



ELEKTROPRIJENOS BiH
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

Broj: JN-OP-897-6/2025

Datum: 16.02.2026. godine

TENDERSKA DOKUMENTACIJA ZA NABAVKU ROBE

Broj javne nabavke: JN-OP-897/2025

Naziv nabavke:

NABAVKA IZGRADNJE TS 110/x kV JAHORINA

OTVORENI POSTUPAK JAVNE NABAVKE

Banja Luka, februar 2026. godine

"Elektroprenos 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

Nova Banka a.d. 5550070151342858

UniCredit Bank a.d. B. Luka 5510010003400849

Bosna Bank Int. d.d. Sarajevo 1413065320340257

Atos Bank a.d. Banja Luka 5672411000000702

ASA Banka d.d. Sarajevo 1341051110000221

SADRŽAJ

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

45. Garancija za avansno plaćanje	36
46. E - aukcija	36
PRILOZI	38
PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE	39
PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU	40
PRILOG 3 - OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE	43
PRILOG 4 - OBRAZAC ZA POVJERLJIVE INFORMACIJE	46
PRILOG 5 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 45.	47
PRILOG 6 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 47.	48
PRILOG 7 - IZJAVA U SKLADU S ČLANOM 52.	49
PRILOG 8 - TEHNIČKI ZAHTJEVI I SPECIFIKACIJE	50
A. OBIM ISPORUKE DOKUMENTACIJE, OPREME I RADOVA	51
B. PROJEKTNIA I OSTALA DOKUMENTACIJA, DOZVOLE	52
C. GRAĐEVINSKI DIO	60
D. ELEKTRO DIO - OPREMA I RADOVI	106
D.1 ENERGETSKI TRANSFORMATORI: 110/10(20)/35 kV; 20/20/14 MVA	107
D.2 MOP-METALOM OKLOPLJENO POSTROJENJE 110 kV	144
(„GIS-Gas Insulated Substation 110 kV“)	144
D.3 SN POSTROJENJE 12(24) kV i 35 kV	184
D.4. ODVODNICI PRENAPONA ZA MREŽU 110 kV, 35 kV i 10 kV	304
D.5 RASTAVLJAČI 100 kV i 36 kV	315
D.6 OTPORNIK ZA UZEMLJENJE NEUTRALNE TAČKE TRANSFORMATORA	324
D.7 IZOLATORI 110 kV i 35 kV	328
D.8 PROVODNIK Al/Fe 240/40 mm ²	337
D.9 SPOJNA OPREMA U POSTROJENJU 110 kV, 35 kV i 10 kV VANJSKE MONTAŽE	339
D.10 ENERGETSKI KABLOVI	340
D.11 KABLOVSKE ZAVRŠNICE, KABLOVSKE STOPICE ZA ENERGETSKE KABLOVE 35 kV, 24 kV, 1 kV I SPOJNI BAKAR	345
D.12 NISKONAPONSKI I KONTROLNI KABLOVI	352
D.13 OPREMA ZA ZAŠTITU I UPRAVLJANJE	358
D.14 OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA	419
D.15 OPREMA POMOĆNOG NAPAJANJA	436
D.16 OPREMA SCADA SISTEMA	466
D.17 TELEKOMUNIKACIONA OPREMA	494
D.18 VANJSKA RASVJETA	536
D.19 UZEMLJIVAČKI SISTEM, GROMOBRANSKA ZAŠTITA I	537
ELEKTROINSTALACIJE	537
D.20 POMOĆNI SISTEMI	546
D.21 ELEKTROMONTAŽNI RADOVI I FUNKCIONALNA ISPITIVANJA (SAT)	548
D.21.1 Montaža, spajanje, ožičenje, ispitivanje i puštanje u pogon opreme u TS 110/35/10 kV Jahorina	548
D.22 ELEKTRO DIO - OPREMA, RADOVI I ISPITIVANJA - REKAPITULACIJA	561
PRILOG 9 - NACRT UGOVORA	567
PRILOG 10 - OBRAZAC IZJAVE O CERTIFIKATU O ODOBRENJU TIP A I PRVOJ VERIFIKACIJI MJERNIH GARNITURA	581
PRILOG 11 - IZJAVA O LICENCAMA	582
PRILOG 12 - FORMA GARANCIJE ZA OZBILJNOST PONUDE	583
PRILOG 13 - FORMA GARANCIJE ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA	584
PRILOG 14 - FORMA GARANCIJE ZA OBEZBJEĐENJE U GARANTNOM PERIODU	585
PRILOG 15 - FORMA GARANCIJE ZA AVANSNO PLAĆANJE	586
PRILOG 16 - TABELARNI PREGLEDI TIPSKIH ISPITIVANJA	587

PRILOG 16.1 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA ENERGETSKE.....	587
TRANSFORMATORE.....	587
PRILOG 16.2 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA MOP.....	588
PRILOG 16.3 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SN POSTROJENJE	589
10 (20) kV	589
PRILOG 16.4 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SN POSTROJENJE 35 kV	
.....	591
PRILOG 16.5 -TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SISTEM ZAŠTITE I	
UPRAVLJANJA.....	593
PRILOG 16.6 -TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SCADA SISTEM.....	594
PRILOG 16.7 -TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA POMOĆNA NAPAJANJA	
.....	595
PRILOG 17 - PROJEKTNi ZADATAK	596
PRILOG 18 - KOPIJA KATASTARSKOG PLANA I SKICA TERENA	645

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
- Bosna Bank Int. d.d. Sarajevo, račun br. 1413065320340257
- Atos Bank a.d Banja Luka, račun br. 5672411000000702
- Nova Banka a.d, račun br. 5550070151342858
- ASA Banka d.d. Sarajevo, račun br. 1341051110000221

Broj deviznog računa:

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

Služba protokola javnih nabavki:

Telefon: + 387 (0)51 246 551

Faks: + 387 (0)51 246 550

E-mail: jnprotokol@elprenos.ba

Web stranica: www.elprenos.ba

2. Komunikacija i razmjena informacija

- 2.1 Cjelokupna komunikacija i razmjena informacija (korespondencija) između ugovornog organa i ponuđača treba se voditi u pisanoj formi, na način da se ista dostavlja poštom ili lično na adresu naznačenu u tački 1. tenderske dokumentacije, izuzev komunikacije koja se vrši putem Portala javnih nabavki BiH (u daljem tekstu Portal JN), kako je to definisano Zakonom o javnim nabavkama („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“, br. 39/14, 59/22 i 50/24), (u daljem tekstu ZJN) i podzakonskim aktima.
- 2.2 Izuzetno, komunikacija i razmjena informacija (korespondencija) između ugovornog organa i ponuđača može se obavljati putem faksa i/ili e-maila naznačenih u tački 1. ove tenderske dokumentacije, osim ako ovom tenderskom dokumentacijom za pojedine vrste komunikacije nije drugačije određeno. Podnesci dostavljeni Ugovornom organu od **07:00 h do 15:00 h, radnim danom (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. ZJN.

4. Redni broj nabavke

4.1 Broj nabavke: JN-OP-897/2025

4.2 Referentni broj iz Plana nabavki: Plan nabavki za investiciona ulaganja za 2025. godinu, redni broj 1.I.21, (Plan nabavki za 2025. godinu (objavljen na Portalu JN BiH), redni broj 223 (robe)).

5. Podaci o postupku javne nabavke

5.1 Vrsta postupka javne nabavke: OTVORENI POSTUPAK

5.2 Podjela na lotove: NE

5.3 Procijenjena vrijednost javne nabavke (bez PDV-a): 16.191.421,00 KM

5.4 Vrsta ugovora o javnoj nabavci: Nabavka robe ((Ugovor o nabavci robe (materijala i opreme), koji obuvata poslove postavljanja i instalacije, u skladu sa članom 2. stav (1) ZJN, te prateće radove i usluge, sve u skladu s Tehničkim zahtjevima i specifikacijama - Prilog 8. ove tenderske dokumentacije).

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

PODACI O PREDMETU NABAVKE

6. Opis predmeta nabavke

6.1 Predmet ovog postupka javne nabavke je: **Nabavka izgradnje TS 110/x kV Jahorina**, što podrazumijeva nabavku opreme i materijala, izradu potrebne projektne dokumentacije, pribavljanje potrebnih saglasnosti/odobrenja/dozvola, izvođenje elektromontažnih i građevinskih radova, ispitivanje i puštanje u rad.

7. Oznaka i naziv iz JRJN

7.1 Oznaka i naziv iz JRJN:

31682540-7 Oprema za trafostanice

45232221-7 Transformatorska stanica

71320000-7 Usluge tehničkog projektovanja

8. Količina predmeta nabavke

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

9. Tehničke specifikacije

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

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

9.3 Ukoliko se u tehničkoj specifikaciji koristi izraz „ili ekvivalent“, u skladu sa utvrđenim kriterijumima, ponuđač mora na za to predviđenim praznim mjestima, prema odgovarajućim stavkama, navesti podatke o proizvodu i tipu odgovarajućeg proizvoda koji nudi kao i ostale podatke koji se odnose na taj proizvod, ako se to traži. Ponuđač je dužan da obezbijedi dokaze o ekvivalentnosti u smislu ispunjenja svih zahtjeva definisanih u tenderskoj dokumentaciji, a koji su vezani za konkretnu stavku iz obrasca za cijenu ponude i obrasca za tehničku specifikaciju. Proizvodi koji su u tenderskoj dokumentaciji navedeni kao primjeri smatraju se ponuđenima ako ponuđač ne navede nikakve druge proizvode na predviđenom mjestu.

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

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

10. Mjesto isporuke robe / izvršenja usluga / izvođenja radova

10.1 Mjesto isporuke roba, izvođenja radova i pružanja usluga je planirana lokacija TS 110/35/10 kV Jahorina, pored regionalne saobraćajnice R446a Podgrab-Jahorina, u neposrednoj blizini postojeće distributivne TS 35/10 kV Jahorina (zemljište označeno kao k.č. br. 2926/2245 upisano u z.k. ul. broj 1399 k.o. Pale (z.k. stanje), odnosno k.č. broj 2926/2245 upisana u p.l. broj 4301 k.o. Pale (kat. stanje) - Prilog 18. Kopija katastarskog plana i skica terena).

10.2 Ponuđačima će biti omogućen obilazak mjesta ili lokacije za isporuku i ugradnju robe i izvođenje pratećih radova na lokaciji TS 110/35/10 kV Jahorina. Svi zainteresovani ponuđači su dužni pisanim putem zatražiti obilazak mjesta ili lokacije na način naveden u tački 2.2 tenderske dokumentacije.

Ugovorni organ će pisanim putem obavijestiti ponuđača o terminu obilaska mjesta ili lokacije. Osoba ispred ugovornog organa zadužena za obilazak lokacije TS 110/35/10 kV Jahorina je: **Elma Krvavac**, kontakt telefon: **+387 33 728 168**.

Nakon gore navedenog obilaska ponuđači mogu i samostalno obilaziti mjesto ili lokaciju, a u cilju što kvalitetnije pripreme ponude.

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

11. Rok realizacije ugovora i garantni period

11.1 **Rok za realizaciju ugovora je maksimalno 730 (sedamstotrideset) kalendarskih dana** od dana obostranog potpisivanja Ugovora.

11.2 **Zahtjevani garantni period** na isporučenu robu i izvedene radove je **minimalno 36 (trideset šest) mjeseci** i počinje teći od dana primopredaje izgrađenog objekta, tj. od dana kada je pribavljena Upotrebna dozvola i sačinjen Zapisnik o primopredaji TS 110/35/10 kV Jahorina.

USLOVI ZA KVALIFIKACIJU

12. Lična sposobnost

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

- a) je ponuđač u krivičnom postupku osuđen pravosnažnom presudom za krivična djela organizovanog kriminala, korupciju, prevaru ili pranje novca, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan;
- b) je ponuđač pod stečajem ili je predmet stečajnog postupka, osim u slučaju postojanja važeće odluke o potvrdi stečajnog plana ili je predmet postupka likvidacije, odnosno u postupku je obustavljanja poslovne djelatnosti, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan;
- c) ponuđač nije ispunio obaveze u vezi sa plaćanjem penzijskog i invalidskog osiguranja i zdravstvenog osiguranja, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili propisima zemlje u kojoj je registrovan;
- d) ponuđač nije ispunio obaveze u vezi sa plaćanjem direktnih i indirektnih poreza, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan.

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

12.3 Ukoliko ponudu dostavlja grupa ponuđača, svaki član grupe je dužan dostaviti ovjerenu izjavu iz tačke 12.2.

12.4 U slučaju da se u ponudi ne dostavi navedeni dokument ili se ne dostavi na način kako je naprijed traženo, ponuđač će biti isključen iz daljeg učešća zbog neispunjavanja navedenog uslova za kvalifikaciju.

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

- a) uvjerenje stvarno i mjesno nadležnog suda i Suda BiH kojim dokazuje da u krivičnom postupku nije izrečena pravosnažna presuda kojom je osuđen za krivično djelo učešća u kriminalnoj organizaciji, za korupciju, prevaru ili pranje novca, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan;
- b) uvjerenje nadležnog suda ili organa uprave kod kojeg je ponuđač registrovan kojim se potvrđuje da nije pod stečajem niti je predmet stečajnog postupka, da nije predmet postupka likvidacije, odnosno da nije u postupku obustavljanja poslovne djelatnosti, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan;
- c) uvjerenja nadležnih institucija kojim se potvrđuje da je ponuđač izmirio dospjele obaveze, a koje se odnose na doprinose za penzijsko i invalidsko osiguranje i zdravstveno osiguranje.
- d) uvjerenja nadležnih institucija da je ponuđač izmirio dospjele obaveze u vezi s plaćanjem direktnih i indirektnih poreza.

12.6 U slučaju da ponuđači imaju zaključen sporazum o reprogramu obaveza, odnosno odgođenom plaćanju, po osnovu doprinosa za penzijsko-invalidsko osiguranje, zdravstveno osiguranje,

direktne i indirektne poreze, dužni su dostaviti potvrdu nadležne institucije/a da ponuđač u predviđenoj dinamici izmiruje svoje reprogramirane obaveze.

- 12.7 Dokaze o ispunjavanju uslova izabrani ponuđač je dužan da dostavi u roku od pet (5) dana, od dana zaprimanja obavještenja o rezultatima ovog postupka javne nabavke. Dokazi moraju biti fizički dostavljeni na protokol ugovornog organa najkasnije peti dan po prijemu odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača u radnom vremenu ugovornog organa, do 15:00 časova, te za ugovorni organ nije relevantno na koji su način poslani.

Dokazi koji se dostavljaju moraju biti originali ili ovjerene kopije originala (ovjerena kopija originala podrazumjeva kopiju originalnog dokumenta ovjerenu kod nadležnog organa – organ uprave ili notar, u daljem tekstu ovjerena kopija) koji ne mogu biti stariji od tri (3) mjeseca, računajući od dana dostavljanja ponude.

Izabrani ponuđač mora ispunjavati sve uslove u momentu dostavljanja ponude, u protivnom će se smatrati da je dao lažnu izjavu iz člana 45. ZJN.

Napomena:

Ukoliko ponuđač u sastavu ponude uz Izjavu o ispunjenosti uslova iz člana 45. stav (1) tačka a) do d) ZJN (ovjerenu kod nadležnog organa - organ uprave ili notar) dostavi i tražene dokaze koji su navedeni u Izjavi, oslobađa se obaveze naknadnog dostavljanja istih, ako bude izabran. Dostavljeni dokazi moraju biti originali ili ovjerene kopije originala koji ne može biti stariji od tri (3) mjeseca, računajući od dana dostavljanja ponude.

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

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

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

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

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

13. Sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti

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

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

Potrebno je dostaviti:

- **za ponuđače iz BIH:** Rješenje o upisu u sudski registar sa svim izmjenama ili Aktuelni Izvod iz sudskog registra kojim su obuhvaćene sve izmjene u sudskom registru,

- **za ponuđače čije je sjedište izvan BIH:** odgovarajući dokument koji odgovara zahtjevu iz člana 46. ZJN, a koji je izdat od nadležnog organa, sve prema važećim propisima zemlje sjedišta ponuđača / zemlje u kojoj je registrovan ponuđač.

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

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

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

Napomena:

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

14. Ekonomska i finansijska sposobnost

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

- da je ponuđač ostvario ukupan prihod za period ne duži od posljednje tri finansijske godine ili od datuma registracije, odnosno od početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo sa radom prije manje od tri godine, **zbirno minimalno u iznosu od 8.000.000,00 KM.**

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

- **poslovni bilans, odnosno bilans uspjeha** za period ne duži od posljednje tri finansijske godine, ili od datuma registracije, odnosno od početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo sa radom prije manje od tri godine, ukoliko je objavljivanje poslovnog bilansa zakonska obaveza u zemlji u kojoj je ponuđač registrovan.
- ako ne postoji zakonska obaveza objave bilansa u zemlji u kojoj je registrovan ponuđač, dužan je dostaviti izjavu ovjerenu od strane nadležnog organa da je ponuđač ostvario prihod za period ne duži od posljednje tri finansijske godine, odnosno od početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo s radom prije manje od tri godine, **zbirno minimalno u iznosu od 8.000.000,00 KM.**

14.3 Ponuđač čija ponuda bude izabrana kao najpovoljnija, dužan je u roku ne dužem od pet (5) dana nakon prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača da dostavi originale ili ovjerene kopije dokumenata kojima dokazuje ekonomsku i finansijsku sposobnost. Dokazi moraju biti

zaprimiti na protokol ugovornog organa najkasnije peti dan po prijemu odluke o izboru, u radnom vremenu ugovornog organa do 15:00 časova, te za ugovorni organ nije relevantno na koji su način poslati.

Napomena:

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

15. Tehnička i profesionalna sposobnost

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

Uspješno iskustvo ponuđača u izvršenju najmanje jednog (1) ili više ugovora isporuke robe sa ugradnjom čiji su karakter i kompleksnost slični predmetu nabavke, minimalne ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV-a od 8.000.000,00 KM, u posljednje tri (3) godine zbirno (računajući od dana objave obavještenja o nabavci) ili od datuma registracije, odnosno početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo sa radom prije manje od tri godine.

Pod pojmom „karakter i kompleksnost slični“ podrazumijeva se uspješno izvršenje ugovora koji za predmet imaju isporuku robe, ugradnju robe kao i pripadajuće usluge ili uspješno izvršenje ugovora koji za predmet imaju isporuku robe ili ugradnju robe ili izvršenje pripadajućih usluga za izgradnju ili rekonstrukciju elektroenergetskih objekata naponskog nivoa 110 kV ili višeg naponskog nivoa što obuhvata transformatorske stanice i/ili nadzemne vodove i/ili podzemne kablovske vodove i/ili dijelove transformatorskih stanica uključujući i/ili VN postrojenje i/ili SN postrojenje i/ili pomoćno napajanje i/ili zaštitne uređaje i/ili SCADA i/ili TK sistem.

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

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

- a) **Spisak izvršenih ugovora o isporuci robe sa ugradnjom čiji su karakter i kompleksnost slični predmetu nabavke**, koji sačinjava sam ponuđač na svom poslovnom memorandumu, potpisan od strane ponuđača i ovjeren pečatom ponuđača, koji sadrži ugovore minimalne ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV-a od 8.000.000,00 KM, u posljednje 3 (tri) godine zbirno (računajući od dana objave obavještenja o nabavci), ili od datuma registracije, odnosno početka poslovanja, ako je ponuđač registrovan, odnosno počeo da radi prije manje od tri godine, koji za svaki izvršeni ugovor naveden u spisku obavezno sadrži naziv i sjedište ugovornih strana, predmet ugovora, vrijednost ugovora bez PDV-a, vrijeme i mjesto izvršenja ugovora.
- b) Uz spisak izvršenih ugovora ponuđač je dužan da dostavi **potvrde o uredno izvršenim ugovorima koje je izdala druga ugovorna strana**, čija je minimalna ukupna ugovorena vrijednost bez PDV-a 8.000.000,00 KM, a koje obavezno sadrže: naziv i sjedište ugovornih strana, predmet ugovora sa opisom i obimom isporučene robe, radova na ugradnji i pripadajućih usluga, vrijednost ugovora bez PDV-a, vrijeme i mjesto izvršenja ugovora i

navode o urednom izvršenju ugovora Potvrda o uredno izvršenom ugovoru treba biti potpisana i ovjerena od strane druge ugovorne strane.

U slučaju da se takva potvrda iz objektivnih razloga ne može dobiti od ugovorne strane koja nije ugovorni organ, važi izjava ponuđača o uredno izvršenim ugovorima, uz prednošenje dokaza o učinjenim pokušajima da se takve potvrde obezbijede. Ukoliko ponuđač uz izjavu o urednom izvršenju ne dostavi dokaz o učinjenim pokušajima da se takva potvrda osigura, ugovorni organ će takvu ponudu odbiti kao neprihvatljivu.

Napomena:

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

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

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

Ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka dostavljenih u Izjavi. U slučaju utvrđivanja neistinitosti podataka dostavljenih u Izjavi, predmetna potvrda o urednom izvršenju ugovora neće biti prihvaćena, te će Ugovorni organ preduzeti sve druge zakonom predviđene mjere.

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

16. Uslovi za grupu ponuđača

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

- uslove koji su navedeni pod tačkom 12.1 (lična sposobnost) mora ispunjavati svaki član grupe ponuđača pojedinačno, te svaki od članova grupe ponuđača mora dostaviti dokumentaciju kojom dokazuje ispunjavanje postavljenih uslova, na način na koji je predviđeno dostavljanje dokaza;
- svaki član grupe ponuđača je dužan da dostavi ovjerenu izjavu iz tačke 12.2 - Izjava iz člana 45. ZJN (Prilog 5.);
- svaki član grupe ponuđača je dužan da dostavi ovjerenu izjavu iz tačke 39.2 tenderske dokumentacije - Izjava iz člana 52. ZJN (Prilog 7.);
- grupa ponuđača kao cjelina mora ispuniti uslov koji je naveden pod tačkom 13.1. (sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti), a svaki od članova grupe ponuđača mora dostaviti dokaz o registraciji, na način na koji je predviđeno dostavljanje dokaza;

- grupa ponuđača kao cjelina mora ispuniti uslove koji su navedeni u tačkama 14.1 (ekonomska i finansijska sposobnost) i 15.1 (tehnička i profesionalna sposobnost) tenderske dokumentacije, što znači da grupa ponuđača može zbirno ispunjavati postavljene uslove i dostaviti dokumentaciju kojom dokazuju ispunjavanje postavljenih uslova;
- Izjavu iz člana 47. ZJN (Prilog 6.) potrebno je da dostave samo oni članovi grupe ponuđača koji u ponudi dostavljaju dokumente kojima se dokazuje ekonomska i finansijska sposobnost (bilans uspjeha).

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

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

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

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

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

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

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

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

16.5 Grupa ponuđača solidarno odgovara za sve obaveze.

PODACI O PONUDI

17. Sadržaj ponude

17.1 Ponuda treba sadržavati sljedeće dokumente (sadržaj ponude):

- 1) **Popis dokumentacije** koja je priložena uz ponudu - sadržaj ponude u skladu sa formom koja je data u Prilogu 1. tenderske dokumentacije;
- 2) **Obrazac za ponudu**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom koja je data u Prilogu 2. tenderske dokumentacije;
- 3) **Obrazac za cijenu ponude**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom koja je data u Prilogu 3. tenderske dokumentacije;
- 4) **Obrazac za povjerljive informacije**, sa navodima o povjerljivim informacijama ako ih ima (u skladu sa tačkom 35.1 tenderske dokumentacije), ili sa izjašnjenjem da nema povjerljivih informacija, potpisan i ovjeren od strane ponuđača u skladu sa formom koja je data u Prilogu 4. tenderske dokumentacije. Ukoliko ponuđač ne dostavi ovaj obrazac, ili ga dostavi nepopunjenog smatraće se da ponuda ne sadrži povjerljive informacije i neće biti odbačena;
- 5) **Izjave i dokaze o ispunjenosti uslova iz tačaka tenderske dokumentacije:**
 12. Lična sposobnost;
 13. Sposobnost obavljanja profesionalne djelatnosti
 14. Ekonomska i finansijska sposobnost
 15. Tehnička i profesionalna sposobnost
- 6) **Izjavu ponuđača** u skladu sa članom 52. stav (10) ZJN i tačkom 39.2 tenderske dokumentacije - Sukob interesa, u skladu sa formom koja je data u Prilogu 7. tenderske dokumentacije;
- 7) **Dokumentaciju koja se odnosi na predmet nabavke:**
 - 7.1 **Kompletan Prilog 8. - Tehnički zahtjevi i specifikacije, sa popunjenim svim tabelama tehničkih specifikacija (kako je to naznačeno u Prilogu 8.), potpisan i ovjeren od strane ponuđača;**
 - 7.2 **Tehničku dokumentaciju ponuđene opreme:**
 - a. **Energetski transformatori (opisano u poglavlju D.1 Priloga 8. - Tehnički zahtjevi i specifikacije)**
 - **Tehnički detalji za energetske transformatore i za trafo ulje**, popunjeni, potpisani i ovjereni u skladu sa formom datom u Prilogu 8. - Tehnički zahtjevi i specifikacije;
 - **Neophodni crteži:**
 - a) Preliminarni crtež iz kojeg su vidljive dimenzije kontura transformatora pripremljenog za transport
 - b) Preliminarni crtež transformatora sa dimenzijama
 - c) Preliminarni crtež temeljenja
 - d) Preliminarni crtež preliminarne natpisne pločice

- **Neophodne šeme i dijagrami**

- a) Preliminarni dijagram vezivanja za motorni pogon regulacione sklopke
- b) Preliminarni dijagram signalizacije
- c) Preliminarna šema za hlađenje

- **Ispunjen, potpisan i pečatiran tabelarni pregled kataloške dokumentacije**
(u formi tabele iz tačke **D.1.8 Priloga 8.**)

b. MOP (obim opisan u poglavlju D.2 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije)

- b1) Preliminarnu jednopolnu šema MOP-a
- b2) Preliminarnu dispoziciju MOP-a
- b3) Nacrte sa dimenzijama MOP-a za svako polje
- b4) Preliminarne blok-šeme sekundarnih krugova

c. SN POSTROJENJE 12(24) kV

- c1) Preliminarne jednopolne šeme sa naznačenim tipom i tehničkim karakteristikama postrojenja-ćelija i konkretne opreme koja je predmet ponude
- c2) 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.
- c3) Preliminarne crteže otvora u podu/temelju i detalja nosivih šina i sistema za pričvršćenje ćelija za nosive šine, odnosno pod
- c4) Preliminarne crteže svakog pojedinačnog ponuđenog tipa ćelije sa prikazom glavnih komponenti i odjeljaka sa naznačenim dimenzijama i težinom svake ćelije
- c5) Preliminarne blok-šeme sekundarnih krugova (sa ponuđenim zaštitno-upravljačkim uređajem)

d. SN POSTROJENJE 36 kV

- d1) Preliminarne jednopolne šeme sa naznačenim tipom i tehničkim karakteristikama postrojenja-ćelija i konkretne opreme koja je predmet ponude
- d2) 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.
- d3) Preliminarne crteže otvora u podu/temelju i detalja nosivih šina i sistema za pričvršćenje ćelija za nosive šine, odnosno pod
- d4) Preliminarne crteže svakog pojedinačnog ponuđenog tipa ćelije sa prikazom glavnih komponenti i odjeljaka sa naznačenim dimenzijama i težinom svake ćelije
- d5) Preliminarne blok-šeme sekundarnih krugova (sa ponuđenim zaštitno-upravljačkim uređajem)

e. ODVODNICI PRENAPONA

- e1) Mjerne skice: ponuđenog tipa odvodnika prenapona, natpisne pločice i brojača prorade

- e2) Karakteristika privremenog prenapona u funkciji vremena trajanja prenapona (TOV/Ur ili TOV/Uc u funkciji vremena trajanja prenapona tTOV)

f. RASTAVLJAČI (jednokoloni rastavljač 100 kV i jednopolni rastavljač 36 kV)

- f1) Tehničku dokumentaciju za ponuđene rastavljače, iz koje su vidljive tehničke karakteristike (osnovni opis rastavljača, nazivni napon, nazivna struja, termička struja, dinamička struja, vrsta pogona)
f2) Tehničku dokumentaciju pogonskog mehanizma zajedno sa opisom rada
f3) Nacrte (nacrte sa dimenzijama rastavljača, natpisnu pločicu)

g. OTPORNIK ZA UZEMLJENJE ZVJEZDIŠTA

- g1) Crtež sa vanjskim dimenzijama (mjerna skica)

h. IZOLATORI 110 kV i 36 kV

- h1) Mjerna skica za ponuđeni tip potpornog izolatora

i. SISTEM ZA ZAŠTITU I UPRAVLJANJE

- i1) Tehnički opis sistema
i2) Nacrt ormara i dispozicija uređaja u ormaru (posebno za ormar transformatora i ormar vodnog polja)
i3) Popis svih ponuđenih upravljačkih, zaštitnih, zaštitno-upravljačkih i drugih uređaja sa osnovnim podacima, karakteristikama i jednoznačnim kataloškim brojevima
i4) Ovlaštenje proizvođača (ili ovlaštene kancelarije proizvođača), ili ovlaštenog distributera glavnih elemenata sistema za zaštitu i upravljanje (numerička distantna zaštita, numerička diferencijalna zaštita, zaštitno-upravljački uređaj za SN polja i upravljačka jedinica polja) da je ovlašten da ponudi, isporuči i ugradi glavne elemente sistema za zaštitu i upravljanje tog proizvođača. Na ovlaštenju mora biti naveden naziv Ugovornog organa, naziv i broj nabavke.

j. SCADA SISTEM

- j1) Kratak tehnički opis sistema
j2) Izgled SCADA ormara i dispoziciju uređaja u ormaru
j3) Blok dijagrame kompletnog sistema koji prikazuju sve uređaje, komunikacione interfejs i povezivanja između glavnih hardverskih komponenti
j4) Tabelarni popis ponuđene opreme i software-a sa osnovnim podacima koji minimalno moraju sadržavati detalje o proizvođaču, kataloški broj, verziju, količinu
j5) 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
j6) IEC 61850 certifikat i protokol o testiranju ponuđenog SCADA sistema sa svakim ponuđenim IED uređajem
j7) Ovlaštenje proizvođača (ili ovlaštene kancelarije proizvođača), ili ovlaštenog distributera ponuđenog SCADA sistema da je ovlašten da ponudi, isporuči i ugradi SCADA sistem tog proizvođača. Na ovlaštenju mora biti naveden naziv Ugovornog organa, naziv i broj nabavke.

k. TELEKOMUNIKACIONA OPREMA

Ethernet/IP oprema:

- k1) Tehnička dokumentacija proizvođača opreme (uputstva, katalozi i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa definisanim zahtjevima za opremu iz Priloga 8. tenderske dokumentacije.
- k2) Izjava proizvođača opreme da su za ovu konkretnu nabavku ponuđene aktuelne verzije opreme i softvera koje se još uvijek proizvode i razvijaju.

