ugradnju u komandnu prostoriju.  Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za opremu koja je predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;
2.	Ormar zaštite i upravljanja za DV 10 kV TE Kakanj i DV 10 kV Sarajevo 1	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje	Ormare zaštite i upravljanja predvidjeti za ugradnju u komandnu prostoriju.  Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za opremu koja je predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;





Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

<b>SCADA SISTEM</b>				
<b>Red. broj</b>	<b>Naziv opreme</b>	<b>Nedostaje Kol.</b>	<b>Obezbijedeno iz</b>	<b>Napomena</b>
1.	SCADA sistem	Kpl.	Predviđeno za obezbijedenje	SCADA sistem treba obuhvatiti slijedeću opremu: -Konzentrator podataka - gateway -Lokalna komunikaciona mreža - LAN -Stanični SCADA server -HMI displej -GPS sat za sinhronizaciju sistema -Drugi potrebni uređaji i komponente  SCADA sistem predviđeti za ugradnju u komandnu prostoriju;
<b>OPREMA VLASTITE POTROŠNJE</b>				
<b>Red. broj</b>	<b>Naziv opreme</b>	<b>Nedostaje Kol.</b>	<b>Obezbijedeno iz</b>	<b>Napomena</b>
1.	Sistem besprekidnog napajanja (baterija, ispravljač, ormar za AC/DC napajanje)	kom 1	Predviđeno za obezbijedenje	Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za opremu koja je predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;
<b>SISTEM ZA OBRAČUNSKO MJERENJE</b>				
<b>Red. broj</b>	<b>Naziv opreme</b>	<b>Nedostaje Kol.</b>	<b>Obezbijedeno iz</b>	<b>Napomena</b>
1.	Ormar obračunskog mjerenja	kom 1	Predviđeno za obezbijedenje	Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za opremu koja je predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;
<b>SPOJNA I OVJESNA OPREMA</b>				
<b>Red. broj</b>	<b>Naziv opreme</b>	<b>Nedostaje Kol.</b>	<b>Obezbijedeno iz</b>	<b>Napomena</b>
1.	Spojna i ovjesna oprema	kpl.	Predviđeno za obezbijedenje	Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za opremu koja je predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka  
Operativno područje Sarajevo

OPREMA ZA UZEMLJENJE				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Oprema za uzemljenje	kpl.	Predviđeno za obezbijedenje	Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za opremu koja je predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;
KOMANDNO SIGNALNI KABLOVI				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Komandno signalni kablovi	kpl.	Predviđeno za obezbijedenje	Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za komandno signalne kablove koji su predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;

Sarajevo, 08.07.2016.god.

Vlasništvo Elektroprenosa BiH - samo za uvid



PRILOG BR. 8

Bosna i Hercegovina  
Federacija Bosne i Hercegovine  
Kanton Sarajevo  
Općina Ilijaš  
OPĆINSKI NAČELNIK



Bosnia and Hercegovina  
Federation of Bosnia and Hercegovina  
Sarajevo Canton  
Municipality Ilijas  
MUNICIPALITY MAJOR

Služba za prostorno uređenje i stambeno-komunalne poslove  
Broj:05/1-23-939/16  
Ilijaš, 14.04.2016.godine

Općinski načelnik, putem Službe za prostorno uređenje i stambeno-komunalne poslove Općine Ilijaš, rješavajući po zahtjevu "Elektroprivreda Bosne i Hercegovine" a.d. Banja Luka, Operativno područje Sarajevo, za donošenje urbanističke saglasnosti za izgradnju transformatorske stanice 110/20/10 kV Ilijaš 1, na lokalitetu Željezare Ilijaš, na osnovu člana 86. Zakona o prostornom uređenju ("Sl. novine Kantona Sarajevo" br. 7/05) i člana 200. Zakona o upravnom postupku ("Sl. novine Federacije BiH" br. 2/98 i 48/99) d o n o s i:

### RJEŠENJE

I Daje se urbanistička saglasnost "Elektroprivreda Bosne i Hercegovine" a.d. Banja Luka, Operativno područje Sarajevo, kao investitoru, za izgradnju transformatorske stanice 110/20/10 kV Ilijaš 1, na dijelu zemljišta označenog kao k.č.br.204/44 i 240 K.O. Ilijaš Grad (novi premjer), što odgovara starom premjeru k.č.br.44/23 i 240 K.O. Donja Vogošća, na lokalitetu Željezare Ilijaš.