Uređaji za prilagodbu terminalne opreme na Ethernet/IP mrežu

- k3) Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, katalozi i sl.) na osnovu koje je moguće utvrditi saglasnost sa definisanim zahtjevima za opremu iz Priloga 8. tenderske dokumentacije, i to za sljedeće elemente:
 - FXO gateway
 - Analogni terminalni adapter
 - Serial-Ethernet konverter
 - Ormar za smještaj TK opreme
- k4) Izjava proizvođača ili ovlaštenog distributera opreme da su za ovu konkretnu nabavku ponuđene aktuelne verzije opreme i softvera koje se još uvijek proizvode i razvijaju.

Oprema za optički kablovski sistem

- k5) Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, katalozi 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

Oprema za sistem besprekidnog napajanja za TK opremu

- k6) Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, katalozi 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
 - baterija
 - DC distribucija
 - jedinica za daljinski nadzor i upravljanje
 - ormar za TK opremu
- k7) Tehnički opis ponuđene opreme i njene funkcionalnosti
- k8) Popis i objašnjenja eventualnih neeliminiranih odstupanja od tehničkih zahtjeva
- k9) Izjava proizvođača opreme da su za ovu konkretnu nabavku ponuđene aktuelne verzije opreme i softvera koje se još uvijek proizvode i razvijaju.

Oprema za govorni sistem radio veza

- k10) Tehničku dokumentaciju proizvođača opreme (uputstva, katalozi 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

I. POMOĆNO NAPAЈANJE

11) Izgled ormara i dispozicija uređaja u ormaru (za svaki ponuđeni tip ormara)

7.3 Tabelarne preglede tipskih ispitivanja:

- a. **Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za energetske transformatore**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 16.1
- b. **Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za MOP**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 16.2
- c. **Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SN postrojenje 12 (24) kV**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 16.3
- d. **Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SN postrojenje 36 kV**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 16.4
- e. **Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za Sistem zaštite i upravljanja**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 16.5
- f. **Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SCADA sistem**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 16.6
- g. **Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za Pomoćna napajanja**, popunjen, potpisan i ovjeren u skladu sa formom datom u Prilogu 16.7

7.4 Protokole o tipskim ispitivanjima ponuđene opreme:

- a. **Energetski transformatori**: protokole o provedenim tipskim ispitivanjima, ne starijim od deset (10) godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, obavljenim na jednom tronamotajnom regulacionom energetskom transformatoru, u skladu sa BAS EN 60076-1 ili ekvivalentu, minimalnog napona namotaja (U_m) 123 kV i nazivne snage u opsegu: $20 \text{ MVA} \leq S_n$
- b. **MOP**: protokole o tipskim ispitivanjima, ne starijim od deset (10) godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, iz kojih su vidljivi sljedeći podaci: tip MOP-a, vrsta provedenog tipskog ispitivanja, datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje, uspješnost provedenog testa.
- c. **SN postrojenje**: protokole o tipskim ispitivanjima, ne starijim od deset (10) godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, 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. **Sistem zaštite i upravljanja**: protokole o tipskim ispitivanjima, ne starijim od deset (10) godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, 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 testa.
- e. **SCADA sistem**: protokole o tipskim ispitivanjima komponenti SCADA sistema (koncentrator-gateway, SCADA server) ne starijim od deset (10) godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.
- f. **Pomoćna napajanja**: protokole o tipskim ispitivanjima, ne starijim od deset (10) godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, 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.

7.5 Katalošku dokumentaciju ponuđene opreme (informativnog karaktera):

a. Kataloška dokumentacija opreme na energetske transformatorima, dijelova transformatora i materijala koji će biti korišteni u izradi transformatora, sa jasno naznačenim tipom koji se planira ugraditi, a najmanje za sljedeće:

- vakuumaska regulaciona sklopka za rad pod opterećenjem, motorni pogon regulacione sklopke, VN, SN i NN provodni izolatori, bakarni provodnik za izradu namotaja, magnetni lim, pokazivači nivoa ulja transformatora i regulacione preklopke, automatski dehidratori za transformator i za regulacionu sklopku, Buchholz relej transformatora i zaštitni relej regulacione sklopke, radijatori, ventilatori, termoplika, strujni transformator za VN namotaj i za zvjezdište, kontaktni termometar, sigurnosni ventil nadpritiska transformatora i regulacione sklopke.

b. MOP sa pripadajućom VN opremom

c. SN postrojenje 12(24) kV i 36 kV

d. Odvodnici prenapona

e. Rastavljači (jednopolni 100 kV i jednopolni 35 kV)

f. Otpornik za uzemljenje neutralne tačke transformatora za nazivni napon 10 kV

g. Potporni izolatori 110 kV i 35 kV i dvostruki zatezni izolatorski lanci 110 kV

h. Oprema sistema zaštite i upravljanja

i. Oprema pomoćnog napajanja

j. Oprema SCADA sistema

k. Telekomunikaciona oprema

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

7.7 **Izjavu o Certifikatu o odobrenju tipa i prvoj verifikaciji mjernih garnitura**, u formi datoj u Prilogu 10.;

8) **Nacrt ugovora** (u skladu sa tačkom 27. tenderske dokumentacije) u skladu sa formom koja je data u Prilogu 9. tenderske dokumentacije;

9) **Izjavu o licencama** u skladu sa tačkom 41. tenderske dokumentacije, potpisanu i ovjerenu u skladu sa formom koja je data u Prilogu 11. tenderske dokumentacije;

10) **Original garancije za ozbiljnost ponude** u obliku bezuslovne bankovne garancije u skladu sa tačkom 42. tenderske dokumentacije, u skladu sa formom koja je data u Prilogu 12.;

11) **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;

12) **Original ili ovjerena kopija punomoći** u slučaju da je ponuđač (odgovorno lice ponuđača) ovlastio drugo lice za podnošenje ponude;

18. Način pripreme ponude

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

18.2 Ponude se pripremaju u:

- jednom (1) originalu;
- jednoj (1) štampanoj kopiji (hard-copy) i
- jednoj (1) elektronskoj kopiji na CD-u ili DVD-u ili USB-stiku (skenirana ponuda u .pdf formatu).

18.3 Original i jedna (1) štampana kopija kompletne ponude se izrađuju na način da pojedinačno čine cjelinu i trebaju biti otkucani ili napisani neizbrisivom tintom. Eventualne korekcije u tekstu ponude, tokom pripreme iste, moraju biti vidljive, čitljive te potpisane od strane ponuđača i ovjerene pečatom ponuđača, u suprotnom ponuda će biti odbačena. Svi listovi originala ponude (podrazumjeva se kompletna ponuda koja sadrži komercijalni, kvalifikacioni, tehnički i druge tražene dijelove) moraju biti čvrsto uvezani tj. uvezani tako da se sadržaj (listovi) ponude ne mogu nesmetano vaditi ili dopunjavati, a da se pri tome ne ugrozi cjelovitost ponude.

Pod čvrstim uvezom podrazumjeva se ponuda ukoričena u knjigu ili ponuda osigurana jemstvenikom sa naljepnicom i pečatom ponuđača. Original i štampana kopija ponude se uvezuju na gore opisan način.

Dijelove ponude kao što su uzorci, katalozi, mediji za pohranjivanje podataka i slično, koji ne mogu biti uvezani, ponuđač obilježava nazivom i navodi u Popisu dokumentacije kao dio ponude. **CD/DVD/USB na kojem je elektronska kopija ponude, u slučaju da se isti dostavlja u posebnoj koverti stavljen u kovertu/paket sa originalom ponude ili se eventualno dostavlja zalijepljen/uvezan u original ponude, se ne navodi u Popisu dokumentacije originala ponude jer predstavlja zasebnu elektronsku kopiju ponude.**

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

18.4 Sve stranice/listovi ponude trebaju biti označene brojem (numerisane) na način da je vidljiv redni broj stranice/lista.

Ako ponuda sadrži štampanu literaturu, brošure, kataloge i sl. koji imaju izvorno numerisane brojeve, onda se ti dijelovi ponude ne numerišu dodatno.

Kada ponuda sadrži više dijelova, stranice/listovi se označavaju na način da svaki sljedeći dio započinje rednim brojem kojim se nastavlja redni broj stranice/lista kojim završava prethodni dio.

Ponuda neće biti odbačena ukoliko se neka, pojedinačna stranica/list ponude omaškom ponuđača ne numerišu, a pri tome su ostale stranice/listovi ponude numerisane na način da je obezbjeđen kontinuitet numerisanja, te će se ovo smatrati manjim odstupanjem koje bitno ne mijenja osnovni zahtjev za numeraciju stranica/listova, naveden u tenderskoj dokumentaciji.

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

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

Stranice/listove ponude ne treba parafirati.

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

19. Jezik i pismo ponude

- 19.1 Ponuda, svi dokumenti i pisana korespondencija u vezi sa ponudom između ponuđača i ugovornog organa mora biti na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini i napisana na latiničnom ili ćiriličnom pismu ili na nekom drugom jeziku, ali pod uslovom da je obavezno u ponudi dostavljen i zvanični prevod (ovjeren od strane ovlaštenog sudskog tumača za jezik sa kojeg je izvršen prevod), na jedan od službenih jezika u Bosni i Hercegovini. Izuzetno, štampana literatura, brošure, nacrti, kataloška dokumentacija proizvođača materijala i opreme i protokoli o tipskim ispitivanjima materijala i opreme, koje ponuđač dostavlja mogu biti napisani na engleskom jeziku, bez obaveze prevoda na neki od službenih jezika u BiH.
Takođe, štampana literatura, brošure, nacrti, kataloška dokumentacija proizvođača materijala i opreme i protokoli o tipskim ispitivanjima materijala i opreme, koje ponuđač dostavlja mogu biti napisani i na nekom drugom jeziku, ali uz uslov da se dostavi i cjelokupan prevod na jedan od službenih jezika u Bosni i Hercegovini, izvršen od strane ovlaštenog prevodioca.

20. Način dostavljanja ponuda

- 20.1 Ponuda se dostavlja u originalu i jednoj (1) štampanoj kopiji (hard copy) i jednoj (1) elektronskoj kopiji na CD-u ili DVD-u ili USB stiku, zajedno sa originalom. Na originalu i kopijama će čitko pisati „ORIGINAL PONUDE“ i „KOPIJA PONUDE“, respektivno. Kopija ponude sadrži sva dokumenta koja sadrži i original. U slučaju razlike između originala i kopije ponude, vjerodostojan je original ponude.
Štampana kopija ponude se dostavlja zajedno sa originalom u jednoj koverti/paketu, **ako je fizički izvodivo**, ili u više odvojenih koverata/paketa. **Elektronska kopija ponude se dostavlja u posebnoj koverti stavljenom u kovertu/paket sa originalom ponude ili se dostavlja zalijepljena/uvezana u original ponude.**
- 20.2 Ponuda, bez obzira na način dostavljanja, mora biti zaprimljena na protokol ugovornog organa, na adresi navedenoj u tenderskoj dokumentaciji, do datuma i vremena navedenog u

obavještenju o nabavci i tenderskoj dokumentaciji. Sve ponude zaprimljene nakon tog vremena su neblagovremene i kao takve, neotvorene će biti vraćene ponuđaču.

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

- „Elektroprenos - 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 kovert/paketa,
- **PONUDA ZA NABAVKU:**
- broj nabavke: **JN-OP-897/2025**
- naziv predmeta nabavke: **Nabavka izgradnje TS 110/x kV Jahorina**
- naznaka: „**OTVARA KOMISIJA ZA JAVNU NABAVKU**“

20.4 Dopusštenost dostave alternativnih ponuda: Nije dozvoljeno dostavljanje alternativnih ponuda.

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

21. Mjesto, datum i vrijeme za prijem ponuda

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

„Elektroprenos - Elektroprijenos BiH” a.d. Banja Luka
ul. Marije Bursać 7a, 78000 Banja Luka
Bosna i Hercegovina

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

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

22. Mjesto, datum i vrijeme otvaranja ponuda

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

22.2 Ovlašteni predstavnici ponuđača, kao i sva druga zainteresovana lica mogu prisustvovati otvaranju ponuda. Informacije koje se iskazu u toku javnog otvaranja ponuda će se dostaviti svim ponuđačima koji su u roku dostavili ponude putem Zapisnika o otvaranju ponuda, odmah, a najkasnije u roku od 3 dana.

22.3 Na javnom otvaranju ponuda saopštiće se sljedeće informacije:

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

22.4 Predstavници ponuđača moraju imati ovlaštenje za učešće na javnom otvaranju ponuda u ime Ponuđača, ovjereno i potpisano od strane odgovorne osobe ponuđača, da bi mogli potpisati i preuzeti Zapisnik o otvaranju ponuda i vršiti druge pravne radnje zastupanja interesa Ponuđača na otvaranju ponuda. U suprotnom, prisustvovaće otvaranju i smatraće 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 kovert/paketa,
- **IZMJENA/DOPUNA PONUDE ZA NABAVKU**
- broj nabavke: **JN-OP-897/2025**
- naziv predmeta nabavke: **Nabavka izgradnje TS 110/x kV Jahorina**
- naznaka: „**OTVARA KOMISIJA ZA JAVNU NABAVKU**“

23.2 Ponuđač može do isteka roka za prijem ponuda odustati od svoje ponude, na način da dostavi pisanu izjavu da odustaje od ponude, uz obavezno navođenje predmeta nabavke i broja nabavke, i to najkasnije do roka za prijem ponuda. U tom slučaju ponuda će biti vraćena ponuđaču neotvorena.

23.3 Ponuda se ne može mijenjati, dopunjavati, niti povući nakon isteka roka za prijem ponuda.

24. Cijena ponude

24.1 Cijena ponude je cijena bez PDV-a, koja je jednaka zbiru cijena bez PDV-a svih stavki navedenih u Obrascu za cijenu ponude - Prilog 3.

24.2 Cijena ponude mora biti isto izražena u Obrascu za ponudu - Prilog 2. i Obrascu za cijenu ponude - Prilog 3. U slučaju da se ne slažu cijene iz ova dva obrasca, prednost se daje cijeni ponude iz Obrasca za cijenu ponude - Prilog 3.

24.3 Cijena ponude se u Obrascu za ponudu i Obrascu za cijenu ponude navodi bez PDV-a, a zatim se posebno navodi ponuđeni popust, cijena ponude sa uključenim popustom, iznos PDV-a na cijenu ponude sa uključenim popustom i na kraju ukupna cijena ponude sa uključenim popustom (sa PDV-om). Ukupna cijena ponude sa uključenim popustom (sa PDV-om) piše se brojevima i slovima, kako je to predviđeno u Obrascu za ponudu. U slučaju neslaganja iznosa upisanih brojevano i slovima, prednost se daje iznosu upisanom slovima. Ukupna cijena ponude sa uključenim popustom (sa PDV-om) se u Obrascu za cijenu ponude ne navodi slovima.

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

- 24.5 Ponuđač iskazuje popust u procentima i u novčanom iznosu. U slučaju da ponuđač ne nudi popust, na mjestima gdje se upisuje pripadajući iznos popusta upisuje 0,00. Ako ponuđač ne iskaže popust na propisan način ili na bilo koji način uslovljava popust, smatraće se da nije ni ponudio popust. U slučaju razlike u popustu iskazanom u procentima i u novčanom iznosu prednost se daje iznosu iskazanom u procentima.
- 24.6 Ukoliko ponuđač nije PDV obveznik u Bosni i Hercegovini, cijenu ponude u Obrascu za ponudu i Obrascu za cijenu ponude navodi bez PDV-a, zatim posebno navodi ponuđeni popust, cijenu ponude sa uključenim popustom bez PDV-a, ne prikazuje PDV (na mjestu gdje se upisuje pripadajući iznos PDV-a upisuje 0,00) i na kraju, na mjestu ukupne cijene ponude upisuje prethodno navedenu cijenu ponude sa uključenim popustom bez PDV-a (u Obrascu za ponudu brojevima i slovima, a u Obrascu za cijenu ponude samo brojevima).
- 24.7 U slučaju stranog ponuđača, isti je dužan da se, ukoliko bude izabran kao najpovoljniji, registruje kod poreskog punomoćnika za PDV koji ima sjedište u BiH, a sve u skladu sa članom 60. Zakona o porezu na dodatu vrijednost („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“, br. 9/05, 35/05, 100/08, 33/17, 46/23, 80/23 i 20/25), (u daljem tekstu: Zakon o PDV-u), i o tome Ugovornom organu dostavi pisani dokaz najkasnije do zaključenja ugovora.
- 24.8 Ponuđena cijena treba biti na paritetu DDP (Incoterms 2020) i treba uključivati sve obaveze vezane za realizaciju ugovora, a naročito:
- a) sve carinske obaveze ili poreze na uvoz i prodaju ili druge poreze koji su već plaćeni ili koji se mogu platiti na komponente i sirovine koje se koriste u proizvodnji ili sastavljanju robe i opreme;
 - b) sve carinske obaveze ili poreze na uvoz i prodaju ili druge poreze koji su već plaćeni na direktno uvezene komponente koje se nalaze ili će se nalaziti u toj robi i opremi;
 - c) sve pripadajuće 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 dodijeljen;
 - d) cijenu prevoza i špeditorske usluge;
 - e) osiguranje;
 - f) cijenu popratnih (dodatnih) usluga navedenih u tenderskoj dokumentaciji;
 - g) druge troškove u procesu nabavke i isporuke robe.
- 24.9 Cijena ponude koju navede ponuđač neće se mijenjati u toku izvršenja ugovora i ne podliježe bilo kakvim promjenama. Ugovorni organ će kao nepravilnu odbiti onu ponudu koja sadrži cijenu ponude koja se može prilagođavati, a koja nije u skladu sa ovim stavom.
- 24.10 Cijena ponude treba biti navedena u konvertibilnim markama (KM). Strani ponuđači mogu cijenu ponude iskazati u eurima (EUR), isključivo na paritetu DDP (Incoterms 2020). Navedeni iznos preračunaće se u KM prema zvaničnom kursu Centralne banke Bosne i Hercegovine na dan otvaranja ponuda i zadržati po istom kursu sve do kraja realizacije ugovora.

25. Kriterijum za dodjelu ugovora

25.1 Kriterijum za dodjelu ugovora je: **Najniža cijena**

25.2 Ugovor se dodjeljuje ponuđaču koji je ponudio najnižu cijenu ponude.

25.3 Ponude koje ne zadovolje tehničke zahtjeve i specifikacije ili nisu u skladu sa opisom predmeta javne nabavke, biće odbijene.

26. Period važenja ponude

26.1 Ponude moraju da važe devedeset (90) 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 produži period važenja njihovih ponuda do određenog datuma. Svaki ponuđač ima pravo da odbije takav zahtjev i u tom slučaju ne gubi pravo na povrat garancije za ozbiljnost ponude.

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

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

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

27. Nacrt ugovora

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

28. Zaključivanje ugovora

28.1 Ugovorni organ će dostaviti na potpis izabranom ponuđaču prijedlog ugovora i to nakon isteka roka od petnaest (15) dana, računajući od dana kada su svi ponuđači obaviješteni o izboru najpovoljnijeg ponuđača, osim u slučaju da odluka nije postala konačna zbog uložene žalbe (slučaj odgađanja nastavka postupka) ili je poništena povodom uložene žalbe. Prijedlog ugovora će odgovarati nacrtu ugovora iz tenderske dokumentacije pri čemu Ugovorni organ zadržava pravo prilagođenja prijedloga ugovora u skladu sa predmetom nabavke.

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

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

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

OSTALI PODACI I DODATNE INFORMACIJE

29. Trošak ponude, objava i preuzimanje tenderske dokumentacije

- 29.1 Trošak pripreme ponude i podnošenja ponude u cjelini snosi ponuđač.
- 29.2 Ugovorni organ objavljuje tendersku dokumentaciju, istovremeno s objavom obavještenja o nabavci, na Portalu JN, u skladu sa članom 53. stav (2) ZJN i članom 8. st. (1) i (2) Uputstva o uslovima i načinu objavljivanja obavještenja i dostavljanja izvještaja o postupcima javnih nabavki na Portalu javnih nabavki („Službeni glasnik BiH“, broj 80/22).
- 29.3 Preuzimanje tenderske dokumentacije vrši se na način da zainteresovani privredni subjekti iz člana 2. stav (1) tačka c) ZJN koji su registrovani na Portalu JN, bez naknade, preuzimaju tendersku dokumentaciju objavljenu na Portalu JN. Objavom tenderske dokumentacije na Portalu JN onemogućeno je dostavljanje iste na druge načine. Takođe, za istu se ne zahtjeva novčana naknada za preuzimanje.
- 29.4 Kompletna tenderska dokumentacija, za uvid, biće objavljena na web stranici Ugovornog organa i to: www.elprenos.ba.

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

- 30.1 Objavom tenderske dokumentacije na Portalu JN, postavljanje zahtjeva za pojašnjenje tenderske dokumentacije i odgovora s pojašnjenjem može se izvršiti samo u formi i na način kako je definisano na Portalu JN. Izmjene i dopune tenderske dokumentacije se vrše na način da se objavljuje novi dokument na Portalu JN.
- 30.2 Zainteresovani kandidati/ponuđači mogu na Portalu JN tražiti pojašnjenje tenderske dokumentacije blagovremeno, a najkasnije deset (10) dana prije isteka roka za podnošenje zahtjeva za učešće ili ponuda.
- 30.3 Ugovorni organ će putem Portala JN odgovoriti na zahtjev za pojašnjenje tenderske dokumentacije, blagovremeno u roku od tri (3) dana, a najkasnije pet (5) dana prije isteka roka za podnošenje zahtjeva za učešće ili ponuda, a odgovor dostaviti svim kandidatima/ponuđačima koji su preuzeli tendersku dokumentaciju na Portalu JN.
- 30.4 Ukoliko odgovor iz stava (3) ovog člana, dovodi do izmjena tenderske dokumentacije i te izmjene zahtijevaju od kandidata/ponuđača da izvrše znatne izmjene i/ili da prilagode njihove ponude, naručilac je obavezan produžiti rok za podnošenje zahtjeva za učešće ili ponuda, najmanje za sedam (7) dana.
- 30.5 Ukoliko se nakon osiguranja tenderske dokumentacije pokaže da je za pripremu ponuda neophodna posjeta mjestu isporuke robe, Ugovorni organ je obavezan produžiti rok za prijem ponuda za najmanje sedam (7) dana, kako bi se omogućilo da se svi ponuđači upoznaju sa svim informacijama koje su neophodne za pripremu ponuda, izuzev u slučaju kada je u tenderskoj dokumentaciji već predviđen obilazak mjesta ili lokacije za isporuku robe.
- 30.6 Ugovorni organ može napraviti izmjene i dopune tenderske dokumentacije pod uslovom da se one učine dostupnim zainteresovanim kandidatima/ponuđačima istog dana, a najkasnije pet dana prije isteka utvrđenog roka za prijem zahtjeva za učešće ili ponuda.

31. Podugovaranje

- 31.1 U slučaju da ponuđač u svojoj ponudi (tačka 5. Izjave ponuđača u Obrascu za ponudu - Prilog 2.) naznači da će dio ugovora dati podugovaraču, mora se izjasniti koji dio (opisno ili procentualno ili u vrijednosti ponude izraženoj u valuti ponude, bez PDV-a) će dati podugovaraču. U Izjavi ne mora identifikovati podugovarača.
- 31.2 Izabrani ponuđač je dužan, prije nego uvede podugovarača u posao, obratiti se pismeno ugovornom organu za saglasnost za uvođenje podugovarača, sa svim podacima vezano za podugovarača. Ugovorni organ može izvršiti provjeru kvalifikacija podugovarača u skladu s članom 44. ZJN, i u roku od 15 dana od dana prijema obavještenja o podugovaraču, obavijestiti Dobavljača o svojoj odluci.
- 31.3 Ugovorni organ ukoliko odbije dati saglasnost za uvođenje podugovarača za koje je izabrani ponuđač dostavio zahtjev, dužan je pismeno obrazložiti razloge zbog kojih nije dao saglasnost.
- 31.4 Ponuđač kojem je dodijeljen ugovor dužan je da prije realizacije podugovora dostavi ugovornom organu podugovor koji obavezno sadrži sljedeće elemente propisane članom 73. stav (4) ZJN, i to:
- dio ugovora - koji će realizovati podugovarač;
 - naziv, opis i vrijednost dijela ugovora koji će realizovati podugovarač;
 - podatke o podugovaraču: naziv podugovarača, sjedište, JIB/IDB, broj transakcionog računa i naziv banke kod koje se vodi.
- 31.5 Gore navedeni podaci su osnov za direktno plaćanje podugovaraču.
- 31.6 U slučaju podugovaranja, odgovornost za uredno izvršavanje ugovora snosi izabrani ponuđač.

Napomena:

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

Ako se ponuđač u Izjavi izjasnio da neće angažovati podugovarača, a u toku realizacije Ugovora se pojavi potreba za angažovanjem podugovarača, Ugovorni organ i Dobavljač će postupiti u skladu sa članom 73. ZJN.

Ako ponuđač u Obrascu za ponudu ne zaokruži nijednu od opcija, smatraće se da se izjasnio da neće podugovarati, a ponuda neće biti odbačena.

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

32.1 U slučaju da ponudu dostavlja fizičko lice u smislu odredbe člana 2. stav (1) tačka c) ZJN, u svrhu dokaza u smislu ispunjavanja uslova lične sposobnosti i sposobnosti obavljanja profesionalne djelatnosti dužan je dostaviti sljedeće dokaze:

- a) izvod/uvjerenje nadležnog suda kojim dokazuje da u krivičnom postupku nije izrečena pravosnažna presuda kojom je osuđen za krivično djelo učešća u kriminalnoj organizaciji, za korupciju, prevaru ili pranje novca, u skladu sa važećim propisima u Bosni i Hercegovini ili zemlji u kojoj je registrovan, koje glasi na ime vlasnika - preduzetnika;
- b) uvjerenje od nadležnog organa uprave da nije u postupku obustavljanja poslovne djelatnosti;
- c) potvrda nadležne poreske uprave da izmiruje doprinose za penziono-invalidsko osiguranje i zdravstveno osiguranje za sebe i zaposlene (ukoliko ima zaposlenih u radnom odnosu),
- d) potvrda nadležne poreske uprave da izmiruje sve poreske obaveze kao fizičko lice registrovano za samostalnu djelatnost;
- e) potvrda nadležnog opštinskog organa da je registrovan i da obavlja djelatnost za koju je registrovan.