II Prije podnošenja zahtjeva za donošenje odobrenja za građenje investitor je dužan riješiti imovinsko-pravne odnose na predmetnom zemljištu i izraditi glavni projekat prema članu 110. Zakona o prostornom uređenju («Sl. novine Kantona Sarajevo» br. 7/05), a u skladu sa važećim propisima i normativima, koji se odnosi na tu vrstu radova i sljedećim urbanističko-tehničkim uslovima:

1. Vrsta i obim radova:
  - izgradnja dva energetska transformatora 110/10/20/kV, 20/20/14MVA,
  - izgradnja pripadajućih transformatorskih polja 110kV, 20kV i 10kV,
  - montaža postrojenja 10(20)kV na novoj komandno-pogonskoj zgradi,
  - izgradnja komandno-pogonske zgrade sa ormarima i opremom,
  - izgradnja temelja za transformator,
  - ograđivanje parcele,
  - izmještanje dijela priazne saobraćajnice,
2. Namjena: infrastruktura
3. Posebni uslovi:
  - polaganje instalacija vršiti prema važećim propisima, na mjestima ukrštanja sa drugim vodovima prema uslovima nadležnih komunalnih preduzeća,
  - u slučaju oštećenja podzemnih instalacija na lokalitetu investitor je dužan otkloniti kvar vlastitim sredstvima, a prema uslovima nadležnih preduzeća,
  - vodovima ne smije biti ugroženo odvijanje saobraćaja na lokalitetu,
  - nakon završetka radova potrebno lokalitet sanirati i dovesti u prvobitno stanje.

Sastavni dio rješenja je skica lokacije broj:05/1-23-938/16 od 08.04.2016.godine.

Općina Ilijaš, ulica 126 Ilijaške brigade br 6  
Služba za prostorno uređenje i stambeno komunalne poslove  
Odsjek za urbanizam tel. (+387 33) 580 663, 580 664, fax: 580 670





IV Investitor je dužan riješiti imovinsko-pravne odnose na predmetnom zemljištu, formirati građevinsku parcelu prema skici lokacije, putem Službe za imovinsko-pravne poslove, geodetske poslove i katastar Općine Ilijaš, izvršiti spajanje i prenumeraciju predmetnih parcela, te provesti nastale promjene u katastarskom operatu i zemljišnim knjigama, prije podnošenja zahtjeva za odobrenje za građenje.

V Prije početka izvođenja radova investitor je dužan pribaviti odobrenje za građenje, a za isto je potrebno priložiti uz zahtjev ovoj Službi:

- pravosnažnu urbanističku saglasnost,
- glavni projekat u dva primjerka,
- dokaz o pravu građenja,
- kopija katastarskog plana sa identifikacijom starog premjera (original ili ovjerena kopija, ne stariji od šest mjeseci)
- elaborat zaštite na radu i zaštite od požara.

VI Urbanistička saglasnost prestaje da važi ako se u roku od godinu dana od dana pravosnažnosti rješenja ne zatraži odobrenje za građenje.

#### Obrazloženje

"Elektroprivnos Bosne i Hercegovine" a.d. Banja Luka, Operativno područje Sarajevo, obratilo se ovoj Službi zahtjevom za donošenje urbanističke saglasnosti za izgradnju transformatorske stanice 110/20/10 kV Ilijaš 1, na lokalitetu Željezara Ilijaš, na dijelu zemljišta označenog kao k.č.br.204/44 i 240 K.O. Ilijaš Grad (novi premjer), što odgovara starom premjeru k.č.br.44/23 i 110 K.O. Donja Vogošća.