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

33. Rok za donošenje odluke o izboru

33.1 Ugovorni organ će donijeti odluku o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili odluku o poništenju u postupku javne nabavke u roku koji je određen tenderskom dokumentacijom kao rok važenja ponude, a najkasnije u roku od 7 (sedam) dana od dana isteka važenja ponude, odnosno u produženom periodu roka važenja ponude, ukoliko se on produži na zahtjev ugovornog organa. Odluka o rezultatima postupka javne nabavke biće objavljena na web stranici ugovornog organa www.elprenos.ba.

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 nepotpunjenog smatraće se da ponuda ne sadrži povjerljive informacije i neće biti odbačena.

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

- a) ukupne i pojedinačne cijene iskazane u ponudi;
- b) predmet nabavke, odnosno ponuđena roba, usluga ili rad od koje zavisi poređenje sa tehničkom specifikacijom i ocjena da je ponuda u skladu sa zahtjevima iz tehničke specifikacije;
- c) dokazi o ličnoj situaciji ponuđača (u smislu odredbi čl. 45.-51. ZJN).

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

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

35.6 Učesnici u postupku javne nabavke ni na koji način ne smiju neovlašteno prisvajati, koristiti za svoje potrebe ili proslijediti trećim licima podatke, rješenja ili dokumentaciju (informacije, planove, kompjuterske programe i dr.) koji su mu stavljeni na raspolaganje ili do kojih su došli na bilo koji način u postupku javne nabavke.

35.7 Nakon prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača ili odluke o poništenju postupka javne nabavke, a najkasnije do isteka roka za žalbu, ugovorni organ će po prijemu zahtjeva ponuđača, a najkasnije u roku od dva (2) dana od dana prijema zahtjeva, omogućiti uvid u svaku ponudu, uključujući dokumente podnesene u skladu sa članom 45. stav (2) ZJN i pojašnjenja originalnih dokumenata u skladu s članom 68. stav (3) ZJN, osim informacija koje je ponuđač označio kao povjerljive i koje se mogu smatrati povjerljivim u skladu sa ZJN.

36. Neprirodno niska cijena ponude

36.1 Ako ugovorni organ ocijeni da je ponuđena cijena neprirodno niska, u skladu sa članom 66. ZJN, pismeno će zahtijevati od ponuđača da obrazloži ponuđenu cijenu.

36.2 Ponuđač je dužan na zahtjev ugovornog organa da pismeno dostavi detaljne informacije o relevantnim sastavnim elementima ponude, uključujući elemente cijene, odnosno razloge za ponuđenu cijenu. Ugovorni organ će uzeti u razmatranje objašnjenja koja se na primjeren način odnose na:

- a) ekonomičnost proizvodnog procesa, izvršenih usluga ili građevinske metode;
- b) izabrana tehnička rješenja i/ili izuzetno pogodne uslove koje ponuđač ima za dostavu robe, izvršenje usluga ili za izvođenje radova;
- c) originalnost robe, usluga ili radova koje je ponuđač ponudio;

- d) usklađenost s važećim odredbama koje se odnose na zaštitu na radu i uslove rada na mjestu gdje se isporučuje roba, izvršavaju usluge ili se izvode radovi;
- e) mogućnost da ponuđač prima državnu pomoć, s tim da ponuđač mora dokazati da je državna pomoć dodijeljena u skladu sa važećim propisima.

36.3 Ugovorni organ će obavezno zatražiti obrazloženje neprirodno niske cijene ponude, u sljedećim slučajevima:

- ako je cijena ponude za više od 50 % niža od prosječne cijene preostalih prihvatljivih ponuda, ako su primljene najmanje tri prihvatljive ponude, ili
- ako je cijena ponude za više od 20% niža od cijene drugorangirane prihvatljive ponude.

Ovo pravilo ne sprečava ugovorni organ da zatraži obrazloženje neprirodno niske cijene ponude i iz drugih razloga propisanih članom 66. ZJN.

36.4 Ako ponuđač odbije da dostavi pisano obrazloženje ili dostavi obrazloženje, iz kojeg se ne može utvrditi da će ponuđač biti u mogućnosti da isporuči robu / izvrši usluge / izvede radove po ponuđenoj cijeni, ugovorni organ će takvu ponudu odbaciti.

37. Provjera računske ispravnosti ponude

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

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

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

37.3 Jedinična cijena stavke se ne smatra računskom greškom, odnosno ne može se ispravljati.

38. Preferencijalni tretman domaćeg

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

39. Sukob interesa

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

odbijanju ponude, te o razlozima za to i o tome će napraviti zabilješku u izvještaju o postupku nabavke.

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

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

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

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

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

40. Pouka o pravnom lijeku

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

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

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

40.4 Ugovorni organ će zaključkom odbaciti žalbu kao neurednu ukoliko u roku za izjavljivanje žalbe žalilac ne dostavi dokaz iz člana 105. stav (1) tačka i) ZJN. Zaključak ugovornog organa kojim se odbacuje žalba kao neuredna je konačan.

40.5 Ako ugovorni organ odbaci žalbu zaključkom kao neblagovremenu, nedopuštenu, neurednu (osim u slučaju iz člana 105. stav (1) tačka i) ZJN), izjavljenu od neovlaštenog lica ili izjavljenu od lica koje nema aktivnu legitimaciju, ponuđač može izjaviti žalbu KRŽ u roku od 5 dana, od dana prijema zaključka.

40.6 Ako ugovorni organ usvoji žalbu djelimično ili u cjelosti, te svoje rješenje ili odluku zamijeni drugim rješenjem ili odlukom ili poništi postupak nabavke, ponuđač može izjaviti žalbu KRŽ u roku od 10 (deset) dana, od dana prijema rješenja, posredstvom ugovornog organa.

40.7 Ako ugovorni organ utvrdi da je žalba blagovremena, dopuštena, uredna, izjavljena od ovlaštenog lica i lica koje ima aktivnu legitimaciju, ali je neosnovana, dužan je u roku od pet dana, od datuma njenog zaprimanja proslijediti žalbu KRŽ, sa svojim izjašnjenjem na navode žalbe, kao i kompletnom dokumentacijom vezano za postupak protiv kojeg je izjavljena žalba.

41. Licence

41.1 Ponuđači trebaju uz ponudu dostaviti Izjavu o licencama, potpisanu od strane ponuđača i ovjerenu pečatom ponuđača, u skladu sa formom iz Priloga 11. tenderske dokumentacije, kojom se obavezuju da će, ukoliko budu izabrani kao najpovoljniji ponuđač i da bi mogli pristupiti zaključenju ugovora, u roku od najkasnije 15 dana od dostave obavještenja o izboru najpovoljnijeg ponuđača, ugovornom organu dostaviti ovjerene kopije sljedećih važećih licenci:

- **Važeće licence za građenje, odnosno izvođenje radova na objektima** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to za **izvođenje građevinskih radova na objektima visokogradnje,**
- **Važeće licence za građenje, odnosno izvođenje radova na objektima** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to za **izvođenje dijela elektro faze-instalacije jake struje i elektroenergetskih postrojenja,**
- **Važeće licence za izradu ili reviziju tehničke dokumentacije za objekte** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to **konstruktivne faze,**
- **Važeće licence za izradu ili reviziju tehničke dokumentacije za objekte** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to **dijela elektro faze-instalacije jake struje i elektroenergetskih postrojenja**

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

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

42. Garancija za ozbiljnost ponude

42.1 Ponuđači koji učestvuju u postupku javne nabavke dužni su da uz ponudu dostave originalnu **bezuslovnu bankarsku garanciju** za ozbiljnost ponude. Iznos tražene garancije za ozbiljnost ponude je **1,5% procijenjene vrijednosti nabavke**, odnosno 242.871,31 KM (riječima: dvijestotinečetredesetdvijehiljadeosamstosedamdesetjedan i 31/100 KM) ili u slučaju stranog

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

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

43. Garancija za uredno izvršenje ugovora

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

44. Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu

- 44.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji dužan je da nakon primopredaje objekta, a prije uplate po okončanoj situaciji, dostavi Ugovornom organu bankovnu garanciju na iznos od 2 (dva) % ukupno ugovorene vrijednosti bez PDV-a, kao garanciju za ispunjavanje ugovorenih obaveza u garantnom periodu, sa rokom važnosti, ponuđeni garantni period, plus 30 dana.
- 44.2 Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 14. tenderske dokumentacije.

45. Garancija za avansno plaćanje

- 45.1 Ponuđač koji je izabran kao najpovoljniji se obavezuje da nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, dostavi Ugovornom organu bankarsku garanciju na iznos ugovorenog avansa kao garanciju za povrat avansnog plaćanja, sa rokom važnosti, rok izvršenja ugovornih obaveza plus šezdeset (60) dana. Dobavljač će biti dužan da po potrebi dostavi produženje garancije za avansno plaćanje do završetka ugovornih obaveza.
- 45.2 Garancija za avansno plaćanje će biti nominovana u valuti Ugovora i mora biti dostavljena u formi datoj u Prilogu 15. tenderske dokumentacije.
- 45.3 Ponuđač čija ponuda bude izabrana kao najpovoljnija, dužan je u roku ne dužem od pet (5) dana nakon prijema odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača da dostavi izjavu o visini avansa (maksimalno 30% vrijednosti ugovora za nabavku robe (opreme i materijala)), na osnovu koje će se u ugovoru definisati ugovoreni avans. Izjava mora biti zaprimljena na protokol ugovornog organa najkasnije peti dan po prijemu odluke o izboru, u radnom vremenu ugovornog organa do 15:00 časova, te za ugovorni organ nije relevantno na koji je način poslata. Izjava se daje na memorandumu izabranog ponuđača i treba biti potpisana od strane izabranog ponuđača (odgovorne osobe izabranog ponuđača ili osobe ovlaštene za podnošenje ponude od strane izabranog ponuđača) i ovjerena pečatom izabranog ponuđača. U slučaju da izabrani ponuđač u gore navedenom roku ne dostavi izjavu o visini avansa ugovoreni avans će iznositi 30% vrijednosti ugovora, kao što je navedeno u Nacrtu ugovora.

46. E - aukcija

- 46.1 Za ovaj postupak javne nabavke predviđeno je provođenje E - aukcije u skladu sa Pravilnikom o uslovima i načinu korištenja E - aukcije (Službeni glasnik BiH broj 80/23).
- 46.2 E - aukcija je elektronski proces provođenja dijela postupka javne nabavke, koji uključuje podnošenje novih cijena, izmijenjenih naniže, i/ili novih vrijednosti određenih elemenata ponude, a odvija se nakon početne ocjene ponuda i omogućava njihovo rangiranje pomoću automatskih metoda ocjenjivanja na Portalu JN.
- 46.3 Ugovorni organ određuje početak i dužinu trajanja E - aukcije na Portalu JN. Za zakazivanje i početak E - aukcije referentno je vrijeme na Portalu JN. Od momenta zakazivanja do vremena početka E - aukcije mora proći minimalno 48 časova. E - aukcija ne može početi vikendom, neradnim danom i radnim danom prije 9:00 sati i nakon 15:00 sati.
- 46.4 Svi ponuđači koji su podnijeli **prihvatljive** ponude, momentom zakazivanja E - aukcije obavještavaju se istovremeno putem Portala JN o sljedećem:
- a) datumu i vremenu početka E - aukcije
 - b) prethodno određenom trajanju E - aukcije

- c) broju postupka javne nabavke
- d) poziciji na rang listi u početnoj ocjeni ponuda

46.5 Izmjenu vremena početka i dužine trajanja E - aukcije ugovorni organ može vršiti na Portalu JN do momenta početka E - aukcije. Od momenta izmjene do novog početka E - aukcije mora proći minimalno 48 sati. Otkazivanje E - aukcije se može vršiti na Portalu JN do momenta početka E - aukcije.

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

46.7 Portal JN šalje obavještenje o završenoj E - aukciji. Ugovorni organ po završetku E - aukcije, donosi odluku o izboru ili poništenju postupka javne nabavke.

46.8 Kada se ukupna cijena odnosi na tehničku specifikaciju koja se sastoji od više pozicija tada se svaka od pozicija umanjuje za isti procenat koliko iznosi konačno procentualno umanjenje ukupne cijene postignute nakon E - aukcije, te se na tako umanjene cijene nudi zaključenje ugovora najpovoljnijem ponuđaču u skladu sa članom 72. ZJN.

46.9 U skladu sa članom 4 stav (2) Pravilnika o uslovima i načinu korištenja E - aukcije, u slučaju prijema jedne prihvatljive ponude E - aukcija se ne može zakazati, nego se postupak okončava u skladu sa članom 69. ZJN.

46.10 Poništenje i ponovno zakazivanje E - aukcije će se vršiti u skladu sa odredbama člana 9. Pravilnika o uslovima i načinu korištenja E - aukcije.

PRILOZI

Prilog 1 – Popis dokumentacije

Prilog 2 – Obrazac za ponudu

Prilog 3 – Obrazac za cijenu ponude

Prilog 4 – Obrazac za povjerljive informacije

Prilog 5 – Izjava o ispunjavanju uslova iz člana 45. Zakona

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

Prilog 7 – Izjava u skladu s članom 52. Zakona

Prilog 8 – Tehnički zahtjevi i specifikacije

Prilog 9 – Nacrt ugovora

Prilog 10 – Obrazac izjave certifikata o odobrenju tipa i prvoj verifikaciji mjernih garnitura

Prilog 11 – Izjava o licencama

Prilog 12 – Forma garancije za ozbiljnost ponude

Prilog 13 – Forma garancije za uredno izvršenje ugovora

Prilog 14 – Forma garancije za obezbjeđenje u garantnom periodu

Prilog 15 – Forma garancije za avansno plaćanje

Prilog 16 – Tabelarni pregled tipskih ispitivanja

Prilog 16.1 – Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za energetske transformatore

Prilog 16.2 – Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za MOP

Prilog 16.3 – Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SN postrojenje 12 (24) kV

Prilog 16.4 – Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SN postrojenje 36 kV

Prilog 16.5 – Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za sistem zaštite i upravljanja

Prilog 16.6 – Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za SCADA sistem

Prilog 16.7 – Tabelarni pregled tipskih ispitivanja za pomoćna napajanja

Prilog 17 – Projektni zadatak

Prilog 18 – Kopija katastarskog plana i skica terena

PRILOG 1 - POPIS DOKUMENTACIJE

(Naziv dokumenta 1)

broj stranice ponude

(Naziv dokumenta 2)

broj stranice ponude

(Naziv dokumenta 3)

broj stranice ponude

•
•
•

(Naziv dokumenta n)

broj stranice ponude

Potpis i pečat ponuđača _____

PRILOG 2 - OBRAZAC ZA PONUDU

Broj i naziv nabavke: JN-OP-897/2025 - Nabavka izgradnje TS 110/x kV Jahorina

Broj obavještenja sa Portala javnih nabavki: _____

Broj ponude: _____; Datum: _____.2026. 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			
Članovi grupe ponuđača (ukoliko se radi o grupi ponuđača)			
	Član grupe	Član grupe	Član grupe
Naziv i sjedište ponuđača			
Adresa			
IDB/JIB			
Broj žiro računa			
PDV			
Adresa za dostavljanje pošte			

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

KONTAKT OSOBA (za ovu ponudu):

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

IZJAVA 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: _____. godine, dostavljamo ponudu i izjavljujemo sljedeće:

1. U skladu sa sadržajem i zahtjevima tenderske dokumentacije JN-OP-897-6/2025, ovom izjavom prihvatamo njene odredbe u cijelosti, bez ikakvih rezervi ili ograničenja.
2. Ovom ponudom odgovaramo zahtjevima iz tenderske dokumentacije za **Nabavku izgradnje TS 110/x kV Jahorina**, u skladu s uslovima utvrđenim u tenderskoj dokumentaciji, kriterijumima i utvrđenim rokovima, bez ikakvih rezervi ili ograničenja.

3. Cijena naše ponude je:	Iznos	Valuta
Cijena ponude (bez PDV-a) je:		
Popust koji dajemo na Cijenu ponude (_____ %) je:		
Cijena ponude, sa uključenim popustom (bez PDV-a) je:		
PDV 17% na Cijenu ponude sa uključenim popustom je:		
Ukupna cijena ponude (sa uračunatim PDV-om) je:		

(slovima: _____)

U prilogu se nalazi i obrazac za cijenu naše ponude, koji je popunjen u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije. U slučaju razlika u cijenama iz ove izjave i obrasca za cijenu ponude, relevantna je cijena iz obrasca za cijenu ponude.

4. Naša ponuda važi _____ dana (_____), računajući od isteka roka za dostavljanje ponuda, tj. do: _____.

5. Podugovaranje:

- a) Imamo namjeru podugovaranja prilikom izvršenja ugovora
Naziv i sjedište podugovarača (nije obavezan podatak): _____
i/ili Dio ugovora koji se namjerava podugovarati (obavezan podatak, navesti opisno ili u procentima ili u vrijednosti ponude izraženoj u valuti ponude bez PDV-a): _____.

- b) Nemamo namjeru podugovaranja

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

6. Garancija za ozbiljnost ponude je dostavljena u skladu sa zahtjevima iz tenderske dokumentacije.
7. Rok za realizaciju ugovora je _____ (_____) kalendarskih dana od dana obostranog potpisivanja ugovora.
9. Garantni period na isporučenu robu i izvedene radove je _____ (_____) mjeseci od primopredaje objekta.
10. Ako naša ponuda bude najuspješnija u ovom postupku javne nabavke, obavezujemo se da ćemo:

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

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

Potpis ovlašćene osobe: [.....]

Mjesto i datum: [.....]

Pečat ponuđača:

PRILOG 3 - OBRAZAC ZA CIJENU PONUDE

NAZIV PONUĐAČA: _____

Broj ponude: _____

Datum: _____

IZGRADNJA TS 110/x kV JAHORINA

Red. br.	Tabela 1. Dokumentacija Opis usluga	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a (____)*	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a (____)*
1.1	Pribavljanje potrebnih saglasnosti, urbanističko - tehničkih uslova, lokacijskih uslova, građevinske dozvole i upotrebne dozvole za objekat, kao i ostale dokumentacije u skladu sa važećom zakonskom regulativom.	komplet	1		
1.2	Izvođenje potrebnih ispitivanja, mjerenja i pribavljanje elaborata neophodnih za dobijanje podataka za projektovanje i izvođenje radova (mjerenje nultog zračenja, geomehnička ispitivanja, ispitivanja specifične otpornosti tla itd.).	komplet	1		
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:					
<i>Dokumente koji nisu eksplicitno navedeni, a nužni su za realizaciju izgradnje, punu funkcionalnost i puštanje TS u pogon, potrebno je takođe obezbijediti, bez dodatnog troška za Naručioca.</i>					

* - Valuta u kojoj se nudi cijena usluga

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

* - Valuta u kojoj se nudi cijena usluga

Red. br.	Tabela 3.				
	Izgradnja TS do pune funkcionalnosti objekta	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena po stavki bez PDV-a ()*	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a ()*
	U skladu sa poglavljem C. Priloga 8. Tehnički zahtjevi i specifikacije „Građevinski dio“ i poglavljem D. Priloga 8. „Elektro dio - oprema i radovi“				
	Opis				
3.1	*Nabavka opreme i materijala, izvođenje građevinskih i elektromontažnih radova i usluga za kompletan završetak i potpunu funkcionalnost objekta TS 110/x kV Jahorina, u skladu sa Prilogom 8. Tehnički zahtjevi i specifikacije ove tenderske dokumentacije.	komplet	1		
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:					
<i>Oprema, radovi i usluge koji nisu eksplicitno navedeni, a nužni su za realizaciju izgradnje, punu funkcionalnost i puštanje TS u pogon, potrebno je takođe izvesti bez dodatnog troška za Naručioca.</i>					

* - Valuta u kojoj se nudi cijena

***Napomena:**

Plaćanje po ovoj stavci vršiće se prema predmjeru i predračunu za nabavku materijala, opreme i izvođenje radova iz Glavnog/Izvedbenog projekta i prema stepenu gotovosti, koji potvrđuje nadzorni organ u građevinskoj knjizi i građevinskom dnevniku. Ukupna cijena u predmjeru i predračunu iz Glavnog/Izvedbenog projekta se mora slagati sa cijenom naznačenom u stavci 3.1. Obrasca za cijenu ponude. Materijal i oprema će biti plativi po isporuci na skladište Dobavljača, uz sastavljanje Zapisnika o kvantitativnom i kvalitativnom prijemu i obezbjeđenju polise osiguranja od krađe, gubitka ili oštećenja, a sve do ugradnje i puštanja u rad, odnosno na period od 24 (dvadeset četiri) mjeseca, računajući od dana isporuke na skladište Dobavljača uz mogućnost produženja u slučaju potrebe.

Red. br.	Tabela 4.	Ukupna cijena po stavki bez PDV-a (____)*
	REKAPITULACIJA	
	Opis	
4.1	Dokumentacija	
4.2	Projektovanje	
4.3	Nabavka opreme i materijala, izvođenje građevinskih i elektromontažnih radova i usluga za kompletan završetak i potpunu funkcionalnost objekta TS 110/x kV Jahorina	
UKUPNA CIJENA BEZ PDV-a:		
POPUST (____ %):		
UKUPNA CIJENA SA POPUSTOM BEZ PDV-a:		
IZNOS PDV-a (17%):		
UKUPNA CIJENA SA PDV-om:		

* - Valuta u kojoj se nudi cijena usluga

Napomena:

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

PRILOG 4 - OBRAZAC ZA POVJERLJIVE INFORMACIJE

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

Napomena:

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

PRILOG 5 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 45.

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

Ja, niže potpisani _____ (*Ime i prezime*), sa ličnom kartom broj: _____ izdatom od _____, u svojstvu predstavnika privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti _____ (*Navesti položaj, naziv privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti*), ID broj: _____, čije sjedište se nalazi u _____ (*Grad/opština*), na adresi _____ (*Ulica i broj*), kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabavke: **JN-OP-897/2025 – Nabavka izgradnje TS 110/x kV Jahorina**, a kojeg provodi ugovorni organ „Elektroprenos – Elektroprivreda BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: _____ u „Službenom glasniku BiH“ broj: _____, a u skladu sa članom 45. stavovima (1) i (4) pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću:

IZJAVLJUJEM

Ponuđač _____ u navedenom postupku javne nabavke, kojeg predstavljam, nije:

- a) Pravosnažnom sudskom presudom u kaznenom postupku osuđen za kaznena djela organizovanog kriminala, korupcije, prevare ili pranja novca u skladu s važećim propisima u BiH ili zemlji u kojoj je registrovan;
- b) Pod stečajem ili je predmetom stečajnog postupka ili je pak predmetom postupka likvidacije;
- c) 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 registrovan;
- d) Propustio ispuniti obaveze u vezi s plaćanjem direktnih i indirektnih poreza u skladu s važećim propisima u BiH ili zemlji u kojoj je registrovan.

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

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

Također izjavljujem da sam svjestan da ugovorni organ koji provodi navedeni postupak javne nabavke shodno članu 45. stav (10) Zakona o javnim nabavkama u slučaju sumnje u tačnost podataka datih putem ove izjave zadržava pravo provjere tačnosti iznesenih informacija kod nadležnih organa.

Mjesto i datum davanja izjave: _____

Izjavu dao: _____

Potpis i pečat nadležnog organa: _____

PRILOG 6 - IZJAVA O ISPUNJAVANJU USLOVA IZ ČLANA 47.

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

Ja, nižepotpisani _____ (*Ime i prezime*), sa ličnom kartom broj: _____ izdatom od _____, u svojstvu predstavnika privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti _____ (*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-897/2025 - Nabavka izgradnje TS 110/x kV Jahorina**, a kojeg provodi ugovorni organ „Elektroprenos – Elektroprivreda BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: _____ u „Službenom glasniku BiH“ broj: _____, a u skladu sa članom 47. stavovima (1) i (4) pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću:

IZJAVLJUJEM

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

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

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

Mjesto i datum davanja izjave:

Izjavu dao:

Potpis i pečat ponuđača _____

PRILOG 7 - IZJAVA U SKLADU S ČLANOM 52.

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

Ja, nižepotpisani _____ (*Ime i prezime*), sa ličnom kartom broj: _____ izdatom od _____, u svojstvu predstavnika privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti _____ (*Navesti položaj, naziv privrednog društva ili obrta ili srodne djelatnosti*), ID broj: _____, čije sjedište se nalazi u _____ (*Grad/opština*), na adresi _____ (*Ulica i broj*), kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabavke: **JN-OP-897/2025 - Nabavka izgradnje TS 110/x kV Jahorina**, a kojeg provodi ugovorni organ „Elektroprenos-Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, za koje je objavljeno obavještenje o javnoj nabavci broj: _____ u „Službenom glasniku BiH“ broj: _____, a u skladu sa članom 52. stav (10) Zakona o javnim nabavkama pod punom materijalnom i kaznenom odgovornošću:

IZJAVLJUJEM

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

Davanjem ovu izjave, svjestan sam kaznene odgovornosti predviđene za kaznena djela primanja i davanja mita i kaznena djela protiv službene i druge odgovornosti i dužnosti utvrđene u Kaznenim zakonima Bosne i Hercegovine.

Mjesto i datum davanja izjave:

Izjavu dao:

Potpis i pečat nadležnog organa: _____

PRILOG 8 - TEHNIČKI ZAHTJEVI I SPECIFIKACIJE

Kratak sadržaj Priloga 8 - Tehnički zahtjevi i specifikacije:

A. OBIM ISPORUKE DOKUMENTACIJE, OPREME I RADOVA

B. PROJEKTNA I OSTALA DOKUMENTACIJA, DOZVOLE

C. GRAĐEVINSKI DIO-OPREMA I RADOVI

D. ELEKTRO DIO-OPREMA I RADOVI

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

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 sve potrebne dokumentacije za potrebe izrade tehničke dokumentacije, izvođenja radova i puštanja u pogon u skladu sa zakonima i propisima Republike Srpske
- Izrada tehničke dokumentacije: Glavni projekat, Izvedbeni projekat, Projekat izvedenog stanja, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama, kao i eksterna revizija Glavnog i Izvedbenog projekta
- Isporuka opreme u obimu koji je definisan predmetnim tenderom
- Izvođenje građevinskih i elektromontažnih radova koji su specificirani predmetnim tenderom, a detaljno definisani nakon izrade projektne dokumentacije
- Sva potrebna funkcionalna ispitivanja za puštanje objekta u rad
- Obuka uposlenika Naručioca („Elektroprenos-Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka - Operativno područje Sarajevo) na objektu u toku implementacije projekta
- Garancija za opremu i izvedene radove
- Upotrebna 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 najstrožim standardima inženjerskog projektovanja i izgradnje.

Obaveza Dobavljača je da u okviru Glavnog projekta izvrši proračun koordinacije izolacije opreme predviđene za ugradnju u TS 110/35/10 kV Jahorina.

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 punom obimu.

NAPOMENA: U slučaju različitosti podataka u Projektnom zadatku (Prilog 17.) i Tehničkim zahtjevima i specifikacijama (Prilog 8.), relevantni su podaci iz ovih Tehničkih zahtjeva i specifikacija (Prilog 8).

B. PROJEKTNIA I OSTALA DOKUMENTACIJA, DOZVOLE

1. Zahtjevi za dokumentaciju

Projektna dokumentacija:

Dobavljač je obavezan da izradi kompletnu projektnu dokumentaciju za potrebe izgradnje transformatorske stanice TS 110/35/10 kV Jahorina:

A. Glavni projekat u skladu sa:

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

***Napomena:**

Ukupna cijena u predmjeru i predračunu iz Glavnog/Izvedbenog projekta se mora slagati sa cijenom naznačenom u Tabeli 3. Obrasca za cijenu ponude, stavka 3.1 „Nabavka opreme i materijala, izvođenje građevinskih i elektromontažnih radova i usluga za kompletan završetak i potpunu funkcionalnost objekta TS 110/x kV Jahorina, u skladu sa Prilogom 8. Tehnički zahtjevi i specifikacije ove tenderske dokumentacije“. Materijal i oprema će biti plativi po isporuci na skladište Dobavljača, uz sastavljanje Zapisnika o kvantitativnom i kvalitativnom prijemu i obezbjeđenju polise osiguranja od krađe, gubitka ili oštećenja, a sve do ugradnje i puštanja u rad, odnosno na period od 24 mjeseca, računajući od dana isporuke na skladište Dobavljača uz mogućnost produženja u slučaju potrebe.

B. Izvedbeni projekat na osnovu revidovanog i odobrenog Glavnog projekta i odobrene odabrane opreme od strane Naručioca

C. Projekat izvedenog stanja, uz poštovanje zakona i propisa o građenju i projektovanju Republike Srpske za ovu vrstu objekata

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

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

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

„Elektroprenos-Elektroprijenos“ BiH a.d. Banja Luka

OP Sarajevo

Izgradnja TS 110/35/10 kV Jahorina

Dozvole i saglasnosti:

Dobavljač je obavezan da obezbijedi:

- Tehničku dokumentaciju i saglasnosti definisane urbanističko-tehničkim uslovima i lokacijskim uslovima
- Građevinsku dozvolu

- Svu potrebnu, zakonom definisanu, dokumentaciju za prijavu gradilišta i izvođenje radova
- Upotrebnu dozvolu

Ostala dokumentacija:

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

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

Dobavljač ima obavezu da organizuje reviziju Glavnog projekta, trošak iste snosi Dobavljač.

Ukoliko je projektna organizacija koja je izvršila izradu projektne dokumentacije, registrovana van Bosne i Hercegovine, Dobavljač je dužan izvršiti nostrifikaciju o svom trošku.

Projektni zadatak za izradu Glavnog projekta je sastavni dio tenderske dokumentacije (isti uložiti u Glavni projekat).

Obaveza Dobavljača je da uradi Izvedbeni projekat u skladu sa Glavnim projektom, urbanističko-tehničkim uslovima i lokacijskim uslovima, na osnovu odobrene odabrane opreme od strane Naručioca.

Obaveza Dobavljača je da izradi Projekat izvedenog stanja, a nakon završetka svih radova. Na osnovu ove dokumentacije se vrši tehnički prijem i pribavljanje upotrebne dozvole.

Greške u projektnoj dokumentaciji

Dobavljač će biti odgovoran za sva neslaganja ili greške u projektnoj dokumentaciji kao i za druge razlike koje je on uradio, bilo da je takvu dokumentaciju i razlike prihvatio Naručilac ili nije.

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

Dokumentacija koju dostavlja Naručilac sa specifikacijama koji čine dio dokumenata za svrhu tendera, predviđena je tako da opisno definiše karakter poslova i da se koristi u vezi sa zahtjevima specifikacija i ne smiju ni na koji način da ograniče odgovornost Dobavljača da isporuči opremu, materijale i neophodne usluge radi obezbjeđenja kompletne funkcionalnosti objekta.

Svako izostavljanje iz dokumentacije ili specifikacije ili pozivanje na neki detalj ili posao neophodan i očigledno predviđen, ne smije osloboditi Dobavljača njegove odgovornosti da uključi ovakav detalj ili posao u svoju isporuku.

Uputstvo za rad i eksploataciju objekta

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

- Sadržina Uputstva mora da odgovara navedenom sadržaju što je moguće 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 redoslijed, pojedinačnih manipulacija koje se zahtijevaju u radu. Informacija mora da bude tako pripremljena da se sadržaj može koristiti za obučavanje osoblja u radu i upravljanju sistemom i njegovim komponentama.
- Uputstva za održavanje moraju sadržavati kompletan i tačan opis opreme, njenog asembliranja i rastavljanja kao i sve komponente i kopiju odgovarajućih izvještaja o ispitivanju. Zahtijeva se i tačan spisak ustanovljenih razmaka, tolerancija, temperatura, zazora itd.
- Jedno poglavlje treba da obrađuje redovno i preventivno održavanje i mora da utvrdi zahtijevane preglede u redovnim intervalima, proceduru pregleda, pravila za kalibraciju i podešavanje, redovne provjere bezbjednosti i slične korake.
- Sve podloge trebaju biti pisane na jednom od službenih jezika koji se koriste u Bosni i Hercegovini.

Projektna dokumentacija

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

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

Projektna dokumentacija (finalno odobrena) se dostavlja u 6 (šest) primjeraka u print formi i primjerak u elektronskoj formi u .pdf i .dwg formatu na USB stiku, u svrhu arhiviranja i korištenja tokom realizacije projekta izgradnje. Kopija mora biti čista i sadržati samo finalnu verziju svakog dokumenta.

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

Procedura odobrenja

Prije otpočinjanja procedure sa proizvođačima opreme, Dobavljač mora podnijeti Naručiocu opšte crteže sklopova, dovoljno crteža pod-sklopova i detalje koji pokazuju da će svi djelovi potpuno zadovoljiti uslove i odredbe ugovornih dokumenata i zahtjeve njihovih instalacija, rada i održavanja.

Ovi crteži moraju prikazati sve neophodne dimenzije i podsklopove u koje Dobavljač namjerava da postavi opremu na određeno mjesto, šematski i pomoću šema djelovanja i vezivanja, priključne kutije i dimenzije provodnika za električna kola.

Pregled i odobrenje dokumenata

Dobavljač mora da pripremi i obezbijedi Naručiocu dokumente za odobrenje (pojedinačno i/ili u sklopu Projekata) sa naznakom „*Za odobrenje*“. Dokumenti za odobrenje se dostavljaju u dva štampana primjerka (original i kopija) i jednom elektronskom primjerku (na USB-u).

U roku od petnaest (15) dana od datuma prijema, Naručilac će vratiti kopiju dokumentacije Dobavljaču sa sljedećim oznakama i/ili komentarima:

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

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

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

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

Nakon provedene procedure pregleda i odobrenja, za „*Odobrenu*“ dokumentaciju Dobavljač dostavlja Naručiocu šest (6) primjeraka Projektnе dokumentacije za oznakom „*Odobreno*“.

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

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

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

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

Dobavljač mora obezbijediti da je sva dokumentacija proslijeđena Naručiocu i da ima dovoljno vremena za pregled dokumenata u prostorijama Naručioca.

Dobavljač mora takođe da obezbijedi da je dokumentacija ponovo podnijeta radi odobrenja bez odlaganja.

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

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

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

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

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

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

Greške u crtežima i informacije

Dobavljač će biti odgovoran za sva neslaganja ili omaške u crtežima, kao i za druge razlike koje je on uradio, bilo da je takve crteže i razlike prihvatio Naručilac ili nije.

Dobavljač mora biti odgovoran za provjeru i verifikaciju svih crteža i informacija isporučenih u pisanoj formi od strane Naručioca i za utvrđivanje detalja specijalnih radova koje je bilo tko od njih specificirao.

Crteži specifikacija

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

Svako izostavljanje iz crteža ili specifikacije ili pozivanje na neki detalj ili posao neophodan i očigledno predviđen, ne smije osloboditi Dobavljača njegove odgovornosti da uključi ovakav detalj ili posao u svoju isporuku.

Smatra se da je Dobavljač provjerio sve dokumente i crteže i da ih je prihvatio bez ograničenja.

Neće se prihvatiti prigovori koji potiču od izostavljanja ili neslaganja.

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

Dispozicijski crtež

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

Šeme djelovanja i vezivanja

Dobavljač mora pripremiti i dostaviti Naručiocu kompletne šeme djelovanja i vezivanja za svu opremu. Crteži moraju prikazivati vanjske veze svih uređaja kao i unutrašnje šeme povezivanja za sve instrumente, releje i druge uređaje. Šeme moraju prikazivati oznaku za sve uređaje, broj klemata, broj provodnika ili boju i oznaku.

Proračuni/kriterijumi za projektovanje

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

Montaža i uputstvo za puštanje u rad

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

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

Uputstva za rad i održavanje

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

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

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

Uputstvo za rad mora biti tačno i lako za razumijevanje i mora sadržati redoslijed pojedinačnih manipulacija koje se zahtijevaju u radu. Informacije moraju biti tako pripremljene da se sadržaj može koristiti za obučavanje osoblja u radu i upravljanju sistemom i njegovim komponentama.

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

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

Dokumentacija izvedenog stanja

Nakon završetka radova sva dokumentacija o montaži mora se revidovati gdje je to neophodno kako bi se prikazala oprema onako kako je montirana i instalirana. Mora se osigurati kompletan set usvojenih izvještaja. Crteži sa izvještajima moraju biti označeni sa "Izvedeno stanje" i moraju imati

ispravan naslov i nositi broj odobrenja Naručioca, broj crteža Dobavljača i gdje je prikladno pridruženi broj Naručioca.

Nakon što koriguje dokumentaciju u skladu sa primjedbama Naručioca, Dobavljač je dužan dostaviti šest (6) primjeraka Projekta izvedenog stanja u hard kopiji i primjerak u elektronskoj formi u .pdf i .dwg formatu na USB stiku.

Početak projekta, planiranje radova i izvještavanje

Sastanak u vezi sa projektom i zapisnici

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

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

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

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

Planiranje radova

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

Mjesečni izvještaj o radu

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

C. GRAĐEVINSKI DIO

Kratak sadržaj poglavlja C. GRAĐEVINSKI DIO:

C.1. OPŠTI USLOVI

C.1.1. UVOD

C.1.2. PRETPOSTAVLJENI PROJEKTNI KRITERIJUMI (za orijentaciju)

C.1.3. ARMIRANO BETONSKE KONSTRUKCIJE

C.1.4. KONSTRUKTIVNI ČELIK

C.1.5. ZEMLJANI RADOVI

C.1.6. ZIDARSKI RADOVI

C.1.7. PROZORI I VRATA

C.1.8. KROV

C.1.9. TOPLOTNA ZAŠTITA I FASADA

C.1.10. TRANSPORTNE STAZE

C.1.11. DRENAŽA

C.1.12. PREDVIĐENI PROJEKAT RADOVA (za orijentaciju, kako je primjenljivo)

C.1.13. TEMELJI

C.1.14. RAŠČIŠĆAVANJE GRADILIŠTA, ISKOPAVANJE I ZEMLJANI RADOVI

C.1.15. BETONSKI RADOVI

C.1.16. SASTAV I ČVRSTOĆA BETONA

C.1.17. RADOVI OD KONSTRUKTIVNOG ČELIKA

C.1.18. ZAVRŠNI RADOVI (MALTERISANJE, MOLERSKI I FARBARSKI RADOVI)

C.1.19. PODNE OBLOGE, ZIDOVI I ZAVRŠNA OBRADA TAVANICE

C.1.20. GVOZDENI I METALNI PREDMETI

C.1.21. PUTEVI

C.1.22. ASFALTNI PUTEVI

C.1.23. ODVODNJAVANJE

C.1.24. KABLOVSKI KANALI U RAZVODNOM POSTROJENJU

C.1.25. KABLOVSKI KANALI U ZGRADI

C.1.26. KADA TRANSFORMATORA

C.2 TEHNIČKI OPIS RADOVA ZA TS 110/35/10 kV JAHORINA – PROJEKTNI ZADATAK

C.2.1 Prilaz objektu plato

C.2.2 Komandno-pogonska zgrada

C.2.3 Vanjska i unutrašnja ograda trafostanice

C.2.4 Vodovod i kanalizacija

C.2.5 Geološka ispitivanja

C.2.6 Geodetsko snimanje terena

C.1 OPŠTI USLOVI

C.1.1. UVOD

Izrada projektne dokumentacije za potrebe izgradnje transformatorske stanice **TS 110/35/10 kV Jahorina**.

Uvodne napomene:

Sav materijal i oprema se mora obezbijediti prema zahtjevu, kompletna, ispravno i funkcionalno instalisana i mora odgovarati najstrožim standardima inženjerskog projektovanja i izgradnje.

Dobavljač je u obavezi da obezbijedi svu potrebnu opremu, radove i usluge, čak i ako oprema, radovi ili usluge koje treba obezbijediti, nisu posebno navedeni u TD.

Ponudācima je za izradu Glavnog projekta i planiranje potrebne opreme, radova i usluga pored opisa datog u TD na raspolaganju Projektni zadatak (u prilogu TD) sa detaljno opisanim elementima za projektovanje TS.

C.1.1.1. Opšte

Građevinski radovi će se izvoditi u skladu sa nacionalnim zakonima, standardima i propisima Bosne i Hercegovine, BAS/EN/IEC ili ekvivalent, a posebna pažnja se mora posvetiti lokalnim opštinskim propisima.

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

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

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

Nakon dodjele Ugovora, Dobavljač mora da sprovede sopstvena snimanja terena i terenska ispitivanja, prije nego što započne izvođenje građevinskih radova.

Projektant je dužan da pribavi ili izradi neophodne geodetske podloge sa poprečnim profilima u odgovarajućoj razmjeri, pribavi Projekat odgovarajućih geotehničkih istraživanja predmetne lokacije, izvrši odgovarajuće terensko-istražne radove i laboratorijska ispitivanja. (Misija G1, G21 i G23 prema „Pravilniku o geotehničkim istraživanjima i ispitivanjima, te organizaciji i sadržaju misije geotehničkog inženjerstva”).

Dobavljač će takođe biti dužan da poštuje lokalne zakone i nabavlja saglasnosti i dozvole od svih relevantnih organa vlasti, prije početka izgradnje.

Nakon usvajanja njegove ponude a prije nego što Naručilac odobri početak radova na gradilištu, Dobavljač će pripremiti i predati Naručiocu na saglasnost detaljni program građevinskih radova. Nakon što program dobije saglasnost, od istog se ne smije odstupati bez saglasnosti Naručioca.

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

Po završetku radova Dobavljač će podnijeti zahtjev za upotrebnu dozvolu, pribaviti je i istu predati Naručiocu

C.1.1.2. Instalacije

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

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

C.1.1.3. Obavješćavanje

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

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

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

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

C.1.1.4. Dozvola za iskopavanje

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

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

C.1.1.5. Radovi na zatrpavanju

Prije zatrpavanja betonskih radova, kanalizacije, itd., Dobavljač 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).

C.1.1.6. Jedinice mjere

Ovaj Ugovor se zasniva na upotrebi SI jedinica mjere.

C.1.1.7. 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. Dobavljač je odgovoran da nabavi od relevantnih organa podatke o svim postojećim instalacijama.

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

C.1.1.8. Gradilišna evidencija

Dobavljač je dužan da na gradilištu obezbijedi uredno čuvanje i vođenje gradilišne dokumentacije: građevinskog dnevnika, građevinske knjige i knjige inspekcije, te ostale dokumentacije u skladu sa Zakonom.

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

Dobavljač će predavati Naručiocu 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 sedmice. Istovremeno će predavati izvještaje o napredovanju radova u formi koju odobri nadzorni organ (Naručilac).

C.1.1.9. Projekat izvedenog stanja

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

C.1.2. PRETPOSTAVLJENI PROJEKTNI KRITERIJUMI (za orijentaciju)

C.1.2.1 Opterećenja

C.1.2.1.1. Stalno opterećenje

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

C.1.2.1.2. Povremeno/pokretno/korisno opterećenje

Projektovano korisno opterećenje biće u skladu sa Tehničkim standardima za noseće konstrukcije građevinskih objekata. Korisno opterećenje (*Korisno opterećenje stambenih i javnih građevina i Utvrđivanje korisnih podnih opterećenja u industrijskim objektima i magacinima*) će se utvrđivati u skladu sa nizom normi BAS, EN 1991-1 standardima ili ekvivalentnim.

C.1.2.1.3. 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.

C.1.2.1.4. Opterećenje od vjetra

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

C.1.2.1.5. Seizmičko opterećenje

Seizmičko opterećenje će se izračunati u skladu sa "*Tehničkim propisima za izgradnju u seizmičkim područjima*" i u svemu prema BAS, EN 1998-1/NA:2018 standardima ili ekvivalentnim, radi utvrđivanja faktora intenziteta, koristiti podatke o mikrolokaciji dobijene od nadležne institucije za navedenu oblast.

C.1.2.1.6. 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 primjenjivim projektnim propisima/standardima.

Za ostale konstrukcije, uzimaće se u obzir najpovoljniji uslovi opterećenja u skladu sa primjenjivim propisima.

C.1.3. ARMIRANO-BETONSKE KONSTRUKCIJE

C.1.3.1. Opšte

Proizvodnja, ugradnja, njegovanje i održavanje betona moraju se izvoditi prema nacionalnim zakonima, standardima i propisima Bosne i Hercegovine, BAS i EN standardima ili ekvivalent.

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 standardima, ili ekvivalent.

Projekat armirano betonskih konstrukcija za skladištenje tečnih ili gasovitih materija (kao što su temelji transformatora, uljna jama, itd.) biće u skladu sa BAS, EN 206-1 standardima ili ekvivalent uzimajući u obzir maksimalnu projektnu širinu površinskih pukotina od 0,1 mm.

C.1.3.2. Zahtjevi u vezi materijala

Cement

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

Marke betona

Betonski radovi će se projektovati koristeći najmanje naredne marke betona:

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

Minimalna debljina površinskog sloja biće 50 mm.

Čelik za armiranje

Čelik za armiranje može biti:

-Neobložena rebrasta armatura visoke otpornosti na razvlačenje RA 400/500 sa karakterističnom čvrstoćom od 400 N/mm² u skladu sa odgovarajućim BAS, EN standardima ili ekvivalent.

-Čelična mrežna armatura (MAG 500/560 i MAR 500/560) imaće karakterističnu čvrstoću 500 N/mm² u skladu sa BAS, EN standardima ili ekvivalent.

Sve čelične armaturne šipke biće savijene u skladu sa važećim BAS, EN standardima ili ekvivalent.

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 standardima ili ekvivalent.

Prihvatljive su i ekvivalentne specifikacije. Ankerni zavrtnji, navrtke i podloške za spoljnu upotrebu biće pocinkovani u skladu sa BAS, EN standardima ili ekvivalent.

C.1.4. KONSTRUKTIVNI ČELIK

Tehnička svojstva proizvoda od čelika moraju ispunjavati opće 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 „Pravilnika 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 standardima ili ekvivalent.

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 BAS, EN standardima ili ekvivalent, te zaštitnim sastavom boja u svemu prema BAS, EN standardima ili ekvivalent.

C.1.4.1. Opšte

Naredne odredbe se primenjuju na čelične konstrukcije i zgrade, stepeništa i razne druge čelične predmete. Dizajn, detalji, izrada i montaža konstruktivnog čelika biće u skladu sa BAS, EN standardima ili ekvivalent.

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

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

C.1.5. 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 BAS standardi, EN ili ekvivalent.

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 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.

C.1.6. ZIDARSKI RADOVI

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

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

Zidni elementi moraju imati tehnička svojstva i druge zahtjeve određene normama BAS, EN 771 standardima ili ekvivalent, 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 Dobavljač dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava zidnih elemenata u toku prevoza, pretovara, skladištenja i ugradnje prema uputama proizvođača.

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

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

- Pravilan vez elemenata
- Horizontalnost redova
- Vertikalnost i pravolinijnost zidova
- Vertikalan i prav položaj i ispravnost svih presjeka zidova i njihovih uglova

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

C.1.7. PROZORI I VRATA

Svojstva prozora i vrata za predviđene uslove za uobičajene upotrebe građevine i predvidive uticaje okoline na građevinu u njezinom projektovanom upotrebnom vijeku moraju se odrediti projektom posebno u vezi:

- Otpornosti na opterećenje vjetrom koje mora odgovarati predviđenom djelovanju vjetra
- Vodonepropusnosti koja mora odgovarati uticaju kiše pri predviđenom djelovanju vjetra
- Propusnosti zraka za prozore i vrata koji se ugrađuju u prostorima koji moraju ispunjavati uslove izmjene vazduha ili toplinskih gubitaka provjetravanjem
- Prolasku toplote za prozore i vrata koji se ugrađuju između vanjskog prostora odnosno između prostorija koji imaju različitu unutrašnju projektnu temperaturu
- Zvučne izolacije za prozore i vrata koji se između prostora sa različitim nivoima buke

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

Prozore i vrata ugrađivati u svemu prema nacionalnim zakonima, standardima i propisima Bosne i Hercegovine BAS, EN ili ekvivalent.

C.1.8. KROV

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

- Prostornu zaštitu
- Zaštitu od atmosferilija i odvođenje istih
- Zvučnu zaštitu
- Protupožarnu zaštitu
- Sigurnost u kretanju
- Trajnost u korištenju

Krovne plohe moraju biti što jednostavnije, bez nepotrebnih udubina, izbočenja i slično. Dozvoljeni su svi sistemi čeličnih konstrukcija, s tim da budu racionalni i ekonomski opravdani. Nagibi krovnih ploha moraju odgovarati vrsti pokrova i odgovarajućim propisima. Stropna konstrukcija posljednje etaže mora imati termičku izolaciju. Prostor između stropne konstrukcije i pokrova mora se ventilirati tj. mora imati dovode zraka. Na strehama kosih krovova predvidjeti oluke i odvodne olučne cijevi. Za krovove nagiba većeg od 10^0 u područjima sa sniježnim padavinama obavezno predvidjeti snijegobrane.

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

Krovna konstrukcija izrađena je od čelične konstrukcije. Krovna konstrukcija mora biti izvedena u svemu prema projektu. Plohe krova moraju biti ravne bez progiba. Sljeme ravno bez talasa. Krov treba u potpunosti da zaštiti objekat od atmosferskih uticaja, te treba da bude otporan na dejstvo vjetra i snijega. Materijal, oprema i radovi moraju biti u skladu sa normama i tehničkim propisima navedenim u projektnoj dokumentaciji. Ako nisu navedene norme koriste se BAS i EN (Evropske norme), ili ekvivalent.

C.1.9. TOPLOTNA ZAŠTITA I FASADA

Projektovanje i izvođenje toplotne zaštite objekta uraditi u svemu prema nacionalnim zakonima, standardima i propisima Bosne i Hercegovine, BAS i EN standardima ili ekvivalent.

Projektovanje i izvođenje toplotne zaštite provodi se prema BAS, EN normama ili ekvivalent. Tehnički zahtjevi za racionalnu upotrebu energije i toplotnu zaštitu u objektima propisani su:

- Najvećom dopuštenom godišnjom potrebnom toplotnom energijom po jedinici korisne površine objekta odnosno po jedinici zapremine
- Najvećim dopuštenim koeficijentom transmisijskog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača grijanog dijela objekta
- Sprečavanjem pregrijavanja objekta zbog djelovanja sunčevog zračenja tokom ljeta
- Ograničenjima zrakopropusnosti omotača objekta
- Najvećim dopuštenim koeficijentom prolaza toplote omotača objekta

- Smanjenjem uticaja toplotnih mostova na omotaču objekta
- Najvećim dopuštenim kondezatom vodene pare unutar objekta

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

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

Potrebno je da Dobavljač projektnim rješenjem i rasporedom grejnih tijela obezbijedi da se temperatura u komandno-pogonskoj zgradi ne spušta ispod -5°C.

C.1.10. TRANSPORTNE STAZE

Transportne staze izvode se u skladu sa projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja kvaliteta. Ako u projektu nisu navedene koriste se BAS, EN standarde ili ekvivalent. 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 obuhvataju 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 kanalima ili kanalizacionim sistemima.

Izrada ivičnjaka: Ivičnjaci se ugrađuju sa vanjske strane saobraćajnice s ciljem vizuelnog vođenja saobraćaja i kontrolisanja 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.

Habajuci 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 BAS, EN 13108-1, EN 12697, EN 13043 standardima ili ekvivalent.

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 % (dva) posto.

Minimalna širina pristupnih puteva biće: **2,5 m.**

C.1.11. DRENAŽA

Drenažni sistemi će generalno biti projektovani u skladu sa primenljivim odgovarajućim BAS, EN standardima ili ekvivalent.

Cjevovodi koji sprovode atmosferske vode biće dimenzionisani tako da brzina pri punom protoku ne bude manja od 0,6 m/s.

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

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

C.1.11.1. Odvođenje atmosferskih voda

Atmosferske vode sa krovova zgrada prikupljaće se kroz krovne oluke/cijevne odvode 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 kanalizacionom sistemu.

Odvođenje ulja iz transformatorskih polja:

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

C.1.12. PREDVIĐENI PROJEKAT RADOVA (za orijentaciju, kako je primjenljivo)

C.1.12.1. Građevinski dio ponude

Izrada projektne dokumentacije za potrebe izgradnje transformatorske stanice **TS 110/35/10 kV Jahorina** sa nabavkom materijala i izvođenjem građevinsko - zanatskih radova, a sve u skladu sa projektnim zadatkom, tehničkom specifikacijom i opisom radova iz ove Tenderske dokumentacije.

C.1.12.2. Glavni projekat građevinskog dijela dokumentacije podijeliti u sljedeće faze i to:

- Komandno-pogonska zgrada (arhitektonski, građevinski dio i elektroinstalacije)
- Plato, ograda i transportne staze
- Temelji transformatora i nosači aparata

C.1.12.3. Proračuni i crteži

Od Dobavljača će se zahtijevati da sačini projektne proračune za sve temelje, konstrukcije, itd. i kompletne detaljne izvođačke crteže sa programom armiranja. On će biti odgovoran za izvođačke projekte, čvrstoću i bezbjednost konstrukcija, u cilju ispunjenja konstruktivnih i ekoloških zahtjeva.

Biće odgovoran da osigura da projekat zadovoljava zahtjeve svih ovlašćenih lokalnih i nacionalnih organa.

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

C.1.12.4. 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.

C.1.12.5. Ispitivanje podtla

Dobavljač je u obavezi da izvrši sva potrebna snimanja kao i izradu geomehantičkog elaborata.

C.1.12.6. Zaštita betona ispod nivoa terena

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

C.1.12.7. Kablovski rovovi, kanali i prolazi

Kablovski kanali će se praviti od armiranog betona. Širina i dubina rovova biće u skladu sa projektnim rješenjem, odnosno Glavnim projektom. 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.

C.1.13. TEMELJI

C.1.13.1. Opšte

Tipovi temelja će se birati tako da budu najpogodniji za geomehantičke uslove utvrđene geomehantičkim ispitivanjima. Temelji će biti projektovani tako da bezbedno podnose momente preturanja, sile smicanja, sabijanja i pritiska, izračunate u skladu sa najnepovoljnijim uslovima opterećenja.

Projekat temelja podlijeagaće reviziji Naručioca, koji može zahtijevati drugačiji tip temelja ukoliko smatra da su predloženi temelji nezadovoljavajući.

C.1.13.2. Injektiranje postrojenja i čeličnih konstrukcija

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

- jednakih tolerancija dimenzionisanja između čeličnih radova i betonske površine
- prenošenja opterećenja sa konstrukcije na temelje

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

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

Injekciona masa će biti neskupljajući sitnozrni beton maksimalne veličine agregata 8 mm ili specijalni gotov ekspanzioni materijal. Injektiranje će se vršiti strogo u skladu sa uputstvima proizvođača uz nadzor iskusnog lica. Injektiranje neće početi dok Naručilac ne izda saglasnost za injekcioni materijal i postupak. 7 dana nakon injektiranja rupa zavrtnja, Dobavljač će zategnuti zavrtnje i izvršiti finalnu proveru poravnanja.

Nakon dobijanja potvrde Naručioca da je finalno poravnanje odobreno, Dobavljač će završiti injektiranje ispod baznih ploča, vodeći računa da injekciona masa potpuno ispuni prostor koji je temeljno nabijen i bez vazdušnih džepova.

C.1.13.3. Faktori sigurnosti

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

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

C.1.14. RAŠČIŠĆAVANJE GRADILIŠTA, ISKOPAVANJE I ZEMLJANI RADOVI

C.1.14.1. Priprema gradilišta

Dobavljač 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 (ukoliko postoji na lokaciji predmetne TS). Sav otpad će se odvesti na odobrenu lokaciju.

C.1.14.2. 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.

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

C.1.14.3. Materijal iz iskopa

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

C.1.14.4. Iskopavanje

Nivoi do kojih će Dobavljač 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, Dobavljač će obavjestiti Naručioca, i nikakav beton se neće nalivati dok Naručilac ne odobri iskop i nabijanje temeljnog materijala.

C.1.14.5. 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 postavljaće se u slojevima ne debljim od 200 mm i nabijenim opremom za nabijanje ili mehaničkim ručnim nabijačima, kako odobri Naručilac. Neće se vršiti nasipanje dok se ne izvrši kontrola radova, i dok ih Naručilac ne primi. Višak materijala iz iskopa će se ukloniti sa gradilišta na odobrenu deponiju.

C.1.14.6. 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.

C.1.14.7. Zaštita iskopa od vode

Dobavljač 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 ministarstva Vlade RS i/ili lokalnih organa vlasti. Dobavljač će o sopstvenom trošku popraviti svaku štetu nanijetu privremenim ili trajnim radovima, koja proistekne iz njegovog propusta da održava iskope u suvom stanju.

C.1.14.8. 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 Dobavljača.

C.1.14.9. 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, Dobavljač će izvršiti sve neophodne radove na popravci, na način i u obliku i sa onakvim materijalima kako naloži Naručilac.

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

C.1.14.10. Nabijanje

Dobavljač će izvršiti nabijanje zemljišta nakon ravnjanja i nivelisanja površine koja se nabija. Na površinama koje se zatrpavaju, nabijanje će obuhvatati dodavanje neophodne zemlje, vode, itd., i nabijanje prvog sloja kao dodatak uz nabijanje kasnijih slojeva do predloženih nivoa.