Uz zahtjev je priložena slijedeća dokumentacija:

- kopija katastarskog plana Odsjeka za katastar Općine Ilijaš, broj plana:8 K.O. Ilijaš Grad, od 10.02.2016.godine,
- kopija katastarskog plana Odsjeka za katastar Općine Ilijaš, broj plana:6G16 visoko-30-8 K.O. Ilijaš Grad, od 26.04.2002.godine
- idejni projekat, izrađen od strane "Elektroprivnos Bosne i Hercegovine" a.d. Banja Luka, Operativno područje Sarajevo Oldo, od decembra 2015.godine, dva primjerka.

Pregledom priloga u zahtjevu konstatovano je da se u spisu predmeta nalazi dokumentacija propisana članom 85. Zakona o prostornom uređenju ("Sl. novine Kantona Sarajevo" br. 7/05) za donošenje urbanističke saglasnosti.

Predmetni zahtjev odnosi se na donošenje urbanističke saglasnosti za izgradnju TS 110/10 (20)kV na mjestu postojeće transformatorske stanice, na dijelu zemljišta označenog kao k.č.br.204/44 i 240 K.O. Ilijaš Grad, na lokalitetu za koji je donesen Regulacioni plan "Željezara Ilijaš" ("Sl.novine Kantona Sarajevo", br.12/01). Na osnovu člana 81. Zakona o prostornom uređenju ("Sl.novine Kantona Sarajevo", br. 7/05), pribavljeno je konsultativno mišljenje Zavoda za planiranje razvoja Kantona Sarajevo, br.02-23-1194/16 od 02.03.2016.godine, u kojem je konstatovano da je predmetni zahtjev potrebno dopuniti određenom dokumentacijom. Aktom ove Službe br.05/1-23-938/16 od 09.03.2016.godine, investitor je obavješten o sadržaju mišljenja Zavoda, te pozvan da dopuni zahtjev sa planiranom TS 110/10 kV iscrtanom na geopodiranim geodetskim podlogama u vektorskom obliku u državnom koordinatnom sistemu primljenom na CD-u, kako bi ova Služba ponovo zatražila stručno – konsultativno mišljenje Zavoda za planiranje razvoja Kantona Sarajevo

Općina Ilijaš, ulica 126. Ilijaške brigade br.6.  
Služba za prostorno uređenje i stambeno komunalne poslove  
Odsjek za urbanizam tel. (+387 33) 580 663, 580 664, fax: 580 670



Nakon dopune zahtjeva traženom dokumentacijom, ažurna geodetska situacija, izrađena od strane Agencije za geodetske poslove "Geometar" Sarajevo, od marta 2016.godine, pribavljeno je mišljenje Zavoda za planiranje razvoja Kantona Sarajevo, br.02-23-1194/1-16 od 01.04.2016.godine, u kojem je konstatovano da se može pristupiti proceduri donošenja urbanističke saglasnosti, u skladu sa dostavljenom ažurnom geodetskom situacijom, uz izmještanje dijela interne saobraćajnice prema dostavljenom projektu, te da nije potrebno vršiti korekciju Plana, obzirom da se radi o infrastrukturnom objektu i internoj saobraćajnici kompleksa.

Predmetni lokalitet je shodno članu 57. stav 2. Zakona o prostornom uređenju ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br. 7/05) opremljen neophodnom infrastrukturom.