Na površinama koje su već iskopane do zahtijevanog nivoa, nabijanje će obuhvatati dodavanje neophodne vode, i nabijanje površine, u skladu sa dole opisanom procedurom.

C.1.14.11. Usvajanje zemljanih radova i ispune

Usvajanje zemljanih radova i ispune utvrdiće se ispitivanjem stepena kompaktnosti i nivoa ravnomernosti 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 Dobavljač će biti dužan da ispravi sve nedostatke.

C.1.14.12. Nivoi i ujednačenost površine

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

C.1.15. BETONSKI RADOVI

C.1.15.1. Opšte

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

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 napravljenog na gradilištu.

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

Ugrađivanje betona će se vršiti u oplati uz vibriranje ugrađene betonske smješe (vibracionim iglama) u skladu sa odgovarajućim propisima i standardima. Aditivi za beton će biti korišteni isključivo uz pisanu saglasnost Naručioca, a u količini i na način kako to propisi i standardi predviđaju.

C.1.15.2. Ispitivanje-uopšteno

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

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.

Dobavljač 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.

C.1.15.3. Cement

Cement će biti u skladu sa svim zahtjevima BAS, EN 206-1 standardima ili ekvivalent. Portland cement otporan na sulfate biće upotrebljen tamo gde je to preporučeno usljed stanja zemljišta, a u ostalim slučajevima će se koristiti običan Portland cement.

Dobavljač će obavijestiti Naručioca o marci, proizvođaču i porijeklu cementa koji predlaže za upotrebu u radovima, i o metodi isporuke. Dobavljač 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.

C.1.15.4. Agregati

Agregati će biti tvrdi, trajni i čisti, i neće sadržavati nikakve nepoželjne materije u obliku ili količini koji negativno utiču na čvrstoću i trajnost betona bilo koje starosti. Nabavljače se iz odobrenih izvora od strane naručioca i biće u skladu sa normama BAS, EN 12620:2004, EN 12620:2002 ili ekvivalent. Agregati će biti bilo od prirodnog agregata ili drobljenog kamena, bez prašine, i neće biti podložni reakciji na alkalijsilicijum-dioksid.

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

C.1.15.5. Voda

Voda za pranje agregata i miješanje betona biće svježja, čista voda, u potpunosti lišena ulja, masti, naftnih derivata ili šećera, i biće u skladu sa BAS, EN 1008 ili ekvivalent, pH-vrijednost će biti između 5,5 i 9,5.

Neće sadržavati hloride preko 300 mg/l za armirani beton ili 100 mg/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 (S_4O_2) u vodi ne treba da bude veća od 2700 mg/l za armirani beton ili 1000 mg/l za prednapregnuti beton.

C.1.15.6. Gotov beton

Proizvodnja, ugradnja, njegovanje i održavanje betona moraju se izvoditi u svemu prema nacionalnim zakonima, standardima i propisima Bosne i Hercegovine BAS, EN ili ekvivalent.

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.

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

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

Beton mora odgovarati projektovanoj marki betona, 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 Dobavljaču i Dobavljač, na licu mjesta, od prijema do ugradnje betona.

Prije početka izvođenja konstrukcije i elemenata od betona Dobavljač 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 Dobavljač dostavlja na ovjeru projektantu konstrukcije. Prekid betoniranja, pozicije i obrade detalja Dobavljač je dužan definisati uz konsultacije sa projektantom.

C.1.15.7. Čelik za armirani beton

C.1.15.7.1. Kvalitet i isporuka čelika

Čelična armatura biće kao što slijedi:

- Neobložena rebrasta armatura visoke otpornosti na razvlačenje RA 400/500 karakteristične čvrstoće 400 N/mm² prema nizu normi EN 1080 i EN 10138 ili ekvivalent.

- Armaturna mreža (MAG 500/560 & MAR 500/560) imaće karakterističnu čvrstoću 500 N/mm^2 u skladu sa nizom normi BAS, EN 1080 i EN 10138 standardima ili ekvivalent.

Sve armaturne šipke biće savijene u skladu sa BAS, EN standardima ili ekvivalent. Šipke prečnika 36 mm ili više generalno se neće koristiti.

Dobavljač će isporučiti Naručiocu uvjerenje za svaku isporuku od proizvođača čelika, koje potvrđuje da čelik zadovoljava zahtjeve ovih Specifikacija.

Armaturne čelične šipke održavaće se u čistom stanju i bez šupljina usljed korozije, slobodne korozije, 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.

C.1.15.7.2. Savijanje i fiksiranje

Armatura može biti savijana na gradilištu, ili alternativno van gradilišta, primjenom odobrene metode. Dobavljač 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 BAS, EN standardima ili ekvivalent

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 BAS, EN standardima ili ekvivalent. Slobodni mali komadi mreže će se koristiti tamo gdje su od suštinskog značaja za uklapanje u male ograničene dijelove radova.

C.1.15.7.3. Oplata

Oplata će biti konstruisana od zdravih materijala dovoljne čvrstine, propisno ojačana, sa potporom i podogradom tako da bude obezbijeđena 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 pre postavljanja betona da bi se obezbijedilo ispunjenje svih zahtjeva u vezi linije, nivoa i kvaliteta, navedenih u Specifikacijama.

Vrijeme otpuštanja oplata biće odgovornost Dobavljača i prema odgovarajućim BAS, EN standardima ili ekvivalent.

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

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

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

C.1.16. SASTAV I ČVRSTOĆA BETONA

C.1.16.1. 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. Dobavljač 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
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

C.1.16.2. Probne mješavine

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

- Marka betona
- Naziv konkretne probne mješavine
- Granulacija agregata
- Težinski odnos svih komponenti betona
- Očekivani faktor zbijanja i slijeganje

- Detaljan opis predložene kontrole kvaliteta na gradilištu
- Detaljan opis predložene laboratorije za ispitivanja

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

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

Ispitivanje će se vršiti u laboratoriji koju odobri Naručilac.

C.1.16.3. 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.

C.1.16.4. Promjene u materijalu ili proporcijama mješavine

Ni proporcije mješavine, ni izvor isporuke materijala neće se mijenjati bez prethodnog odobrenja Naručioca, osim što će Dobavljač 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.

C.1.16.5. Neispunjenje ispitnih zahtjeva

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

C.1.16.6. Nadzor

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

C.1.16.7. Proizvodnja i postavljanje betona

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

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

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

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

C.1.16.8. 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.

C.1.16.9. Ugradnja

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

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

Beton će se ugrađivati u slojevima takve dubine da je svaki sloj spremno i pravilno inkorporisan sa slojem ispod njega upotrebom unutrašnjih vibratora ili učvršćivanja, sječenja ili ručnog nabijanja. Biće temeljno postavljen oko oplata i svake armature ili utisnutih elemenata, bez njihovog pomjeranja. Slojevi neće biti dublji od 700 mm.

Beton se neće ugrađivati u stajaćoj ili tekućoj vodi.

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

Betoniranje nearmiranim betonom će se vršiti po 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 °C.

C.1.16.10. 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.

C.1.16.11. 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.

C.1.16.12. Betoniranje pri nepovoljnim vremenskim uslovima

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

Neće biti dozvoljeno nikakvo betoniranje na otvorenom tokom oluja, pljuskova ili obilnih sniježnih padavina. Tamo gdje postoji vjerovatnoća takvih vremenskih uslova, moraju se izvršiti pripreme za adekvatnu zaštitu materijala, mehanizacije i oplata, tako da se radovi mogu nastaviti natkriveni.

Kada postoji vjerovatnoća snažnih vjetrova, dodatne mjere predostrožnosti radi obezbjeđivanja zaštite od kiše i snijega će se takođe preduzeti.

Betoniranje pri nepovoljnim vremenskim uslovima će biti u potpunosti u skladu sa BAS, EN standardima ili ekvivalent

C.1.16.13. Njega betona

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

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

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

C.1.16.14. 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.

C.1.16.15. 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.

C.1.16.16. 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 primenljivo, u Standardu/ima specificiranim i odobrenim od strane Naručioca u skladu sa ovim Specifikacijama. Svaka defektna finalna obrada betona biće odbijena, a Dostavljač će biti dužan da preda predloge za popravku.

C.1.17. RADOVI OD KONSTRUKTIVNOG ČELIKA

Tehnička svojstva proizvoda od čelika moraju ispunjavati opće 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 „Pravilnika o tehničkim propisima za čelik i čelične proizvode koji se ugrađuju u čelične konstrukcije“ i u svemu prema normama BAS EN 10020, BAS EN 10021, BAS EN 10024, BAS EN 10025, BAS EN 10027, BAS EN 10029 ili ekvivalent.

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 BAS, EN standardima ili ekvivalent, te zaštitnim sistemom boja u svemu prema BAS, EN standardima ili ekvivalent.

C.1.17.1. Čelik

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

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

C.1.17.2. Zavrtnji, navrtke i podloške

Ankerni zavrtnji će biti u skladu sa standardom BAS, EN 10113 klase S 460 M.

Heksagonalne navrtke i podloške će biti u skladu sa odgovarajućim BAS standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima.

Prihvatljive su i ekvivalentne specifikacije.

Zavrtnji, navrtke i podloške za spoljnu upotrebu će biti pocinkovani u skladu sa, ili odgovarajućim BAS, EN standardima ili ekvivalent.

C.1.17.3. Materijali i ispitivanje

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

Dobavljač 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.

C.1.17.4. Izrada i fabrikacija

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

C.1.17.5. 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. Dobavljač će obezbijediti sve otvore potrebne za instaliranje opreme, drenaže, itd.

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

C.1.17.6. Zavarivanje

Zavarivanje će biti u skladu sa odgovarajućim BAS, EN standardima ili ekvivalent.

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

C.1.17.7. Montaža

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

Dobavljač 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.

C.1.18. ZAVRŠNI RADOVI (MALTERISANJE, MOLERSKI I FARBARSKI RADOVI)

Dobavljač 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 Dobavljača.

C.1.18.1. 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 granulisati tako da zadovolji BAS, EN 998-2 standardima ili ekvivalent.

C.1.18.2. 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.

C.1.18.3. Malterisanje - izrada

Malterisanje će se pažljivo popraviti oko 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.

C.1.18.4. 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 10mm. 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.

C.1.18.5. 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 takođe dodati da bi se poboljšala obradivost i nanošenje maltera.

C.1.18.6. 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 standardima ili ekvivalent. Zidovi će biti nakvašeni pre 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.

C.1.18.7. Molerski radovi

Dobavljač će obezbijediti svu radnu snagu, materijale, skele, alate i prateći materijal potreban za pripremu površina, nanošenje farbe, popravljivanje 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.

Završna boja je po izboru Naručioca.

C.1.18.8. Uzorci panela i probne površine

Prije početka krečenja određenim sistemom, Dobavljač će prekrečiti 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 primjeniti na radove.

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

C.1.18.9. Priprema površina

Sva nečistoća, smeće i suvišan materijal će se raščišćavati kako se nagomilava, a radovi će biti očišćeni i podovi oprani dok je krečenje 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 prione 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 ispuna izravnata sa nivoom okolne površine.

c) Pocinkovane površine

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

C.1.18.10. 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 nagrizaćih 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 ljuske 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 upotrebljeni 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, EN standardima ili ekvivalent.

C.1.19. PODNE OBLOGE, ZIDOVI I ZAVRŠNA OBRADA TAVANICE

C.1.19.1. Podloge sa košuljicom od cementnog maltera

Betonski podovi koje treba izravnati pomoću košuljice od cementnog maltera imaće 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 uglačanog završnog izgleda.

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

C.1.19.2. Bravarija

Predvidjeti spoljašnju i unutrašnju bravariju od aluminijumske 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 dogovoru sa Naučiocem u okviru projekta, 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, mahanizme, kvake i dr.

Uzorci bravarije i fittinga biće predati Naručiocu na saglasnost prije naručivanja. Dobavljač 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.

C.1.20. GVOZDENI I METALNI PREDMETI

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

C.1.20.1. 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.

C.1.20.2. Aluminijumska vrata i prozori

Svi aluminijumski prozori i vrata biće napravljeni u skladu sa dimenzijama prikazanim na crtežima. Aluminijumska vrata i prozori nabaviće se od odobrenog proizvođača, onog tipa, dizajna, boje i završnog izgleda koje odobri Naručilac. Dobavljač će predati Naručiocu na saglasnost sve detaljne informacije i crteže za različite tipove vrata i prozora da bi ilustrovao dizajn i metod instaliranja. Svi aluminijumski okviri biće minimalne debljine 3 mm.

Uzorci bravarije i stakla koji će se koristiti biće predati Naručiocu na saglasnost prije proizvodnje/naručivanja. Sve do prijema zgrade, Dobavljač će biti odgovoran za održavanje stakla i biće dužan da zamijeni svako naprslo ili razbijeno okno.

Po završetku, a prije predaje radova, sve staklene površine će biti očišćene.

C.1.20.3. Rebrasti lim

Pokrov od rebrastog lima izvesti i primijeniti kvalitet i oblik prema Glavnom projektu. Završna boja je po izboru Naručioca.

C.1.21. PUTEVI

C.1.21.1. Opšte

Nasipi, tamo gdje su formirani bilo sječenjem ili nasipanjem, imaju 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).

C.1.21.2. Ivičnjaci

Ivice asfaltnih puteva imaju ivičnjake. Ivičnjaci će biti u skladu sa standardima BAS, EN 206 i EN 12370 klase C/45 (MB 45) ili ekvivalent, i napravljeni od prefabrikovanih vibriranih betonskih elemenata. Beton za ivičnjake imaju 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.

C.1.22. ASFALTNI PUTEVI

C.1.22.1. 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 standardi ili ekvivalent. Za neke od radova potrebnih za izgradnju puteva i staza, opšti uslovi navedeni su u Zemljanim radovima.

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

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

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

Materijal nasipa biće nabijen u slojevima od 250 mm nakon nabijanja i biće nabijan u skladu sa odgovarajućim BAS, EN standardima ili ekvivalent.

Standardni Proktor metod odgovarajućim BAS, EN standardima ili ekvivalent.

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

C.1.22.2. 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 ekvivalent.

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

C.1.22.3. 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 ekvivalent. Materijali mogu biti prirodni, prosijani i izmiješani, drobljeni i izmiješani, ili kombinacije. U svakom slučaju posle 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, Dobavljač će izvršiti ispitivanje u skladu sa odgovarajućim BAS (EN) standardom ili drugim odobrenim standardima/propisima (*Utvrdjivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče*).

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

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

C.1.22.4. Ispitivanja tampon sloja i donjeg stroja

Prije nego što se započne bilo koja dionica puta i tokom njene izgradnje, Dobavljač 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.

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

C.1.22.5. Nosivi sloj (BNS)

Agregat će biti čvrst, čist, trajan drobljeni kamen ili šljunak, i pjesak u skladu sa priznatim standardima, i biće nabavljen iz odobrenog izvora koji neće obuhvatati kamenolome koji sadrže znatne sadržaje istrošenih, raspadnutih ili izrazito ispućalih materijala. Dobavljač će predložiti odgovarajući izvor, ili izvore, i nabaviće se uzorci za specifična ispitivanja pre nego što se odobre aranžmani za nabavku agregata.

Laboratorijska ispitivanja će se vršiti u redovnim vremenskim intervalima da bi se potvrdila podobnost agregata.

C.1.22.6. Završni zaštitni sloj (Habajući sloj)

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

C.1.23. ODVODNJAVANJE

C.1.23.1. Odvodne cijevi

Podzemne odvodne cijevi i fitinzi za fekalnu i površinsku vodu biće PVC, nabavljene od odobrenog Dobavljača i biće odobrene izrade prema zahtjevima EN 1610:1997 standardom ili ekvivalent.

C.1.23.2. 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.

C.1.23.3. 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). Dobavljač će paziti da ne ošteti cjevovode tokom zatrpavanja.

C.1.23.4. 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 suvom.

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

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

Cjevovode će ispitati i odobriti Naručilac pre početka zatrpavanja.

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

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

C.1.23.5. Ispitivanje

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

C.1.24. KABLOVSKI KANALI U RAZVODNOM POSTROJENJU

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

Podovi i zidovi kanala 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 postavljenim ispod rova na niskim mjestima.

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

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

C.1.25. KABLOVSKI KANALI U ZGRADI

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

Dispozicija zgrade će minimizirati dužine rovova. Dobavljač 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/m². 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.

C.1.26. 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.

Kadu transformatora obraditi sa unutrašnje strane sredstvom otpornim na dejstvo naftnih derivata.

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

Za odvodnju vode iz kade transformatora obavezno predvidjeti tretman otpadnih voda ugradnjom separatora mineralnih ulja-naftnih derivate (sa koalescentnim filtrom).

C.2 TEHNIČKI OPIS RADOVA ZA TS 110/35/10 kV JAHORINA- PROJEKTNII ZADATAK

U skladu sa zahtjevima iz elektromontažnog dijela Projektnog zadatka Izgradnja transformatorske stanice TS 110/35/10 kV **Jahorina**, Glavnim projektom obraditi sljedeće:

C.2.1. Prilaz objektu plato

Prilaz objektu je sa regionalne saobraćajnice R 446a Podgrab - Jahorina koji je neposredno uz lokaciju objekta sa zapadne strane. Prostor između lokacije trafostanice i regionalnog puta koristiti za izgradnju pristupnog puta za prilaz vučnih vozova i ostalih vozila, a sve prema urbanističko-tehničkim uslovima. Ostvariti minimalni vanjski radijus krivine od 12,5 m (vučni voz). Plato oko objekta potrebno je asfaltirati, a atmosferske vode odvesti u lokalnu kanalizaciju uz prethodni tretman voda ugradnjom separatora ulja klase I (< 5 mg/l).

Sa sjeverne, istočne i južne strane za obezbjeđenje građevinske jame i formiranje platoa, potrebno je planirati izgradnju potpornih konstrukcija (potporni ili obložni zid, šipovi ili talpe sa naglavnim gredama i slično) u zavisnosti od geoloških parametara.

Saobraćajnicu (plato) unutar ograde projektovati u nagibu kako bi se što više smanjila visina potpornog zida (konstrukcije) sa istočne strane objekta. Kotu platoa odrediti prema urbanističko-tehničkim uslovima i usaglasiti sa kotom 0,00 objekta.

Saobraćajnicu za teške terete riješiti ulazom i izlazom na dvije strane preko parcele sa saobraćajnice u smjeru sjever - jug (Podgrab - Jahorina).

C.2.2. Komandno-pogonska zgrada

Komandno-pogonsku zgradu projektovati prema Idejnom rješenju i urbanističko-tehničkim uslovima, tehničkim podlogama za ugradnju elektroopreme u objektu i na osnovu geomehaničkih parametara tla.

Konstrukciju objekta projektovati kao armirano-betonsku, temelje trakaste, armirano-betonske zidove trafoboksova i prostora MOP-a.

SN postrojenje i komandni dio zgrade projektovati sa skeletnim nosivim sistemom (stubovi, grede i zidna ispuna).

Pozicija zgrade unutar lokacije prema urbanističko-tehničkim uslovima i regulacionim linijama.

C.2.2.1. Komandno-pogonska zgrada na koti 0.00 (Trafo boksovi i SN postrojenje)

U prizemlju komandno-pogonske zgrade (sjever i centralni dio objekta) predvidjeti dva transformatorska boksa za energetske transformatore T1 i T2 nazivnih karakteristika 110/10(20)/35 kV, 20/20/14 MVA sa odgovarajućim ventilacionim otvorima za hlađenje transformatora (žaluzine na prozorskim otvorima i vratima za ulaz u boksove, ventilacioni kanali i slično).

Korisna visina prostorija boksova je min. 6,80 m.

Vrata za unošenje transformatora projektovati, po mogućnosti, kao sekciona neto dimenzija 7,00 x 6,00 m ili rolo vrata. Otvaranje vrata predvidjeti motornim pogonom i ručno. Pri izboru materijala za vrata voditi računa o zaštiti od buke.

Na vratima za unošenje transformatora predvidjeti vrata za pješake.

Korisna visina prostorije trafo boksova i dimenzije vrata trebaju biti odabrane sa raspoloživim podacima vezanim za dimenzije transformatora planiranih za ugradnju.

Konstrukciju armirano-betonskih zidova i tavanice iznad boksova projektovati tako da se obezbijedi otpornost konstrukcije na požar u transformatoru, oblaganjem vatrootpornim materijalom ili premazivanjem vatrootpornim premazom, a sve prema urbanističko-tehničkim uslovima i Elaboratom protivpožarne zaštite.

U trafo boksovima predvidjeti temelje za energetske transformatore. U okviru oba temelja transformatora predvidjeti kade za prihvatanje ulja kapaciteta 15 m³ tekućine.

Crpljenje ulja iz kada predvidjeti preko šahta za crpljenje. Za navoženje i fiksiranje transformatora u temelje ugraditi šine, a temeljnim trakama sa ugrađenim šinama omogućiti izvlačenje transformatora na transportnu stazu (izvan trafo boksova). Unutar trafo boksa predvidjeti ankere za navoženje transformatora.

Za vođenje energetskih i komandno-signalnih kablova predvidjeti betonske kablovske kanale odgovarajućih dimenzija, pokrivene metalnim pločama napravljenim od rebrastog lima min. debljine 5/6 mm.

U južnom dijelu komandno-pogonske zgrade planiran je prostor SN postrojenja. Pješački ulaz u SN postrojenje je iz hola, a za unos opreme predviđena su vrata sa zapadne strane objekta. U prostoriju za smještaj SN postrojenja ugrađuju se dva reda ćelija, prema nacrtu Transformatori i SN postrojenje, kota 0,00 - Prilog br. 3. Način fiksiranja ćelija je prema uputstvu proizvođača.

Završna podna obloga je liveni dekorativni pod od epoksidnih smola. Završna boja/dezen je predmet odobrenja od strane Naručioca.

U sklopu prozora na zapadnoj i istočnoj strani predvidjeti pokretne žaluzine, kao i u vratima za unos opreme. Vrata prema holu moraju biti vatrootporna klase otpornosti F90.

Za vođenje energetskih i komandno-signalnih kablova predvidjeti betonske kablovske kanale odgovarajućih dimenzija, pokrivene metalnim pločama. Za polaganje distributivnih energetskih kablova projektovati minimalno dva kanala iz SN postrojenja do vanjske ograde.

C.2.2.2. Komandno-pogonska zgrada na koti 7.50 (postrojenje MOP-110 kV)

Tropolno, metalom oklopljeno, SF6 gasom izolovano postrojenje 110 kV za unutrašnju montažu predvidjeti za ugradnju na spratu komandno-pogonske zgrade, iznad trafo boksova. Definitivan raspored opreme, način ankerisanja, dispoziciju trasa za komandno-signalne kablove riješiće se u okviru elektromontažnog dijela Glavnog projekta.

Kote pojedinih dijelova poda u prostoru MOP-a usaglasiti sa mjernim skicama proizvođača opreme i načinom ankerisanja opreme, a za provlačenja kablova predvidjeti odgovarajuće otvore u međuspratnoj ploči i zidovima kao i odignuti pod (dupli pod) odgovarajuće nosivosti. Završna podna obloga je liveni dekorativni pod od epoksidnih smola. Završna boja/dezen je predmet odobrenja od strane Naručioca.

Unošenje opreme (MOP-a) predvidjeti preko konzole sa sjeverne strane sekcionih ili rolo vrata dimenzija 3,00 x 5,50 m sa motornim pogonom i ručnim otvaranjem. Vrata prema holu moraju biti vatrootporna klase otpornosti F90.

U prostoru MOP-a predvidjeti mosni kran nosivosti prema najtežem dijelu MOP-a, a ne manje od 5,00 t. U sklopu nosive konstrukcije projektovati konzole za montažu kranskog kolosjeka.

C.2.2.3. Komandna prostorija na koti +3,85

Na spratu zgrade iznad prostora SN postrojenja planirati komandnu prostoriju, kancelarijski prostor, sanitarni čvor (opremljen svim potrebnim sanitarijama) i čajnu kuhinju. Komandu projektovati u skladu sa potrebama za smještaj opreme. U komandnoj prostoriji predvidjeti PVC podnu oblogu debljine min. 2 mm i topli tekstilni pod. Boja tekstilnog poda je predmet odobrenja od strane Naručioca. Na dijelu komande predvidjeti i odignuti (kompjuterski) pod.

Predvidjeti komandni pult i kancelarijski namještaj, opisano u dijelu „C.3 Komando-pogonska zgrada-namještaj“. Komandni pult je sa perforiranim “screen” panelom minimalne dužine 320 cm koji ima konstrukciju za razvod kablova.

Ostali kancelarijski namještaj je ladičar, fotelja, klub sto sa dvije klub stolice, niski ormar za dokumentaciju-komoda, visoki ormar za dokumentaciju i podna (samostojeća) vješalica-sve detaljno opisano u dijelu „C.3 Komando-pogonska zgrada-namještaj“.

C.2.2.4. Stepenište

Ulaz u komandni prostor (kota+3,85) obezbijediti dvokrakim stepeništem koje se nastavlja do kote (+7.50) za ulaz u prostor MOP-a. Gazišta završno obložiti poliranim prirodnim kamenom (granitom) debljine 3 cm, čela istim kamenom debljine 2 cm, a ulazni hol i podesti pločama od istog kamena debljine 1 cm. Gazišta moraju imati protukliznu traku.

Vanjski dio stepeništa obložiti pločama od prirodnog kamena, rezanog ili paljenog. Završni izgled je predmet odobrenja od strane Naručioca.

Unutrašnju ogradu projektovati od inox-a, fiksiranje predvidjeti sa bočne strane.

C.2.2.5. Sanitarni čvor i kuhinja

U komadnom dijelu trafostanice projektovati sanitarni čvor i čajnu kuhinju. Čajna kuhinja treba da sadrži namještaj opisan u dijelu „C.3 Komando-pogonska zgrada-namještaj“.

Elementi koje treba sadržavati čajna kuhinja su: sudoper, protočni bojler, ugradbeni frižider, električni štednjak, samostojeće i viseće korpuse, trpezarijski sto i stolice, itd.

Sanitarni čvor treba biti opremljen svim potrebnim sanitarijama (bojler, WC-šolja, lavabo, ogledalo, držači ubrusa i toalet papira, dozer za tečni sapun...).

C.2.2.6. Fasada

Projektovati fasadu sa termoizolacijom prema termičkom proračunu. Za termoizolaciju koristiti negorive materijale kao kamenu vunu ili slično. Završna obrada prema urbanističko-tehničkim uslovima.

Projektovanje toplotne zaštite objekta uraditi u skladu sa zahtjevima koji su potrebni za dobijanje energetskog sertifikata.

C.2.2.7. Otvori (vrata i prozori)

Projektovati prozore i vrata predviđene za uslove upotrebe građevine i predvidive uticaje okoline na građevinu u projektovanom upotrebnom vijeku.

Vanjska vrata i prozore projektovati od aluminijskih profila sa prekinutim termičkim mostom ostakljenim termoizolacionim staklom. Minimalna dubina okvira 85 mm sa tri stakla. Unutrašnja vrata projektovati od aluminijskih profila sa prekinutim termičkim mostom dubine okvira 65 mm.

Boja aluminijskih profila RAL 7016 (anthrazitgrau) ili prema urbanističko-tehničkim uslovima.

Na trafo boksovima i prostoru MOP-a predvidjeti sekciona vrata sa daljinskim i ručnim otvaranjem (ili rolo vrata u zavisnosti od raspoloživog prostora).

Na prozorima u komandnoj prostoriji planirati trakaste zavjese, a aluminijske žaluzine na svim ostalim prozorima.

C.2.2.8. Krov

Krovove projektovati kao dvovodne ili prema urbanističko-tehničkim uslovima. Krovnu konstrukciju projektovati od čeličnih profila, a pokrov od krovnih termoizolacionih panela debljine min. 80 mm. Oluci i opšavi su od pocinčanog bojenog lima, a snjegobrani linijski.

Predvidjeti grijače oluka i krova.

Zabatne strane se zidaju blok opekom i završno obrađuju termo fasadom. Sve elemente krova projektovati prema urbanističko-tehničkim uslovima.

C.2.3. Vanjska i unutrašnja ograda trafostanice

Predvidjeti ogradu visine 2,00 m sa stubovima i čeličnim okvirima sa pletivom ili prema urbanističko-tehničkim zahtjevima. Temelj ograde projektovati kao linijski sa parapetom.

Kolski i pješački ulaz u krug trafostanice predvidjeti sa jugo-zapadne strane i to ulaznu kolsku kapiju širine 2x5,00 m, kliznu, konzolnu sa elektromotornim pogonom i daljinskim otvaranjem iz komandne prostorije i daljinskim upravljačem i pješačku kapiju sa interfonom i električnom bravom.

Dio vanjske ograde, naspram trafo-boksova projektovati kao demontažnu, bez parapetnog zida.

Predvidjeti nisku ogradu visine 1 m po potpornom zidu.

C.2.4. Vodovod i kanalizacija

Predvidjeti instalacije vodovoda i kanalizacije, standardne i u skladu sa važećim propisima. Priključak instalacije na gradski vodovod i kanalizaciju projektovati prema zahtjevima JP Vodovod i kanalizacija a.d. Pale. Projektovati unutrašnju sanitarnu vodu i unutrašnju i vanjsku hidrantsku mrežu. Raspored hidranata uraditi prema elaboratu protivpožarne zaštite. Kanalizacionu mrežu projektovati kao separatnu, fekalnu i oborinsku. S obzirom da na lokalitetu Jahorine ne postoji postrojenje za prečišćavanje kanalizacije, projektovati biološku septičku jamu sa odvodom u lokalnu kanalizaciju. Svu oborinsku vodu sa platoa prikupiti i oborinskom kanalizacijom dovesti do separatora ulja klase I ($< 5 \text{ mg/l}$). Nakon kontrolnog okna prečišćenu vodu odvesti prema lokalnoj kanalizaciji. Voda sa krovnih površina i iz drenaže se može ispuštati u gradsku oborinsku kanalizaciju, bez prethodnog tretmana.

C.2.5. Geološka ispitivanja

Prije početka projektovanja treba izvršiti geološka ispitivanja:

Sačiniti geomehanički izvještaj o tlu sa svim potrebnim podacima na bazi minimalno 6 (šest) bušotina. Minimalno četiri bušotine na uglovima objekata i minimalno dvije bušotine iznad objekta, na poziciji potpornog zida, za potrebe određivanja načina iskopa i obezbjeđenja stabilnosti zasjeka. Po zahtjevu geologa broj bušotina se može povećati. Potrebno je izraditi geotehnički elaborat/projekat koji će biti baziran na istražnim radovima „in situ“, rotacijskim bušenjem $\varnothing > 89 \text{ mm}$, penetracijskim sondiranjem sa intervalom ispitivanja po dubine ne većim od 2 m prema odredbama standarda BAS EN 1997-1-2008 i BAS EN 1997-2-2008 i standardima na koje upućuju ovi standardi, te laboratorijskim opitima i ispitivanjima. Za svaku vrstu tla uzeti dovoljan broj po mogućnosti neporemećenih uzoraka. U toku bušenja utvrditi visinu podzemnih voda. Dubina bušenja $\geq 6,0 \text{ m}$ ispod najniže tačke temelja ili $\geq 3 b_f$ (kraća strana temelja) ili $\geq 3 b_p$ (kraća strana temeljne konstrukcije). Nakon završetka radova na terenu bušotine stabilizirati na najprikladniji način u zavisnosti od vrste terena i stanja podzemnih voda. U sklopu geotehničkog elaborata/projekta treba izvršiti identifikaciju i klasifikaciju terena, izraditi profil bušotina, odrediti geotehničke karakteristike tla, preporučiti način temeljenja, način širokog otkopa, zaštitu susjednih parcela i objekata i ostalo.

C.2.6. Geodetsko snimanje terena

Prije početka projektovanja treba izvršiti geodetsko snimanje terena. Obuhvat snimanja je kompletna parcela i plus 20 m sa svih strana. U obuhvatu snimiti teren, sve objekte i komunalnu infrastrukturu. Vertikalna ekvidistancija maksimalno 0,5 m. Po zahtjevu Projektanta može se povećati obuhvat i smanjiti ekvidistancija.

C.2.7. Čišćenje i uređenje objekta i prostora

Nakon završetka svih radova potrebno je izvršiti generalno čišćenje objekta. Unutrašnjost objekta opremiti određenim brojem sobnih biljaka. Takođe, u vanjskom dijelu planirati na mjestima, koja to budu dozvolila, sadnju određenog broja ukrasnog bilja.

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

C.3 KOMANDNO-POGONSKA ZGRADA-NAMJEŠTAJ

KUHINJSKI ELEMENTI			
1.	Ugradbeni frižider: energetski razred: A+, dimenzije aparata uskladiti sa raspoloživim prostorom u čajnoj kuhinji, otvaranje vrata: lijevo/desno otvaranje vrata, metalna vrata, bijela boja, klimatski razredi: ST, N 1 kompresor, ukupna bruto/neto zapremina: 121/118 litara, zapremina zamrzivačkog prostora: bruto/neto: 17/17 litara, kapacitet zamrzavanja: 2 kg/24h, vrijeme čuvanja u slučaju nestanka el. energije: 12 h, upravljačka ploča sa regulacijom temperature, unutrašnje osvjetljenje na stranici, 2 staklene police, polica za flaše u vratima.	kom	1
2.	Ugradbeni električni šporet: energetski razred: A, materijal komandne ploče: staklo-keramička, crna boja, električna ploča za kuhanje: 1 ekspres električna ploča + 2 standardne električne ploče + 1 standardna električna ploča sa temperaturnim ograničenjem, potrošnja energije: 0,88 kWh (konvencionalna), dimenzije aparata uskladiti sa raspoloživim prostorom u čajnoj kuhinji.	kom	1
3.	Trpezarijski sto: Kvadratni trpezarijski sto od melamina, dimenzija 80x80x76 cm. Boju stola odabrati u dogovoru sa Naručiocem.	kom	1
4.	Trpezarijska stolica: Drvena trpezarijska stolica sa tapaciranim sjedištem. Boju stolica odabrati u dogovoru sa Naručiocem.	kom	4

5.	Nabavka, transport i montaža kuhinjskih visećih i stojećih elemenata u punoj visini (2-dijelni). Materijal medijapan. Dimenzije elemenata uskladiti prema gabaritima prostorije čajne kuhinje.	komplet	1
6.	Nabavka, transport i montaža radne ploče od medijapana min. debljine 40 mm, sa ugradbenim okruglim sudoperom sa jednim odvodom, otpornom na toplotu i ogrebotine. Predvidjeti nabavku i ugradnju potrebnih sanitarija.	kom	1
7.	Protočni bojler Minimalne zapremine 5,5 l, energetski razred A, tempreaturni opseg 15-75 °C, broj grijača 1, snaga 2000 W. Dimenzije aparata uskladiti sa raspoloživim prostorom i drugim elementima.	kom	1

KANCELARIJSKI NAMJEŠTAJ			
1.	Nabavka, transport i montaža ugaonog radnog stola dimenzija 160x80x72 cm + 100x80 cm sa ugaonim dijelom od 60°, perforiranim "screen" panelima. Ploča stola melamin debljine 25 mm kantirano radijalnim ABS 20/10 mm kantom u boji. Noge stola metalne u obliku slova "T" ili obrnuto "U" sa ugrađenim stopicama za niveliranje. Ostala nosiva konstrukcija metalna. Noge su tako dizajnirane da imaju mogućnost provlačenja kablova do metalne kablovske kanalice koja se montira na cijeloj dužini stola. Kablovska kanalice širine cca 10 cm sa ugrađenim poklopcem na cijeloj dužini kao i tekstilnom "četkom". Boja nogu i konstrukcije je silver. Boja melaminske folije po izboru Naručioca.	kom	1

2.	Nabavka, transport i montaža ladičara sa tri ladice 44x59x56 cm. Struktura melamin 19 mm kantirano. Unutrašnjost ladica je drvena sa visokokvalitetnim vodilicama i centralnom bravicom za zaključavanje. Sa donje strane nalaze se točkići sa mogućnošću pomjeranja u svim pravcima. Boja ladičara po izboru Naručioca.	kom	1
3.	Nabavka, transport i montaža komode napravljene od iverice 19 mm, presvučene melaminskom folijom čije su ivice obrađene melaminskom trakom debljine 0.4 mm. Police su napravljene od iverice debljine 25 mm i obložene melaminskom folijom sa zaobljenom ABS trakom od 2 mm. Vrata su takođe od iverice debljine 18 mm sa melaminskom folijom otpornom na ogrebotine i habanje, te obrađena sa zaobljenom ABS trakom debljine 2 mm. Vrata su sa ručkicama i bravicom, na crnim nogicama koje imaju nivelirajuće stopice. Boja komode po izboru Naručioca. Dimenzije: 120x45x122 cm.	kom	1
4.	Nabavka, transport i montaža ormara za dokumentaciju dimenzija 80x45x200 cm. Struktura ormara melamin debljine 19 mm kantirano radijalnim ABS 20/10 mm, police i vrata melamin 19 mm. Police su napravljene od iverice debljine 25 mm i obložene melaminskom folijom sa zaobljenom ABS trakom od 2 mm. Vrata su sa ručkicama i bravicom, na crnim nogicama koje imaju nivelirajuće stopice. Boja ormara po izboru Naručioca.	kom	1
5.	Nabavka, transport i montaža garderobnog ormara dimenzija 80x45x200 cm. Struktura ormara melamin debljine 19 mm kantirano radijalnim ABS 20/10 mm, vrata melamin 19 mm. Vrata su sa ručkicama i bravicom, na crnim nogicama koje imaju nivelirajuće stopice. Boja ormara po izboru Naručioca.	kom	1

6.	Nabavka, transport i montaža klub stola veličine Ø 60 cm. Ploča stola je melamin debljine 25 mm kantirano ABS kantom u boji po izboru Investitora, noga stola metalna tubo cijev na okruglom disku. Ploča stola je postavljena na centralnu stopu sa stajnim diskom koji na gornjem kraju ima krakove u obliku slova "X". Boja stope je silver.	kom	1
7.	Nabavka, transport u TS radne fotelje postavljene na petokraku metalnu bazu sa točkićima. Fotelja posjeduje visokokvalitetni sinkro mehanizam sa mogućnošću podešavanja sjedenja u više položaja. Sjedalo i naslon odvojeni i nezavisni jedan o drugom. Visoki leđni naslon. Mogućnost podešavanja po visini jednostavnim pritiskom na dugme koje se nalazi sa vanjske strane naslona. Rukonasloni crni izrađeni od visokokvalitetne plastike. Sjedalo i naslon napravljeni od čvrstog unutrašnjeg dijela obloženog spužvastom pjenom i presvučeno "Cagliari" platnom u boji po izboru Naručioca. Nosivost min. 120 kg.	kom	1
8.	Nabavka, transport i isporuka u TS klub fotelje koja ima hromiranu metalnu konstrukciju Ø 25 cm sa stopicama od crnog propilena, sjedište i naslon su od poliuretanske hladne pjene otpornom na vatru, visoke gustoće i završno presvučena nezapaljivim tekstilom, 100% Polypropylene trevira CS 630 gr/m2 otpornim na habanje, min 80.000 obrtaja Martindale prema standardu EN ISO 12947-2, otpornost na svjetlost EN ISO 105-B02 5, u boji po izboru Naručioca. Nosivost min. 120 kg.	kom	2

9.	Radni sto dimenzija 200x80x75 cm je urađen od MDF ploča debljine 20 mm sa zaobljenim ivicama. Gornji vidljivi dijelovi stola su prekriveni sa jednostrukim slojem presovane termootporne PVC folije debljine 400 my, a sa donje strane je sloj Taupan papira. Ploča je pričvršćena na metalnu strukturu sa nosačima napravljenim od inoxa. Noge stola su urađene od unutrašnjeg metalnog dijela koji je pravougaonog presjeka 50x25 mm debljine. Noge stola imaju nivelirajuće stopice. Boja ploče stola po izboru Naručioca.	kom	1
10.	Konferencijska stolica sa tapaciranim sjedalom i naslonom, te metalnim okvirom u crnoj boji. Boja sjedala i naslona crna. Visina sjedala: 480 mm, dubina 410 mm i širina 465 mm.	kom	8
11.	Tipska metalna samostojeća vješalica. Dimenzije: visina 170 cm, a baza je ø36 cm, sa mogućnošću kačenja do 12 odijela. Integrisan prsten i ocjeđivač vode za kišobrane. Boja: metalna konstrukcija rostfraj, a baze i vješalice crna.	kom	2
12.	Usisivač prašine-štapni Boja: bijela, vrijeme rada: do 50 min., napon baterije: 21.6 V, kapacitet spremnika za prašinu: 0.4 lit, nivo buke: 81 dB.	kom	1
13.	SMART LED TV, FULL HD - dijagonala 42" (107 cm) - rezolucija: 1920x1080	kom	1

KLIMA UREĐAJI

1.	Klima uređaj (komandna prostorija-1 kom + pogonska zgrada-2 kom). Kapacitet klima uređaja uskladiti sa dimenzijama prostorija u koje se ugrađuju (min. 18000 BTU).	kom	3

Potpis i pečat Ponuđača _____

C.4 GRAĐEVINSKI RADOVI - REKAPITULACIJA

Tabela C.4 Građevinski radovi - rekapitulacija			
R.b.	Opis građevinskih radova	Jedinica mjere	Količina
1.	Pripremni radovi, organizacija gradilišta, čišćenje terena, obezbjeđenje skladištenja opreme prema uputstvima proizvođača u nezavisnom skladištu van gradilišta (zbog nemogućnosti smještaja na gradilištu), obezbjeđenje transporta opreme na gradilište, organizacija čuvarske službe itd.	komplet	1
2.	Plato TS uključujući sve građevinske radove na potrebnom iskopu, odvozu materijala na deponiju sa svim troškovima, geomehničkom osiguranju terena, potpornim zidovima i dovođenja u stanje potrebnog za izgradnju objekta TS, kao i vanjsku ogradu sa kolskom i pješačkom kapijom prema Glavnom projektu (Napomena: obratiti pažnju na gabarite potpornih zidova prema Idejnom rješenju iz Priloga 17).	komplet	1
3.	Izgradnja i opremanje komandno-pogonske zgrade uključujući sve građevinske, zanatske, elektro, instalacijske i druge radove sa svim potrebnim materijalom, namještajem i opremom prema Glavnom projektu.	komplet	1
4.	Temelji transformatora sa navoznim kolosjekom, uljnom jamom i šahtom za crpljenje ulja, temelji nosača aparata i čelična konstrukcija nosača aparata.	komplet	1
5.	Mosni kran sa ugradnjom i ispitivanjem	komplet	1
6.	Pristupni put	komplet	1
7.	Iskopi, polaganje i zatrpavanje uzemljivača na platou TS	komplet	1
8.	Vodovod, fekalna i oborinska kanalizacija i tretman otpadnih voda uključujući i sve dažbine i troškove prema komunalnim preduzećima.	komplet	1

Napomena:

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

D. ELEKTRO DIO - OPREMA I RADOVI

Kratak sadržaj poglavlja:

D.1 ENERGETSKI TRANSFORMATORI: 110/10(20)/35 kV; 20/20/14 MVA

D.2 MOP - METALOM OKLOPLJENO POSTROJENJE 110 kV

(GIS - Gas Insulated Substation 110 kV)

D.2.1 TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA MOP

D.2.2 TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA MOP

D.2.3 KOMPONENTE MOP-a

D.2.3.1 OBIM MOP-a

D.2.3.2 PREKIDAČ

D.2.3.3 RASTAVLJAČI I UZEMLJIVAČI

D.2.3.4 BRZI UZEMLJIVAČ

D.2.3.5 STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI

D.2.3.6 NAPONSKI MJERNI TRANSFORMATORI

D.2.3.7 PROVODNI IZOLATOR 123 kV

D.2.3.8 LOKALNI KOMANDNI ORMAR (LCC)

D.3 SN POSTROJENJE 12(24) kV i 35 kV

D.3.1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA POSTROJENJE 12 (24) kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU

D.3.2 TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA POSTROJENJE 35 kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU

D.4 ODVODNICI PRENAPONA ZA MREŽU 110 kV, 35 kV i 10 kV

D.5 RASTAVLJAČI 100 kV i 35 kV

D.6 OTPORNIK ZA UZEMLJENJE NEUTRALNE TAČKE TRANSFORMATORA

D.7 POTPORNI IZOLATORI 110 kV i 35 kV

D.8 PROVODNIK Al/Fe 240/40 mm²

D.9 SPOJNA OPREMA U POSTROJENJU 110 kV, 35 kV i 10 kV VANJSKE MONTAŽE

D.10 ENERGETSKI KABLOVI

D.11 KABLOVSKE ZAVRŠNICE, KABLOVSKE STOPICE ZA ENERGETSKE KABLOVE 35 kV, 24 kV, 1 kV I SPOJNI BAKAR

D.12 NISKONAPONSKI I KONTROLNI KABLOVI

D.13 SISTEM ZAŠTITE I UPRAVLJANJA

D.14 OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA

D.15 OPREMA POMOĆNOG NAPAJANJA

D.16 OPREMA SCADA SISTEMA

D.17 TELEKOMUNIKACIONA OPREMA

D.18 VANJSKA RASVJETA

D.19 UZEMLJIVAČKI SISTEM, GROMOBRANSKA ZAŠTITA I ELEKTROINSTALACIJE

D.20 POMOĆNI SISTEMI

D.21 ELEKTROMONTAŽNI RADOVI I FUNKCIONALNA ISPITIVANJA (SAT)

Uvod

Nabavka i usluge koje treba da izvrši Dobavljač obuhvataju: pribavljanje potrebnih dozvola/saglasnosti/odobrenja, projektovanje opreme, izradu tehničke dokumentacije, proizvodnju, fabričko ispitivanje, pakovanje, isporuku na mjesto ugradnje, osiguranje, istovar, privremeno skladištenje na gradilištu, smještanje na mjesto ugradnje, konstruktivne i elektromontažne radove, zaštitu od korozije, funkcionalno ispitivanje na objektu, puštanje u rad, podnošenje dokumentacije, primopredaju, obuku osoblja Naručioca na objektu u toku implementacije projekta i garanciju za isporučenu opremu, izvedene radove i usluge u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije.

U daljnjem tekstu biće navedene količine i zahtijevane karakteristike opreme koju je potrebno isporučiti, ugraditi i pustiti u pogon na lokaciji planiranoj za izgradnju TS 110/35/10 kV Jahorina.

Sva oprema predviđena za ugradnju u TS 110/35/10 kV Jahorina treba biti predviđena za nadmorsku visinu > 1000 m, tj. za ugradnju na nadmorsku visinu od cca 1560 m i mora biti omogućen njen nesmetan i siguran rad na navedenoj nadmorskoj vidini.

Obaveza Dobavljača je da u okviru Glavnog projekta izvrši proračun koordinacije izolacije opreme predviđene za ugradnju u TS 110/35/10 kV Jahorina.

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

Potrebno je da Dobavljač projektnim rješenjem i rasporedom grejnih tijela obezbijedi da se temperatura u komandno-pogonskoj zgradi ne spušta ispod -5°C.

D.1 ENERGETSKI TRANSFORMATORI: 110/10(20)/35 kV; 20/20/14 MVA

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca. 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

Kratak sadržaj poglavlja:

D.1.1 OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

D.1.2 TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

D.1.3 PAKOVANJE, TRANSPORT, ISPORUKA I MONTAŽA

D.1.4 KONTROLA I ISPITIVANJA

D.1.5 TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA ENERGETSKI TRANSFORMATOR

D.1.6 OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA TRANSFORMATORSKO ULJE

D.1.7 TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA TRANSFORMATORSKO ULJE

D.1.8 TABELARNI PREGLED KATALOŠKE DOKUMENTACIJE ZA ENERGETSKE TRANSFORMATORE

D.1.1 OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI

Obim posla

Posao koji treba da se uradi po ovim specifikacijama obuhvata obezbjeđenje potrebnog osoblja, postrojenja, potrebnog materijala i izvođenje svih radova neophodnih za kompletno projektovanje, nabavku, proizvodnju, fabričko testiranje, isporuku na lice mjesta u postrojenje, istovar, montažu i nadzor tokom montaže, ispitivanje nakon montaže, ugradnju (povezivanje primarno (VN i SN) i sekundarno povezivanje, te povezivanje na uzemljivač TS) i puštanje u rad dva energetska transformatora u TS 110/35/10 kV Jahorina.

Dobavljač se obavezuje da obezbijedi opremu i izvrši radove koji se ne razmatraju posebno u ovom poglavlju, a koji se podrazumijevaju kod ovakve vrste poslova, čak i ako oprema ili radovi nisu posebno navedeni u ovom poglavlju.

Nadzor nad montažom, ispitivanja nakon montaže, te nadzor nad puštanjem u pogon energetskih transformatora će biti obaveza proizvođača energetskog transformatora (ili ovlaštenog predstavnika) koji dolazi po pozivu, a na zahtjev Dobavljača u predmetnom postupku, u skladu sa dinamikom izvođenja radova na izgradnji TS 110/35/10 kV Jahorina. Ovlašteni predstavnik je predstavnik proizvođača transformatora ili drugo stručno lice ili privredni subjekt sertifikovan od strane proizvođača energetskog transformatora da može vršiti nadzor nad montažom/ispitivanjem, nakon montaže, nadzor nad puštanjem u pogon energetskih transformatora koji su predmet ponude.

Proizvođač energetskih transformatora (ili ovlašteni predstavnik) treba izdati odgovarajući Izvještaj o izvršenom ispitivanju montiranih transformatora kojim se potvrđuje ispravnost i spremnost transformatora za njihovo puštanje pod napon, na osnovu kojeg će Ugovorni organ sačiniti Zapisnik o izvršenoj montaži, nadzoru nad montažom transformatora, ugradnji i izvršenom ispitivanju transformatora kojim se potvrđuje ispravnost i spremnost transformatora za njegovo energiziranje, i jedan primjerak Zapisnika dostavi Dobavljaču.

Odgovornost Dobavljača je da obezbijedi sve potrebne informacije kako bi projektovanje, proizvodnja, fabrička ispitivanja, isporuka na mjesto ugradnje, montaža, ispitivanje i puštanje u rad energetskih transformatora bilo u skladu sa zahtjevima tehničke specifikacije Ugovornog organa i uslovima rada. Stoga se preporučuje da Dobavljač izvrši koordinaciju sa drugim strankama, te da običe mjesto ugradnje i sam prikupi sve potrebne informacije. Dobavljač će takođe obezbijediti neophodnu koordinaciju sa drugim strankama koje učestvuju u ovom projektu.

Nakon puštanja u pogon energetskih transformatora T1 i T2, potrebno je izvršiti mjerenje nivoa buke u skladu sa važećim zakonskim propisima za predmetnu oblast. U slučaju da ista ne zadovoljava dozvoljene vrijednosti, potrebno je poduzeti mjere da se ista dovede u dozvoljene granice.

Primijenjeni standardi

Ove tehničke specifikacije se uvijek odnose na najnovija izdanja standarda.

Energetski transformatori treba da ispune zahtjeve tehničke specifikacije i BAS/EN/IEC standarda nabrojanih ispod, ili ekvivalentnih standarda:

BAS IEC 60050-421	International Electrotechnical Vocabulary-Chapter 421: Power transformers and reactors
BAS IEC 60060	High Voltage test techniques
BAS IEC 60060-1	General definitions and test requirements
BAS IEC 60060-2	Measuring systems

BAS EN IEC 60071-1 Insulation coordination - Part 1: Definitions, principles and rules

BAS EN IEC 60071-2 Insulation coordination - Part 2: Application guide

In the installation site is more than 1000 m above sea-level but the factory is not then the allowable temperature rises during the test in the factory shall be reduced as follows:

- **for naturally cooled transformer (...AN), the limit of top-liquid, average and hot-spot winding temperature rises shall be reduced by 1 K for every interval of 400 m by which the installations altitude exceeds 1000 m,**
- **for a forced-cooled transformer (...AF), the reduction shall be 1 K for every 250 m exceeding 1000 m**

A corresponding reverse correction shall be rounded to the nearest whole number of degrees kelvin.

When the specified temperature rise limits of a transformer have been reduced, either because of high cooling medium temperature or because of high-altitude installation, this shall be indicated on the rating plate (see IEC 60076-1).

BAS EN 60076-1 Power transformers - Part 1: General

BAS EN 60076-2 **Power transformers - Part 2: Temperature rise for liquid-immersed Transformers, temperature rise and cooling in high external cooling medium temperature or high altitude**

BAS EN 60076-3 **Power transformers - Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearance in air**

BAS EN 60076-3 **In the transformer is specified for operation at an altitude higher than 1000 m, the clearance requirements shall be increased by 1% for every 100 m by which the altitude exceeds 1000 m**

BAS EN 60076-3 **Power transformers: external insulation at high altitude: for liquid filled transformers**

BAS EN 60076-4 Power transformers - Part 4: Guide to the lightning impulse and switching impulse testing - Power transformers and reactors

BAS EN 60076-5 Power transformers - Part 5: Ability to Withstand Short circuits

BAS EN 60076-6 Power transformers - Part 6: Reactors

BAS IEC 60076-7 Power transformers - Part 7: Loading guide for oil-immersed power transformers

BAS IEC 60076-8 Power transformers - Part 8: Application Guide

BAS IEC 60076-10 Power transformers - Part 10: Determination of sound levels

BAS EN IEC 60137 Bushings for Alternating Voltages above 1000V

BAS EN 60214-1 Tap-changers - Part 1: Performance requirements and test methods

BAS EN 60214-2 Tap-changers - Part 2: Application Guide

BAS EN 60270 High-voltage test techniques - Partial discharge measurements

BAS EN IEC 60296 Fluids for electrotechnical applications - Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear

BAS EN 60422 Mineral Insulating Oil in Electrical Equipment - Supervision and Maintenance Guide

BAS EN 60529 Degrees of Protection provided by Enclosures (IP Code)

BAS EN 60567 Oil-filled electrical equipment - Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases-Guidance

BAS EN ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products- visual assessment of surface cleanliness

BAS EN ISO 9001 Quality management systems - requirements
BAS EN ISO 12944-2 Paints and varnishes - corrosion protection of steel structure by protective paint systems - classification of environments
BAS EN ISO 14001 Environmental systems - requirements, with guidance for use
BAS EN ISO 19011 Guidelines for quality and/or environmental management systems auditing

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

Program osiguranja kvaliteta, mora biti zagarantovan u svim procesima koji obuhvataju razvoj, projektovanje, nabavku materijala i komponenti, proizvodnju i ispitivanje energetskih transformatora.

Proizvođač transformatora će koristiti BAS, EN, ISO standarde kvaliteta ili odgovarajuće ekvivalentne standarde kvaliteta. Međunarodni sistem jedinica (SI) će se koristiti za projektovanje, proračune, crteže i testiranje opreme obuhvaćene ovim tehničkim specifikacijama.

Projektovanje, materijali i izrada

Opšti i sigurnosni zahtjevi

Energetski transformatori trebaju biti trofazni, tronamotajni, potopljeni u ulje, namijenjeni za vanjsku montažu. Treba da budu u skladu sa zahtjevanom listom standarda navedenim u poglavlju: Primijenjeni standardi.

Energetski transformatori i pripadajuća oprema treba da budu projektovani na način da ispunjavaju zahtjeve navedene u ovoj Specifikaciji, u tehničkim propisima i u skladu sa nacrtima stanja na terenu (na mjestu ugradnje).

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

Energetski transformatori treba da budu u skladu sa najnovijim dostignućima u pogledu projektovanja, konstrukcije, proizvodnje i materijala.

Energetski transformatori će biti spojeni 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, oni treba da budu u stanju da izdrže specificirana naponska ispitivanja, za najnepovoljnije uslove/položaj regulacione sklopke.

Transformatori i sva pripadajuća oprema (npr. vakuumaska regulaciona sklopka) treba da imaju sposobnost izdržavanja uticaja struja kratkog spoja, definisanih kao simetrična struja kratkog spoja u Tehničkim propisima pri bilo kojem položaju regulacione sklopke i u skladu sa zahtjevima standarda BAS EN 60076-5 ili ekvivalentnim.

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 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 transformatori treba da budu konstruisani tako da rasipanje fluksa bude toliko da ne izazove pregrijavanje bilo kojeg od dijelova transformatora.

Transformatori će bez oštećenja izdržati praktično neograničen broj uključivanja u prazan hod sa VN ili SN/NN strane, sa regulacionom sklopkom u bilo kojem položaju i naponom 1,05 puta većim od pripadajućeg napona pri tom položaju regulacione sklopke.

Transformatori treba da budu konstruisani sa posebnom pažnjom na prigušenje viših harmonika, posebno trećeg i petog, da bi se eliminisala talasna izobličenja i mogućnost bilo kakvih visokofrekventnih smetnji, induktivnih uticaja ili cirkulacionih struja.

Zahtjevi za komponente energetskih 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, izdrži 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 vazduh tokom punjenja transformatora uljem.

Prikladni kanali za hlađenje treba da obezbijede 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 ne smije premašiti vrijednosti navedene u BAS EN 60076-2 ili ekvivalentu.

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 obezbijede da svi paketi limova jezgra budu na istom potencijalu.

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

Jezgro treba da bude uzemljeno samo u jednoj tački sa demontažnim spojem, lako dostupnim iz vana kroz odgovarajući otvor, 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.