Objekat je planiran za izgradnju na dijelu parcela označenih kao k.č.br.204/44 i 240 K.O. Ilijaš Grad (novi premjer), što odgovara starom premjeru k.č.br.44/23 i 110 K.O. Donja Vogošća, koje nisu vlasništvo investitora. Iz navedenog razloga investitor je dužan riješiti imovinsko-pravne odnose na predmetnom zemljištu, formirati građevinsku parcelu prema skici lokacije, putem Službe za imovinsko-pravne poslove, geodetske poslove i katastar Općine Ilijaš, izvršiti spajanje i prenumeraciju predmetnih parcela, te provesti nastale promjene u katastarskom operatu i zemljišnim knjigama, prije podnošenja zahtjeva za odobrenje za građenje.

Postupajući po odredbama člana 56. Odluke o građevinskom zemljištu ("Sl. novine Kantona Sarajevo" br.3/14, 1/15 i 5/15), za građevinsko zemljište namijenjeno za izgradnju javnih infrastrukturnih objekata, uređaja i instalacija, naknada za pogodnost građevinskog zemljišta se ne plaća. Iz naprijed navedenog razloga utvrđeno je, da investitor nije dužan platiti naknadu za pogodnost građevinskog zemljišta (renta).

Na osnovu utvrđenog činjeničnog stanja, zaključeno je, da su ispunjeni uslovi propisani članom 79. Zakona o prostornom uređenju ("Sl. novine Kantona Sarajevo" br. 7/05) za donošenje urbanističke saglasnosti za izgradnju transformatorske stanice 110/20/10 kV Ilijaš 1, na lokalitetu Željezare Ilijaš, na zemljištu označenom kao k.č.br.204/44 i 240 K.O. Ilijaš Grad (novi premjer), što odgovara starom premjeru k.č.br.44/23 i 110 K.O. Donja Vogošća, prema urbanističko-tehničkim uslovima iz stava II rješenja, koje je doneseno rješenje kao u dispozitivu.

Protiv ovog rješenja dozvoljena je žalba Ministarstvu prostornog uređenja, građenja i zaštite okoliša Kantona Sarajevo u roku od 15 (petnaest) dana od dana prijema rješenja. Žalba se podnosi putem ove Službe i taksira sa 6,00 KM administrativne takse.

Na zahtjev, pregled lokacije i ovo rješenje obračunata je građevinska taksa u ukupnom iznosu od 36,0 KM, na osnovu tarifnog broja 1., 21. i 25. Zakona o administrativnim taksama-Prečišćeni tekst ("Sl. novine Kantona Sarajevo", br.30/01, 22/02, 10/05 i 26/08).

Voditelj postupka  
Muamer Mešetović, inž. pravnik

Dostavljeno

1. "Elektroprivreda BiH" a.d. Banja Luka
2. Opć. građ. inspektor općine
3. Zavod za planiranje razvoja Kantona
4. Evidencija
5. a/a

Za Službu  
po ovlaštenju Općinskog načelnika  
pomoćnik načelnika  
Melih Avdibegović dipl.ing.arh.

Općina Ilijaš, ulica 126, Ilijaške brigade br 6  
Služba za prostorno uređenje i stambeno komunalne poslove  
Odsjek za urbanizam tel. (+387 33) 580 663, 580 664, fax: 580 670