Gubici u jezgru (P_{Fe}) pri naponu $1,1U_n$ pri nominalnom položaju regulacione preklopke ne smiju biti više od 30% veći od gubitaka u jezgru pri nominalnom naponu U_n i nominalnom položaju regulacione preklopke. Gubici u jezgru (P_{Fe}) pri naponu U_n i $1,1U_n$ biće izmjereni prilikom fabričkog ispitivanja transformatora.

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 tako 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 kakvo pomjeranje tokom transporta, vibracija ili drugih okolnosti koje mogu nastati u toku rada.

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

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

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

Tercijerni namotaj

Sva četiri izvoda tercijernog 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 naponskih ispitivanja.

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

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

Metod zaštite i rješenje biće predmet dogovora sa Naručiocem.

Tercijerni 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 čvrsto konstruisan sa visoko kvalitetnim završnim radovima i treba 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 da je dovoljno udaljena od frekvencije od 50 Hz 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 zavareni 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. Transformatori trebaju biti opremljeni točkovima. Grupe točkova treba da budu podesive u dva okomita pravca, za horizontalno pomjeranje u oba pravca.

Transformatore isporučiti sa ugrađenim pokretnim točkovima izvedenim da dozvole kretanje u dva smjera. Kada se transformator podiže točkovi ostaju na njemu.

Neophodno je da su transformatori opremljeni pristojem za blokiranje točkova/kočnice, neophodnim za fiksiranje transformatora na njegovoj poziciji.

Proizvođač treba ugraditi efikasan sistem brtvljenja (sa dvije O-ring brtve) i obezbjediti 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 Naručiocem prije narudžbe)
- Dva termometarska džepa na kotlu transformatora, tako da su oba pogodna za termo sliku.
- Klapna-ventili na spojnom mjestu kotla sa radijatorom
- Flanšne za spajanje radijatora
- Minimalno dvije pločice za uzemljenje kotla, čelična pločica sa bakarnom posrebnom površinom ili nehrđajuća čelična pločica. Pločice za uzemljenje trebaju biti zavarene na kućište kotla. Svaka od pločica treba da ima priključnu klemu i vijke pogodne za priključenje provodnika za uzemljenje.
- Uređaj za rasterećenje nadpritiska treba da se nalazi na poklopcu kotla sa kontaktima za alarm/isklop. 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 je 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 obezbijedi zaptivenost ulja pod svim uslovima u normalnom pogonu transformatora. 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 sa zasunima koji sprečavaju nakupljanje gasa u uređaju. Potrebno je da ima dva para kontakata koji će obezbjediti pokretanje releja alarma i isklopa.
- Revizionni otvor za regulacionu sklopku.
- Natpisna pločica sa podacima specificiranim prema BAS EN 60076 ili ekvivalentu, izrađena od nehrđajućeg 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 vakuumskom regulacionom sklopkom montiranom na visokonaponskim namotajima. Vakuumska regulaciona sklopka treba da je u skladu sa zahtjevima BAS EN 60214 ili ekvivalentu i drugim važećim standardima, ako nije drugačije zahtjevano u Specifikaciji. Ona treba da bude pogodna za protok snage u oba smjera. Vakuumska regulaciona sklopka treba da bude proizvedena od strane "Maschinenfabrik Reinhausen MR" Germany ili ekvivalent jednakog kvaliteta od drugog proizvođača, sa intervalom bez održavanja od minimalno 300 000 operacija.

Jedinica teretne sklopke treba biti smještena u odvojenu zaptivenu gasnu zonu koja 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 obezbijediti priključke za uzimanje uzoraka ulja za ispitivanje i za sistem manipulacije uljem iz posude teretne sklopke.

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

Potrebni pristroji treba da budu objedinjeni sa dizajnom glavnog kotla.

Treba obezbijediti 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 VAC i opremljen termičkom i zaštitom od preopterećenja postavljenoj u pogonskom ormaru.

Treba da postoje prekidači krajnjeg hoda koji će spriječiti prolazak regulacione sklopke ispod prvog ili iznad zadnjeg položaja. Ovi prekidači trebaju biti vezani direktno na glavni krug napajanja motora.

Dodatno, mora biti obezbijeđena mehanička blokada koja će spriječiti prelazak pogona regulacione sklopke ispod najnižeg i iznad najvišeg položaja, pri bilo kojim uslovima. Ove blokade će obezbijediti 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. Prekidač pogonskog motora regulacione preklopke mora imati kalem koji će omogućiti da se izvrši isključenje prekidača i na taj način zaustavi rad regulacione preklopke.

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

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

Oprema za ručni pogon sa lica mjesta i električni lokalni i daljinski pogon treba 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 za rezultat ima posebnu signalizaciju u upravljačkoj tački,
- svi električni upravljački elementi i pogonski djelovi mehanizma trebaju biti jasno obilježeni na odgovarajući način da pokazuju smjer kretanja regulacije,
- tasteri za lokalno upravljanje treba da su montirani u upravljačkom ormaru. Treba da bude moguće upravljati iz upravljačkog ormara sa ovih tastera ako je preklopka "lokalno/daljinski",

ugrađena u upravljačkom ormaru, postavljena u položaj “lokalno”, pri čemu će u tom slučaju biti onemogućeno upravljanje regulacionom preklopkom sa druge lokacije.

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

Upravljačka i signalna oprema treba da obezbijede:

- 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, pa naviše. 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.
- treba da postoji mogućnost da se na mjestu daljinskog upravljanja može izvesti signalna lampica ili zvučno upozorenje da je regulaciona sklopka u radu. Za ovu svrhu potrebno je obezbijediti jedan beznaponski kontakt.
- signal sa opsegom 4-20 mA za daljinsko pokazivanje položaja regulacije u komandnoj prostoriji.
- dva modula pretvarača položaja (matrica dioda), pružajući BCD kod pozicije regulacione sklopke. Potrebna oprema mora da se sastojati od sljedećih elemenata:
 - a) matrica dioda (BCD kod), za numeričku jedinicu za automatsko upravljanje naponom
 - b) matrica dioda (BCD kod), za digitalni displej indikacije pozicije

Provodni izolatori i priključci

Energetski transformatori trebaju biti projektovani za priključenje na Al/Fe provodnike kojima se ostvaruje veza sa metal-oklopljenim postrojenjem naponskog nivoa 110 kV (MOP). Treba obezbijediti provodne izolatore uljno-vazdušnog tipa propisno dimenzionisane za završetak primarnog, sekundarnog i tercijernog namotaja kao i za neutralne izvode transformatora.

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

Energetski transformatori 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 BAS EN 60137 i BAS EN 60270 ili ekvivalentnim 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 52 kV trebaju biti kondenzatorskog tipa, sa unutrašnjom izolacijom od uljem impregnisanog papira.

Za nazivni napon jednak ili niži od 52 kV prihvatljivi su izolatori od čvrstog porculana.

Glavni izvodi za spajanje transformatora trebaju biti cilindrični, odgovarajućeg prečnika i dužine i trebaju biti izrađeni od bakra ili legure mesinga u skladu sa mjestom primjene.

Priključci izrađeni od bakra ili mesinga moraju biti posrebreni slojem minimalne debljine 40 µm.

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

Ventili

Ventili trebaju biti potpuno zatvorenog “full-way” tipa i trebaju se otvarati okretanjem zasuna suprotno smjeru kazaljke na satu gledajući prema ventilu.

Ovi ventili 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.

Svaki kotao transformatora treba biti opremljen minimalno sa sljedećim:

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

Uljni konzervatori

Svaki od transformatora 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°C i najviše temperature nastale usljed najnepovoljnijih uslova temperature okoline i opterećenja transformatora.

Konzervator transformatora mora da ima odgovarajući odjeljak za ulje regulacione sklopke čime se sprečava međusobno miješanje sa uljem iz kotla transformatora.

Svaki od uljnih odjeljaka treba da je opremljen sa:

- pokazivačem nivoa ulja sa alarmnim kontaktima za minimalni i maksimalni nivo ulja,
- sušionikom vazduha u 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 jasno očitati sa zemlje. Oznake na pokazivaču treba da pokazuju minimalni i maksimalni nivo ulja na 20°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 vazduhom. Potrebno je primjeniti tzv. "Atmoseal" sistem. Pored toga, potrebno je montirati sušionik vazduha između konzervatora i atmosferskog vazduha da bi se spriječila kondenzacija vlage unutar vazdušne ćelije.

Ponudaci 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, referens listom i ostalom dokumentacijom koja opravdava predloženo.

Transformatorsko ulje

Prema tehničkim specifikacijama u tačkama **D.1.6** i **D.1.7** Priloga 8.

Ispitivanja uzoraka ulja

Uzorci ulja će biti ispitivani prije isporuke transformatora, kako bi se potvrdilo da ulje zadovoljava zahtjeve standarda i sljedeće karakteristike tražene u tenderskoj dokumentaciji (dielektrična čvrstoća, sadržaj vode, međupovršinski napon, boja, vizuelni izgled, neutralizacioni broj, sadržaj inhibitora oksidacije, DDF na 90°C, korozivnost, viskoznost, PCB, određivanje broja i veličine čestica u transformatorskom ulju) i izvještaji o ispitivanju će biti dostavljeni na odobrenje Ugovornom organu.

Takođe, biće vršena analiza gasova rastvorenih u ulju, prije i poslije svih vrsta testova izvršenih u fabrici.

Sistem hlađenja

Sistem hlađenja energetskih transformatora treba biti tipa: ONAN/ONAF za tronamotajne transformatore opisane 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 prirubnicama.

Radijatori treba da su projektovani da izdrže puni vakuum. Svaki radijator treba imati uške za dizanje, ispušni i odušak.

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 na odgovarajući način pričvršćeni za kotao.

Motori ventilatora trebaju biti potpuno zatvoreni i vodonepropusni za vanjsku montažu. Propeleri ventilatora trebaju biti zaštićeni od slučajnog pristupa sa mrežom od nehrđajuće čelične žice sa okcima ne većim od 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 usvojene neke vrste priznate anti-vibracione montaže.

Rashladna oprema treba biti podijeljena u dvije grupe. Svaka od grupa treba biti električno odvojena i posebno upravljana i štićena prekidačem. Posebno, svaki motor treba da bude štićen sklopnikom sa termičkom zaštitom.

Upravljanje dva stepena hlađenja treba izvesti tako da prvi i drugi stepen budu zamjenljivi.

Upravljački ormar mora da sadrži digitalni vremenski programabilni relej za automatsko periodično uključivanje svih grupa ventilatora i mora da bude programabilan na minimalno sedmodnevnoj bazi.

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

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

- rashladni sistem u radu
- ispad svakog od motora ventilatora
- gubitak napona napajanja
- kvar kontrole pokretanja
- položaj sklopke „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 svaki transformator i njihova cijena će biti uključena u cijenu transformatora:

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

Upravljački ormari i ožičenje

Transformatori trebaju biti opremljeni sa upravljačkim ormarom izrađenim od varenog čelika i ofarbanim. Ormar treba biti čvrste konstrukcije, nepropustan za vodu i prašinu za stepen zaštite IP 54 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 obezbijediti odvojen upravljački ormar za lokalno upravljanje regulacionom sklopkom.

Ormari trebaju biti postavljeni tako da im se omogući lak pristup sa zemlje. Ormari moraju biti opremljeni higroskopom sa odgovarajućim grijačima protiv vlage, internim osvjjetljenjem, utičnicom 220 VAC, 16 A. Vrata ormara trebaju imati prozorčić ili providno staklo.

Tačan položaj upravljačkog ormara će biti naknadno dogovoren sa odabranim Dobavljačem.

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 kablovima sa uljno otpornom PVC izolacijom.

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

Provodnici treba da se uvedu na spojnu lajsnu i da na njima postoje odgovarajuće stopice (hilzne).

Ormar treba da ima dovoljan broj rupa za uvođenje kablova opremljenih sa kablovskim uvodnicama i plastičnim čepovima za svaki kabl pojedinačno.

Pomoćni napon napajanja

Pomoćni jednosmjerni napon za sve upravljačke, alarmne i pokazne funkcije treba biti 220 VDC.

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

Opseg radnog napona za jednosmjerno 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.

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

Spoljašne metalne površine tretiraju se kao što slijedi:

a) Priprema površine:

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

b) Osnovni premaz:

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 Naručioca.

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

Ugovorni organ će prihvatiti zaštitu od korozije C4 (M) prema BAS EN ISO 12944 ili ekvivalentu.

Ako se koriste pocinčani dijelovi, cinčanje mora biti obavljeno postupkom toplog cinčanja u skladu sa preporukom ISO 81461 (ne postoji odgovarajući BAS standard).

Oznake i natpisne ploče

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

Motori, releji i svi drugi aparati, kao i kablovski i žičani završeci imaju identifikacione oznake.

Sve oznake i ploče za spoljašnju 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 u BiH i odobrene od strane Naručioca. Ploče sa nominalnim vrijednostima će prikazati sve podatke specificirane u BAS EN 60076-1, tačka C ili u ekvivalentu, uključujući i broj ugovora Naručioca.

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).

D.1.2 TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Tehnička dokumentacija obavezna za dostavljanje u sastavu ponude

Ponuđač u okviru Ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju zahtijevanu u odjeljku 17.- Sadržaj ponude.

Tehnička dokumentacija obavezna za dostavljanje po potpisu Ugovora

Crteži, dokumentacija i literatura

Detaljni crteži: za svaki komad opreme Ponuđač će, nakon potpisivanja Ugovora, dostaviti Ugovornom organu, na odobrenje, četiri kopije sljedećih dokumenata:

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

Ponuđač podnosi Ugovornom organu, na reviziju i komentar, detaljne crteže u skladu sa dogovorenim rasporedom između Ponuđača i Ugovornog organa, ali ne kasnije od jednog mjeseca prije datuma kada će biti potrebni za proizvodnju. Crteži će biti proračunima koji će da pokažu adekvatnost projekta koji je obavio Ponuđač. Ponuđač 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 zahtjevane od Ugovornog organa koji će da pokažu da su svi dijelovi opreme koji su isporučeni, u skladu sa zahtjevima tehničkih specifikacija.

U roku od 15 dana od dana prijema, Naručilac će vratiti reprodukovanu kopiju Ponuđaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarom:

(a) "**Odobreno**". U ovom slučaju Proizvođač će odmah početi proizvodnju robe.

(b) "**Odobreno sa primjedbama**". U ovom slučaju Proizvođač će odmah početi proizvodnju robe u skladu sa primjedbama Ugovornog organa, i shodno tome ažurirati nacрте. Ponuđač će potom poslati Ugovornom organu četiri kopije originalnih projekata na konačno usvajanje.

(c) "**Da se reviduje**". U ovom slučaju Proizvođač će odmah početi zahtijevanu reviziju, ali je zabranjeno da nastavi sa proizvodnjom. Međutim, Proizvođaču je dozvoljeno da nabavi sve standardne komponente, na koje neće uticati završetak revizije.

U roku od deset dana od dana prijema, Ponuđač će ponovo dostaviti Ugovornom organu revidovane dokumente za odobravanje. Nakon odobrenja, četiri kopije svih dokumenata treba da se isporuče Ugovornom organu. Odobrenje crteža i dokumenata od strane Ugovornog organa neće osloboditi Ponuđača od bilo kakve odgovornosti pod ovim ugovorom.

Crteži i dokumenti koje Ponuđač podnosi dostavljaju se i u štampanom i u digitalnom formatu, u .dwg format i/ili drugom editabilnom formatu. Tri mjeseca prije isporuke transformatora Ponuđač treba da obezbijedi i dostavi kompletnu projektnu dokumentaciju na jednom od službenih jezika u BiH.

Konačna dokumentacija za Ugovorni organ

Uz isporuku energetskih transformatora, Ponuđač će dostaviti četiri (4) kompleta tehničke dokumentacije na jednom od službenih jezika u BiH, 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, sertifikate i izvještaje o ispitivanjima za ugrađenu opremu i materijale
- tehnička dokumentacija i prospekti za ugrađenu opremu, dijelove transformatora i materijale (transformatorski kotao, bakreni provodnik za namotaje, antikorozivna zaštita transformatora, magnetni lim, papir, specifikaciju za ulje, VN, SN i NN provodni izolatori, vakuumaska 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, automatski dehidrator...)
- uputstva za transport, montažu, demontažu, održavanje i eksploataciju. 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, eksploatacija i potrebna podešavanja opreme i njihovih komponenti
- svaki komplet dokumentacije treba da sadrži i elektronsku verziju na CD-u
- svi crteži treba da su nacrtani u skladu sa BAS/EN/IEC ili ekvivalentu i da nose sljedeći naslov u naslovnom bloku:

“Elektroprenos-Elektroprijenos BiH” a.d. Banja Luka
OP Sarajevo
TS 110/35/10 kV Jahorina

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 kriterijume 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) Uputstva 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, Ponuđač će izvršiti neophodne izmjene i dostaviti četiri kopije revidovanih sekcija (na papiru i u digitalnom formatu) bez dodatnih troškova za Ugovornog organa.

D.1.3 PAKOVANJE, TRANSPORT, ISPORUKA I MONTAŽA

Ponudač 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 energetskih transformatora i opreme uključujući smještanje na pripadajuće temelje
- Nadzor nad montažom
- Ispitivanja nakon montaže
- Puštanje u pogon
- Garancija za transformatore i prateću opremu

Pakovanje i transport

Transformator će biti pogodno upakovan za sve vrste transporta.

Transformator sa njegovim aktivnim dijelom (namotaji, jezgra, stezni sistem i opšta struktura) i regulaciona sklopka mora biti robusne konstrukcije, sigurne za transport, sposobne da izdrži bilo koji udar (i dužinu 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 1G, u svim smjerovima (pored ubrzanja gravitacije u vertikalnom smjeru).

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

Odgovornost Dobavljača je da obezbijedi da su sva oprema i komponente ispravno zapakovane, prema vrsti prevoza koji će da 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, zaptivenim tako da spriječe prodor vlage i toplote.

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

Sva oprema i njihovi dijelovi moraju biti jasno obilježeni tako da je obezbijedena laka identifikacija i da se olakša njihova montaža u najkraćem roku.

Sve oznake moraju biti jasne, lako čitljive i otporne na vodu i djelovanje sunca.

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.

Transformatori će biti opremljeni instrumentom koji registruje eventualne stresove nastale tokom utovara, prevoza i istovara.

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

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

Ako se transformator 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 Proizvođača dok se gas ne zamijeni uljem.

Pritisak gasa prije slanja i nakon prijema na licu mjesta biće zabilježeni. Biće obezbijedena oprema za mjerenje pritiska u kotlu.

Ulje za prvo punjenje Ponuđač 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.

Ponuđač 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.

Montaža, ispitivanja i puštanje u pogon

Obaveza Ponuđača je da, na mjestu predviđenom za isporuku, obezbijedi nadzor nad montažom, ispitivanje nakon montaže i nadzor nad puštanjem u pogon energetskog transformatora.

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

- Postavljanje transformatora na svoju poziciju u trafo polju, odnosno na mjesto predviđeno za isporuku - obaveza Dobavljača,

- Montažu svih dijelova koji su transportovani odvojeno od kotla transformatora - Dobavljač ima obavezu obezbjeđenja nadzora od strane ovlaštenog predstavnika. Ovlašteni predstavnik je predstavnik proizvođača transformatora ili predstavnik dobavljača sertifikovan od strane proizvođača energetskog transformatora da može vršiti nadzor nad montažom energetskog transformatora koji je predmet ponude,
- Punjenje transformatora suvim i prečišćenim uljem koje će biti prikladno ispitano poslije toga Dobavljač ima obavezu obezbjeđenja nadzora od strane ovlaštenog predstavnika,
- 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 - obaveza Dobavljača,

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 montaže transformator će biti ispitivan u skladu sa zahtjevima datim u tački „Ispitivanja na mjestu ugradnje”. Ispitivanje nakon montaže će obaviti lice ovlašteno od strane proizvođača za poslove ispitivanja energetskog transformatora.

Nakon što se provede ispitivanja na mjestu ugradnje Dobavljač energetskog transformatora treba izdati odgovarajući Izvještaj o izvršenom nadzoru nad montažom transformatora i izvršenom ispitivanju montiranog transformatora, kojim se potvrđuje ispravnost i spremnost transformatora za njegovo puštanje pod napon.

Biće urađeni i svi ostali radovi i ispitivanja koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost energetskih transformatora, njihovo puštanje u pogon i ispravan rad.

D.1.4 KONTROLA I ISPITIVANJA

Pored onoga što je predviđeno tehničkom specifikacijom, potrebno je:

- Provesti ispitivanja u svrhu provjere da li materijali i ugrađeni 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
- Da se svi testovi opreme, kao i fabrička ispitivanja provedu u skladu sa BAS/EN/IEC preporukama ili ekvivalentu, osim ako nije drugačije traženo od strane Ugovornog organa.
- Provesti 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, kako to bude zahtijevano od strane Ugovornog organa
- Dostaviti prijedlog plana ispitivanja (lista ispitivanja, ispitne šeme i procedure ispitivanja), Ugovornom organu. Prijedlog plana ispitivanja podliježe odobravanju od strane Ugovornog organa
- Dostaviti četiri kopije ispitnih protokola svih zahtjevanih ispitivanja 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.

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

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

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

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

Fabrička ispitivanja

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,
- Tipska, rutinska, specijalna i ostala tražena ispitivanja navedena u ovom odjeljku moraju da se provedu na transformatorima radi provjere kvaliteta proizvodnje i montaže podsklopova.

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

• 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 BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima.

Ugovorni organ zadržava pravo da njegovi predstavnici (trošak puta i smještaja snosi Ugovorni organ) prisustvuju ispitivanjima. Zvaničan poziv za prisustvovanje na 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 uspjesim ispitivanjima podnosi se Ugovornom organu za procjenu i odobrenje

• Kotao transformatora

Kotlovi transformatora trebaju biti tipski i rutinski ispitani prema odgovarajućim BAS/EN/IEC ili ekvivalentu.

• Ventilatori, motori, ventili, cijevi

Sva ova oprema treba biti rutinski ispitana i izveštaji dostavljeni Ugovornom organu na pregled i odobrenje.

- **Ispitivanja uzoraka ulja**

Uzorci ulja će biti ispitivani u skladu sa BAS EN IEC 60296 ili ekvivalentnu 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 na odobrenje Ugovornom organu.

Takođe, biće 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 BAS EN 60137 ili ekvivalentu. Izveštaji o ispitanjima trebaju obuhvatati najmanje:

- Standardni testovi podnosivim naponima
- Ispitivanje parcijalnih pražnjenja
- Ispitivanje C i tg δ

Klizna staza mora biti verifikovana u fabrici.

- **Regulaciona sklopka**

Vakuumska regulaciona sklopka treba biti rutinski testirana prema BAS EN 60124-1, BAS IEC 60214-2 ili ekvivalentu i ispitni sertifikati trebaju biti dostavljeni Ugovornom organu na pregled 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 BAS EN 60947 ili ekvivalentnom standard i programu dostavljenom od strane Ponuđača 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 deklarirane od strane Ponuđača 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 (ne postoji odgovarajući BAS standard).

Stepen promjene ne može biti veći od Gt1.

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

Tipska ispitivanja

1. Test zagrijavanja (BAS EN 60076-2 ili ekvivalentni) - Ispitivanja izvesti zasebno u ONAN (za jedan Tr) i ONAF režimu (za drugi Tr)
2. Određivanje nivoa buke (BAS EN 60076-10 ili ekvivalentni)
3. Mjerenje potrošnje sistema hlađenja
4. Mjerenje gubitaka u praznom hodu i struja praznog hoda pri 90% i 110% nazivnog napona.

Rutinska ispitivanja

1. Vizuelni pregled i provjera dimenzija transformatora
2. Mjerenje otpora namotaja pri jednosmjernoj struji za sve položaje regulacione sklopke i sve spojeve
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 BAS EN 60076-3 ili ekvivalent
7. Ispitivanja regulacione sklopke (OLTC) prema BAS EN 60076-1, tačka 11.7, ili ekvivalent
8. Ispitivanje nepropusnosti pomoću nadpritiska (tightness test)
9. Provjera prenosnog odnosa, polariteta, krive magnećenja, otpora i tereta na sekundaru i test izolacije ugrađenog strujnog transformatora
10. Provjera izolacije jezgra i okvira
11. Mjerenje kapaciteta namotaja prema zemlji i između namotaja
12. Mjerenje jednosmjernim naponom otpora izolacije namotaja prema zemlji i između namotaja
13. Mjerenje tg δ izolacije namotaja prema zemlji i između namotaja
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 fizičko-hemijskih i električnih karakteristika ulja (dielektrična čvrstoća, sadržaj vode, međupovršinski napon, boja, vizuelni izgled, neutralizacioni broj, sadržaj inhibitora oksidacije, DDF na 90 °C, sadržaj aromata, korozivnost, viskoznost, PCB, određivanje broja i veličine čestica u transformatorskom ulju)
17. Ispitivanje upravljačkih ormara za hlađenje i za lokalno upravljanje regulacionom sklopkom,
18. Funkcionalna ispitivanja elemenata transformatora
19. Mjerenja C i tg δ na 110 kV provodnim izolatorima prije i nakon rutinskih / tipskih / specijalnih testova
20. Mjerenje rasipnih induktiviteta na niskom naponu između svih namotaja, na nominalnom i krajnjim položajima regulacione sklopke

21. Mjerenje struja praznog hoda na niskom naponu. Mjerenja izvršiti sa svih namotaja, a na VN namotajima u svim položajima regulacione sklopke
22. Mjerenje sadržaja vlage u papirnoj izolaciji metodom dielektričkog odziva

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 (BAS EN ISO 2409 ili ekvivalenti i ISO 2178 (ne postoji odgovarajući BAS standard))

Ugovorni organ neće prihvatiti energetske transformator u sljedećim slučajevima:

- Ako gubici bez opterećenja prelaze ponuđene gubitke za 15 %
- Ako gubici u bakru, pod nominalnim teretom, prelaze ponuđene gubitke za 15 %
- Ako ukupni gubici premašuju ponuđene gubitke za 10 %
- Ako odstupanje izmjerenih vrijednosti napona kratkog spoja, u odnosu na tražene, prelazi tolerancije predviđene BAS/EN/IEC propisima ili ekvivalentima
- Ako postoji prekoračenje dozvoljene nadtemperature
- Ako odstupanje izmjerenog prenosnog odnosa transformatora od specificiranog prenosnog odnosa pređe 0,5 %, kod mjerenja između bilo kojeg para namotaja, za bilo koji spoj prespojivog namotaja i u bilo kojem položaju regulacione sklopke transformatora
- Ako transformator po svim drugim kriterijumima kvaliteta ne zadovolji (ispitivanja, izradu, dimenzije transformatora koje premašuju one date u tehničkim partikularima)

Ispitivanja na mjestu ugradnje

Nakon ugradnje energetskih transformatora na terenu, a prije puštanja u pogon će biti provedene sljedeće kontrole, mjerenja i ispitivanja i izvještaji će biti dostavljeni Ugovornom organu:

1. Mjerenje C i tg δ na 110 kV provodnim izolatorima
2. Mjerenja C i tg δ namotaja prema zemlji i između namotaja
3. Mjerenje rasipnih induktiviteta 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 za sve namotaje i u svim položajima regulacione sklopke
6. Mjerenje jednosmjernim naponom otpora izolacije namotaja prema zemlji i između namotaja
7. Provjera izolacije jezgra i okvira
8. Naponska ispitivanja krugova niskog napona,
9. Mjerenje otpora svih namotaja pri jednosmjernoj struji za sve položaje regulacione sklopke,
10. Ispitivanja fizičko-hemijskih i električnih karakteristika ulja (dielek. čvrstoća, sadržaj vode)
11. Gasno-hromatografska analiza gasova rastvorenih u ulju
12. Provjera alarma, isključnih i upravljačkih krugova
13. Provjera povezanosti uzemljenja
14. Provjera ispravnosti rada sistema za hlađenje
15. Provjera ispravnosti rada regulacione sklopke

16. Ispitivanja na strujnim transformatorima postavljenim na provodne izolatore
17. Mjerenje frekventnog odziva (SFRA).

Potpis i pečat Ponuđača _____

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

D.1.5 TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA ENERGETSKI TRANSFORMATOR