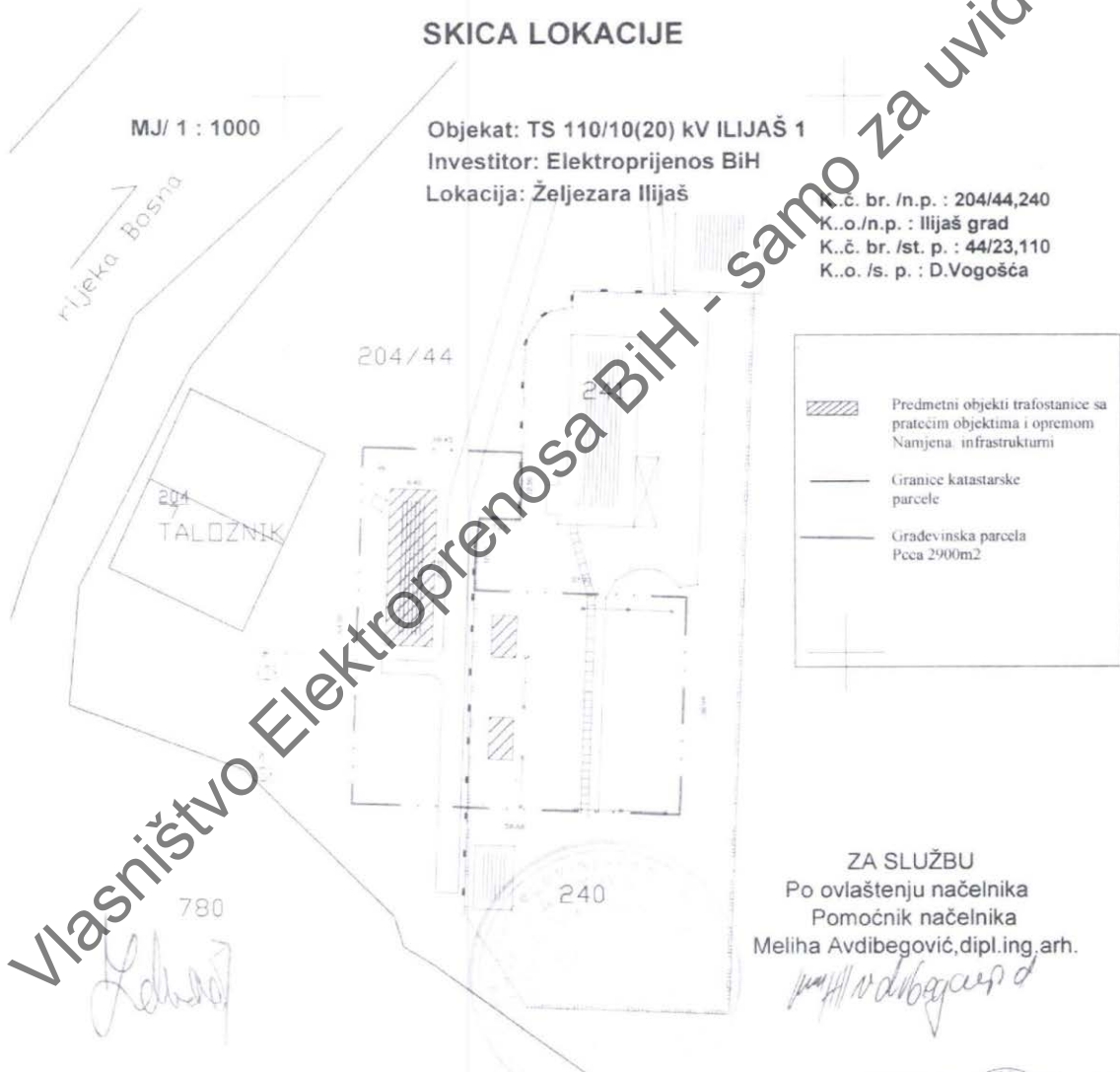
Bosna i Hercegovina  
Federacija Bosne i Hercegovine  
Kanton Sarajevo  
Općina Ilijaš  
OPĆINSKI NAČELNIK



Bosnia and Herzegovina  
Federation of Bosnia and  
Herzegovina  
Canton Sarajevo  
Municipality Ilijaš  
MUNICIPALITY MAJOR

Služba za prostorno uređenje  
stambeno komunalne poslove  
Broj: 05/1-23-938/16  
Ilijaš, 08.04.2016. god

### SKICA LOKACIJE



Općina Ilijaš, ulica 126 Ilijaške brigade br.6  
Služba za prostorno uređenje i stambeno komunalne poslove  
Odsjek za urbanizam tel (+387 33) 580 663, 580 664, fax. 580 670