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

ENERGETSKI TRANSFORMATOR, 110/10,5(21)/36,75 kV ; 20/20/14 MVA ; YN,yn0(yn0),d5		
Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike (popunjavanje Ponudča)
Proizvođač	upisati	
Tip	upisati	
Zemlja porijekla	upisati	
Količina	2 kom	
1. Standard	BAS EN 60076 ili ekvivalentni	
2. Nominalna snaga prema BAS/EN/IEC standardu (ONAF) (ONAN)	Primar / Sekundar / Tercijer 20 / 20 / 14 MVA 12 / 12 / 8,4 MVA	
3. Klasa izolacije namotaja	A	
4. Nominalna frekvencija / broj faza	50 Hz / 3	
5. Temperatura okoline	40°C / maksimalna 30°C / prosječna dnevna 20°C / prosječna godišnja	
6. Dozvoljeni porast temperature ulja / namotaja	60 / 65 K	
7. a) montaža b) namjena c) nadmorska visina na mjestu ugradnje	a) unutar komandno-pogonske zgrade b) transformator za trajni pogon c) >1000 m (oko 1560 m)	
8. Grupa spoja	YN, yn0(yn0), d5	
9. Regulacija napona	pod opterećenjem	
10. Izolacioni medijum	Inhibirano mineralno ulje (prema BAS EN IEC 60296 ili ekvivalentu); vidjeti: Tehnički zahtjevi za transformatorsko ulje	

ENERGETSKI TRANSFORMATOR, 110/10,5(21)/36,75 kV ; 20/20/14 MVA ; YN,yn0(yn0),d5			
Opis	Zahtijevane karakteristike		Ponudene karakteristike (popunjavanje Ponuđač)
11. Snage kratkog spoja prema BAS/EN/IEC Trajanje struje kratkog spoja (BAS/EN/IEC)	- 6000 MVA na 110 kV strani - 500 MVA na 10,5 (21) kV strani - 1000 MVA na 36,75 kV strani - 2 sekunde		
12. Nominalni naponi transformatora u praznom hodu a) na primaru b) na sekundaru c) na tercijeru	a) $110 \pm 10 \times 1,5\%$ kV b) 10,5 (21) kV (Fabrički postavljen na 10,5 kV) c) 36,75 kV		
13. Regulacija na visokonaponskoj strani / Interval bez održavanja	Vakuumska regulaciona sklopka (navesti oznaku tipa i proizvođača) / minimum 300 000 operacija		
14. Izolacioni nivoi transformatora Primar-međufazni napon [kV] Primar-neutralna tačka [kV] Sekundar-međufazni napon [kV] Sekundar-neutralna tačka [kV] Tercijer-međufazni napon [kV]	Maksimalni napon sistema	Ispitni napon 50 Hz / 1 min	Podnosivi udarni napon
	123	230	550
	123	230	550
	24	50	125
	24	50	125
	38	70	170
15. Gubici 1) Gubici u praznom hodu pri nominalnom naponu 2) Gubici pri punom opterećenju pri temperaturi namotaja 75°C, nominalnom položaju regulacione sklopke i baznom opterećenju primar-sekundar od 20 MVA 3) Ukupni gubici	1) $7 < P_0 < 18$ kW 2) $80 < P_k < 120$ kW 3) $87 < P_n < 138$ kW		Upisati tačne vrijednosti za ponuđene gubitke u kW

ENERGETSKI TRANSFORMATOR, 110/10,5(21)/36,75 kV ; 20/20/14 MVA ; YN,yn0(yn0),d5		
Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike (popunjavanje Ponuđač)
16. Pomoćno napajanje	$\leq 2 \text{ kW}$	
17. Impedansa pri nominalnom položaju regulacione sklopke	Pri-Sek Pri-Ter Sek-Ter 20 MVA 20 MVA 20 MVA 11,0 % 17,5 % 4,5 %	
18. Dimenzije i masa transformatora a) Dužina (uključujući konzervator ulja) b) Širina (uključujući radiatora) c) Visina (uključujući točkove) d) Ukupna masa e) Masa ulja f) transportna masa (najteži dio) - sa uljem - bez ulja - dužina, širina i visina pri transportu	a) $\leq 6500 \text{ mm}$ b) $\leq 4000 \text{ mm}$ c) $\leq 5000 \text{ mm}$ d) $\leq 50000 \text{ kg}$ e) $\leq 14000 \text{ kg}$ f) upisati - - -	
19. a) Provodni izolatori VN b) na izlazu sekundara c) na izlazu tercijara d) specifična dužina strujne staze Stepen izolacije provodnih izolatora na transformatoru:	a) Kondenzatorskog tipa 550-800 A (sa izvodom za mjerenje tg δ , C). Tip "OIP" sa gornjim i donjim izolatorom od porcelana. b) porcelanski c) porcelanski d) 25 mm/kV Si 145 kV/ Si 24 kV/ Si 40,5 kV	
21. Izvodi primara, sekundara i tercijara za spajanje transformatora	Izrađeni od bakra ili mesinga, posrebrjeni slojem srebra debljine 40 μm	
22. Napon za pomoćno napajanje (ventilatori i regulaciona sklopka) Upravljački napon regulacione sklopke	400/230 VAC, 50 Hz trofazni, 4-žično 220 V DC	

ENERGETSKI TRANSFORMATOR, 110/10,5(21)/36,75 kV ; 20/20/14 MVA ; YN,yn0(yn0),d5		
Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike (popunjavanje Ponuđač)
23. Signalna oprema		
a) Pokazivač nivoa ulja	da, sa alarmnim kontaktima "maksimalan nivo ulja" i "nizak nivo ulja"	
- na strani transformatora		
- na strani reg. sklopke	da, sa alarmnim kontaktima "maksimalan nivo ulja" i "nizak nivo ulja"	
b) Buholc-relej transformatora	dva NO kontakta jedan za alarm jedan za isklup	
c) Regulaciona sklopka		
- Zaštitni relej za regulacionu sklopku	1 NO kontakt za isklup	
- Indikacija promjene položaja regulacione sklopke	da	
- Indikacija položaja regulacione sklopke	da	
- Pretvarač za daljinsko pokazivanje položaja regulacione sklopke	4-20 mA	
- Matrica dioda (BCD kod) za daljinsko pokazivanje položaja regulacione sklopke	da	
- Upravljački ormar regulacione sklopke	da	
d) Kontaktni termometar za mjerenje temperature ulja	4 NO kontakta 1 za alarm 1 za isklup 1 za I grupu ventilatora 1 za II grupu ventilatora	
- Pretvarač za indicaciju temperature ulja	4-20 mA	

ENERGETSKI TRANSFORMATOR, 110/10,5(21)/36,75 kV ; 20/20/14 MVA ; YN,yn0(yn0),d5		
Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike (popunjava Ponuđač)
- Indikator temperature namotaja (Termo-slika) za primarni namotaj - Pretvarač za indikaciju temperature namotaja - Strujni transformator zasebno za jedan VN namotaj - Strujni transformator zasebno za VN zvjezdište (koristiće se za ograničenu zemljospojnu zaštitu)	4 NO kontakta 1 za alarm 1 za isklop 1 za I grupu ventilatora 1 za II grupu ventilatora 4-20 mA da da	
24. Hlađenje: - radijatori na kotlu transformatora - ventilatori (ONAF) - upravljački ormar hlađenja	da (100 % izdržljivi na vakuum) da da	
25. Dehidrator: - za transformator - za regulacionu sklopku Napajanje: Pretvarač za daljinsko pokazivanje:	- Automatski dehidrator - Automatski dehidrator 220/380 VAC 4-20 mA	
25. Očuvanje ulja: - konzervator instaliran na kotlu transformatora - dva odjeljka: jedan za trafo-ulje, jedan za ulje reg. sklopke	da (100 % izdržljiv na vakuum) da	

ENERGETSKI TRANSFORMATOR, 110/10,5(21)/36,75 kV ; 20/20/14 MVA ; YN,yn0(yn0),d5		
Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike (popunjavanje Ponuđač)
- sa otvorima za punjenje i ventilima na otvoru za pražnjenje ulja	da	
26. Kotao i poklopac - izdržljiv na vakuum - zaptiven sa dvije „O“-ring zaptivke - priključci za dizalicu - kuke za vuču - kuke za podizanje - kuke za podizanje aktivnog dijela - natpisna ploča na lokalnom jeziku - pločica sa oznakom priključaka - točkovi demontažni sa mogućnošću okretanja u dva smjera	100 % ispod atmosferskog pritiska 25 % iznad atmosferskog pritiska da da da da da da da Razmak prema pružnom rastojanju 1435, 2400 mm	
27. 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) i konzervatora - Leptir-ventili između radijatora i kotla - Džep za termometar prema DIN 42554	obezbijediti specificiranu opremu	

ENERGETSKI TRANSFORMATOR, 110/10,5(21)/36,75 kV ; 20/20/14 MVA ; YN,yn0(yn0),d5		
Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike (popunjavanje Ponuđač)
28. Uzemljenje magnetnog jezgra (Svaki paket magnetnog jezgra biće vidljivo uzemljen radi kontrole)	obezbijedeno	
29. Revizioni otvor - za regulacionu preklupku (min. 1400x520 mm) - za prespajanje sekundarnog namotaja sa 10,5 na 21 kV u beznaponskom stanju	obezbijedeno	
30. Stepenice (dva komada) (za reviziju transformatora, zavarene na dvije suprotne strane transformatora sa blokadom za penjanje kad je Tr u pogonu)	obezbijedeno	
31. Zaštita od korozije bojenjem u skladu sa standardnom specifikacijom - Zaštita od korozije unutar kotla transformatora - Zaštita od korozije unutar radijatora	obezbijedeno	
32. Vijci - pocinkovani postupkom toplog cinkovanja ili od nerđajućeg čelika	obezbijedeno	
33. Uređaj za nadpritisak Sistem odvođenja ulja u jamu	obezbijedeno (1 NO kontakt za isklup) obezbijedeno	
34. Mjerenje nivoa buke: Metod zvučnog pritiska pri nazivnom naponu u ONAF režimu i razdaljini od 2 m	Garantovani A - težinski nivo zvučnog pritiska $L_pA \leq 70$ dB	
35. Priključak za sofisticirani elektronski uređaj visoke preciznosti za detekciju kvara i praćenje sadržaja vlage u budućnosti	da	

ENERGETSKI TRANSFORMATOR, 110/10,5(21)/36,75 kV ; 20/20/14 MVA ; YN,yn0(yn0),d5		
Opis	Zahtijevane karakteristike	Ponudene karakteristike (popunjavanje Ponuđača)
36. Raspored faza	110 kV (YN) 1N 1U 1V 1W • • • • POKLOPAC TRANSFORMATORA 36,75 kV (d5) 10,5 kV (yn0) • • • • • • • • X 3W 3V 3U 2N 2U 2V • 2W Kao i ostali detalji, biće određen naknadno, u postupku odobrenja projektne dokumentacije.	
37. Dodatni komplet rezervne opreme: - provodni izolatori (1x110 kV, 1x35 kV, 1x21 kV) i 1 ventilator	da	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.1.6 OPŠTI TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA TRANSFORMATORSKO ULJE

Transformatorsko izolaciono ulje, treba da bude novo mineralno izolaciono ulje naftenske baze, potpuno inhibirano i da pripada klasi visoko kvalitetnih ulja sa povećanom oksidacionom stabilnošću, u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 60296 ili ekvivalentu uz specijalni zahtjev tačka 7.1, a nakon punjenja u transformator i prije puštanja u rad karakteristike novog transformatorskog ulja treba da su skladu sa standardom BAS EN 60422 Tabela 3. ili ekvivalentnim. Kvalitet transformatorskog ulja treba biti u skladu sa tehničkom specifikacijom Naručioca datom u tački D.1.7 Priloga 8. (a koja je u skladu sa BAS EN IEC 60296 ili ekvivalentu).

Isporučka transformatorskog ulja podliježe odobrenju Ugovornog organa. Transformatorsko ulje koje se isporučuje mora biti novo i fabrički zapečaćeno.

Napomena:

Ugovorni organ neće prihvatiti karakteristike ulja iz kataloga proizvođača transformatorskog ulja, kao dokaze o ispunjavanju zahtjeva za karakteristikama ulja iz ove Tehničke specifikacije.

OPŠTI ZAHTJEVI	
Naziv materijala i kratak opis:	Novo transformatorsko mineralno izolaciono ulje naftenske baze, potpuno inhibirano (full inhibited)
Zahtjev za kvalitet materijala:	Tehnička specifikacija Naručioca data u prilogu (u skladu sa BAS EN IEC 60296 ili ekvivalentu)

Red br.	POSEBNI ZAHTJEVI Ponuda, pored ostalog, treba sadržavati i sljedeće:	ZAHTJEVANO	PONUĐENO (popunjava ponuđač)
1.	Transformatorsko izolaciono ulje, treba da bude mineralno izolaciono ulje naftenske baze, potpuno inhibirano (full inhibited) i da pripada klasi visoko kvalitetnih ulja sa povećanom oksidacionom stabilnošću u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 60296 tačka 7.1. (specijalni zahtjev) ili ekvivalentu. Napomena: Ugovorni organ neće prihvatiti izolaciona ulja dobijena GTL (gas-to-liquid) tehnologijom, odnosno izolaciona ulja dobijena iz gasa.	DA	

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.1.7 TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA TRANSFORMATORSKO ULJE

Karakteristike ulja		Metoda ispitivanja	Zahtjevano	Ponuđeno (popunjava Ponuđač)
1 – Funkcija				
Viskoznost na +40 C		BAS EN ISO 3104 ili ASTM D7042 ili ekvivalenti	Max. 12 mm ² /s	
Viskoznost na -30 C		BAS EN ISO 3104 ili ASTM D7042 ili ekvivalenti	Max. 1800 mm ² /s	
Tačka stinjavanja		BAS EN ISO 3016 ili ekvivalent	Max. -40 C	
Sadržaj vode - prije tretmana		BAS EN 60814 ili ekvivalent	Max. 30 mg/kg ^d / Max. 40 mg/kg ^e	
Probojni napon	- prije tretmana	BAS IEC 60156 ili ekvivalent	Min. 30 kV	
	- nakon tretmana	BAS IEC 60156 ili ekvivalent	Min. 70 kV ^f	
Gustina na 20 C		BAS EN ISO 3675 ili BAS EN ISO 12185 ili ASTM D7042 ili ekvivalenti	Max. 0,895 kg/m ³	
DDF na 90 C		BAS EN 60247 ili BAS EN 61620 ili ekvivalenti	Max. 0,005	
2 - Rafinacija/Stabilnost				
Izgled		---	Cisto, bistro, bez taloga i suspendovanih materija	
Kiselinski broj		BAS EN 62021-1 ili BAS EN 62021-2 ili ekvivalenti	Max. 0,01 mgKOH/g	
Međupovršinski napon		BAS EN IEC 62961 ili ASTM D971 ili ekvivalenti	Min. 43 mN/m	
Korozivni sumpor		DIN 51353 (ne postoji odgovarajući BAS standard)	Nekorozivno	
Potencijalno korozivni sumpor		BAS EN 62535 ili ekvivalent	Nekorozivno	
DBDS		BAS EN 62697-1 ili ekvivalent	Nije detektovan (< 5 mg/kg)	
Inhibitor oksidacije (DBPC)		BAS EN 60666 ili ekvivalent	(I) inhibirano ulje: min. 0,08 % – max. 0,40 % (IEC 60296:2020 tč. 3.7)	
Metal pasivator aditivi		BAS EN 60666 ili ekvivalent	Nije detektovan (< 5 mg/kg)	
Sadržaj 2-furfurala		BAS EN 61198 ili ekvivalent	Nije detektovan (< 0,05 mg/kg)	
3 – Primjena				
Oksidaciona stabilnost		BAS EN IEC 61125:trajanje testa za inhibirano ulje ili ekvivalent	Potvrditi da je vrijeme trajanja testa: 500 h (za inhibirano ulje) DA	
Ukupna kiselost ^h		BAS EN IEC 61125 ili ekvivalent	Max. 0,3 mgKOH/g	

Talog ^h	BAS EN IEC 61125 ili ekvivalent	Max. 0,05 %	
DDF na 90 C ^h	BAS EN IEC 61125 ili ekvivalent	Max. 0,05	
4 - Zdravlje, bezbjednost, okolina			
Tačka paljenja	BAS EN ISO 2719 ili ekvivalent	Min. 135 C	
PCA sadržaj	IP 346	Max. 3 %	
PCB sadržaj	BAS EN 61619 li ekvivalent	Nije detektovan (< 2mg/kg)	
^d Kada se ulje isporučuje u velikim spremnicima (for bulk supply). ^e Kada se ulje isporučuje u bačvama (for delivery in drums) ^f Nakon tretmana kao u tački 6.4 BAS EN IEC 60296:20 (after laboratory treatment-see 6.4) ili ekvivalent. ^h Nakon završetka testa oksidacione stabilnosti (at the end of oxidation stability test).			

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.1.8 TABELARNI PREGLED KATALOŠKE DOKUMENTACIJE ZA ENERGETSKE TRANSFORMATORE

Kataloška dokumentacija opreme, dijelova i materijala koji će biti korišteni u izradi transformatora	Tip	Proizvođač	Pozicija ili stranica u katalogu ili kataloški broj	Broj stranice u ponudi
Vakuumska regulaciona sklopka za rad pod opterećenjem				
Motorni pogon regulacione sklopke				
VN provodni izolatori				
SN provodni izolatori				
NN provodni izolatori				
Bakarni provodnici za izradu namotaja				
Magnetni lim				
Pokazivač nivoa ulja u transformatora				
Pokazivač nivoa ulja u teretnom dijelu regulacione sklopke				
Automatski dehidrator za transformator				
Automatski dehidrator za regulacionu sklopku				
Buholc relej				
Zaštitni relej regulacione sklopke				
Radijatori				
Ventilatori				
Termo slika				
Kontaktne termometar				
Strujni mjerni transformator za VN namotaj				
Strujni mjerni transformator za VN zvjezdište				
Sigurnosni ventil nadpritiska transformatora				
Sigurnosni ventil nadpritiska regulacione sklopke				

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.2 MOP-METALOM OKLOPLJENO POSTROJENJE 110 kV („GIS-Gas Insulated Substation 110 kV“)

Kratak sadržaj poglavlja:

D.2.1 TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA MOP

D.2.2 TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA MOP

D.2.3 KOMPONENTE MOP-a

D.2.3.1 OBIM MOP-a

D.2.3.2 PREKIDAČ

D.2.3.3 RASTAVLJAČI I UZEMLJIVAČI

D.2.3.4 BRZI UZEMLJIVAČ

D.2.3.5 STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI

D.2.3.6 NAPONSKI MJERNI TRANSFORMATORI

D.2.3.7 PROVODNI IZOLATORI 123 kV

D.2.3.8 LOKALNI KOMANDNI ORMAR (LCC)

D.2.1 TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA MOP

Potrebno je da oprema i kompletno postrojenje nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Primjenjivi standard	BAS EN IEC 62271-203 ili ekvivalent	
4. Izvedba	Trofazni, trolno izolovani, metalom oklopljen, SF6 gasom izolovan, sa jednim sistemom sabirnica, modularne izvedbe	
5. Mjesto montaže	Unutrašnja montaža	
6. Broj faza	3	
7. Najveći napon	123 kV	
8. Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μ s)	550 kV	
9. Nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti (50 Hz/1 min)	230 kV	
10. Nazivna struja - sabirnica - podužnog rastavljanja - transformatorskih polja - dalekovodnih polja - provodni izolatori (gas SF6-zrak)	≥ 1250 A	
11. Nazivna prekidna struja kratkog spoja	$\geq 31,5$ kA	
12. Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
13. Nazivna udarna podnosiva struja	min.2,5xI _{th} kA	
14. Nazivna frekvencija	50 Hz	
15. Parcijalno pražnjenje	< 5 pC	
16. Nazivni napon pomoćnih i upravljačkih krugova	220 VDC	
17. Materijal -oklop -sabirnice	-nekorozivni aluminijum -bakar/aluminijska legura	
18. Izolacioni medij, medij za gašenje luka	SF6 gas	
19. Min. temperatura okoline	-5°C	
20. Max. temperature okoline	+40°C	
21. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
22. Vlažnost	80 %	

23. Max. propustljivost SF6 gasa	< 1%/godinu	
24. Vanjska kontrola SF6 gasa (temperaturno kompenzovano) za svaku gasnu zonu	1 senzor gustine/po zoni	
25. Provodni izolatori	gas SF6-zrak	
26. Stepen izolacije provodnih izolatora	Si 145 kV	
27. Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 61462 ili ekvivalent ili porcelan C130 BAS EN 60672-3 ili ekvivalent	
28. Vanjska provjera pozicije kontakta rastavljača	za svaki rastavljač	
29. Boja MOP-a	RAL 7032 ili RAL 7035	
30. Vizuelna inspekcija	rastavljači/uzemljivači	
31. SF6 gas sa opremom za punjenje	BAS EN IEC 60376 ili ekvivalent	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.2.2 TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA MOP

Opšte

Ovaj dio specificira opšte zahtjeve za projektovanje i proizvodnju gasom SF6 izolovanog, metalom oklopljenog postrojenja 123 kV za unutrašnju montažu.

Specifikacija se odnosi na dizajn (projektovanje), fabrikaciju (proizvodnju, izradu), inspekciju, testiranje, isporuku i instalaciju gasom SF6 izolovanog metalom oklopljenog postrojenja 123 kV za unutrašnju montažu kao što je specificirano u narednim sekcijama ovog dokumenta i kao što je naznačeno na referentnim dokumentima. U slučaju bilo kakvih odstupanja ili nejasnoća između ovog dokumenta i referentnih dokumenata, uvažiti ovaj dokument.

Radovi trebaju biti izvedeni u skladu sa zahtjevima ove specifikacije i uključice projektovanje, proizvodnju, snabdijevanje, testiranje u fabrici, isporuku na lokaciju, instalaciju i testiranje na licu mjesta i puštanje MOP-a i pripadajuće opreme u pogon.

Poštovanje standarda

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

Specificirano metalom oklopljeno postrojenje mora biti projektovano i proizvedeno u skladu sa BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima:

- BAS EN IEC 62271-203: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja-Dio 203: Gasom izolovana metalom oklopljena postrojenja za nazivne napone iznad 52 kV
- BAS EN IEC 62271-100: High-voltage switchgear and controlgear-Part 100: Alternating current circuit breakers
- BAS EN IEC 62271-102: High-voltage switchgear and controlgear-Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches
- BAS EN IEC 62271-110: Sklopne operacije induktivnog opterećenja
- BAS EN 60137: Izolovani provodni izolatori za naizmjenične napone iznad 1000 V
- BAS EN 60270: Visokonaponska ispitivanja-Mjerenje parcijalnih pražnjenja
- BAS EN IEC 60480: Guide to the checking and treatment of sulfur hexafluoride (SF6) taken from electrical equipment and specification for its re-use
- BAS EN 61869-1 Mjerni transformatori - Dio 1: Opšti zahtjevi
- BAS EN 61869-2 Mjerni transformatori - Dio 2: Dodatni zahtjevi za strujne transformatore
- BAS EN 62271-103: Viskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 103: Sklopke nazivnog napona iznad 1 kV do i uključujući 52 kV

Konstrukcija i performanse

Svaki proizvođač ima vlastiti konceptualni dizajn MOP-a, a u interesu sigurnosti, pouzdanosti i mogućnosti održavanja, ponuđeno postrojenje će ispuniti sljedeće minimalne zahtjeve:

- **Modularni dizajn**

MOP će biti modularnog dizajna. Buduća proširenja će biti jednostavno izvedena dodavanjem dodatnih polja, spojnih polja, sabirnica, prekidača, rastavljača i ostalih komponenti postrojenja, bez rastavljanja većih dijelova opreme.

- **Mogućnost zamjene**

Koliko god je moguće, dijelovi će biti standardne proizvodnje i postojeće mogućnost zamjene sa sličnim dijelovima i sklopovima. Popravak prekidača u bilo kojem polju MOP-a treba biti omogućen uz uslov da su susjedna polja i cjelokupni sabirnički sistem u pogonu (pod naponom).

- **Buduća proširenja**

Dobavljač treba voditi računa o mogućnosti budućih proširenja kroz dizajn postrojenja.

- **Električna, mehanička i termička sposobnost**

Sklopna oprema će biti u mogućnosti podnijeti električna, mehanička i termička opterećenja specifikiranog sistema. Svi spojevi i veze će morati izdržati sile ekspanzije, vibracija, kontrakcije i specifikiranih seizmičkih zahtjeva, bez deformacija i neispravnosti (zastoja, kvarova). Aparati će biti u mogućnosti podnositi specficiranu okolinu.

- **Električni raspored (sastav, aranžman, karakteristike)**

Električni raspored polja i aparata će biti u skladu sa priloženom jednopolnom šemom iz Projektnog zadatka.

- **Fizički raspored**

Fizički raspored je uslovljen raspoloživim prostorom. Dobavljač može kroz Glavni projekat ponuditi alternativni raspored koji može biti ekonomičniji.

Ekonomičniji raspored će biti onaj koji ispunjava ograničenja nametnuta raspoloživim prostorom, zahtijeva minimalno vrijeme instalacije, omogućava jednostavnu manipulaciju (rukovanje, rad) i minimizira troškove održavanja i opravke.

- **Dilatacija (ekspanzija) i instalacijsko poravnanje (usklađenost)**

Dilatacija i instalacijsko poravnanje će biti uzeto u obzir pri dizajnu sabirnica i oklopa. Ako je potrebno, ekspanzioni spojevi će biti obezbijedeni sa kompenzatorima za oklop i kliznim utičnim kontaktima za provodnike.

- **Sekcionisanje**

GIS sadrži dva različita tipa gasnih zona. Kod prekidača, gas SF6 se koristi kao izolacioni i kao medij za gašenje luka. U svim se drugim komorama gas SF6 koristi samo za izolaciju.

Sve komore sa gasom su međusobno odvojene nepropusnim pregradama. Svaka pojedina komora s gasom ima ventil za spoj mjerača gustoće gasa ili opreme za punjenje gasom. Tako se svi radovi na komorama što se održavanja tiče, kao što je uzimanje uzoraka gasa ili obnavljanje gasa, mogu izvoditi bez bilo kakvog gubitka gasa. Gustoća gasa se nadzire pomoću temperaturno-kompenzovanih senzora gustoće gasa.

- **Lokalni upravljački ormarići**

Svako je polje opremljeno lokalnim upravljačkim ormarićem koji sadrži sve pomoćne uređaje za upravljanje, signalizaciju i blokade. Uređaji su spojeni pomoću posebno označenih utičnica tako da se ne mogu pomiješati međusobno.

- **Tip prekidača**

Prekidači će biti trolpolne i jednopolne izvedbe, SF6 gasom izolovani, jednotlačnog tipa (*single pressure type*), sa uzemljenim kućištem (*dead-tank tipa*) sa zahtijevanim karakteristikama. Gasna zona prekidača će biti nezavisna od svih drugih gasnih odjeljaka.

- **Rastavljači i uzemljivači**

Rastavljači i uzemljivači će biti trolpolni s motornim pogonom. Biće u stanju prekinuti struju punjenja priključenih sabirnica i komponenti. Imaće električnu blokadu. Pogoni rastavljača i uzemljivača će biti istog dizajna.

- **Brzi uzemljivači**

Brzi uzemljivači s mogućnošću eliminacije kvara i prekidanja kapacitivnih struja prema IEC će biti u svakom polju, na izlaznoj strani rastavljača.

- **Blokade**

Električna blokada će biti izvedena da spriječi pogrešan redoslijed operacija i/ili kvara opreme koji mogu rezultirati oštećenjem opreme i ozledom osoblja.

- **Grijači**

Grijači će biti u upravljačkim ormarima i pogonima aparata kako bi se izbjegla kondenzacija.

- **Uzemljenje**

Uzemljivačko uže će biti odgovarajućeg presjeka da sigurno odvede struju kvara. Uzemljeni dijelovi će biti označeni odgovarajućim simbolom. Oklop, okvir i druge sekcije trebaju činiti čvrstu električnu vezu (vijčana veza) da garantuju električnu vodljivost.

Svaka sekcija u glavnom krugu će se moći uzemljiti kako bi bila zagarantovana sigurnost tokom održavanja. Uzemljivački terminali će biti izvedeni tako da se omogući odgovarajuća konekcija na uzemljivač postrojenja i minimizira porast potencijala.

Uzemljivači će biti uzemljeni preko oklopa. Individualni uzemljivački provodnici za uzemljivače nisu dozvoljeni. Induktivni napon prema zemlji u svakom dijelu oklopa neće prelaziti 65 V.

- **Gasne sekcije**

Postrojenje mora biti sekcionisano s gasnim barijerama između sekcija ili odjeljaka. Sekcije će biti tako projektovane da minimiziraju opseg (dio) postrojenja koji nije operativan u slučaju sniženja pritiska gasa, da li prekomjernim curenjem ili u svrhu održavanja i da se minimizira količina gasa koja se mora evakuisati i onda dopuniti prije i poslije održavanja nekog dijela opreme.

- **Raspored gasnih sekcija**

Raspored gasnih sekcija ili odjeljaka će biti takav da je moguće proširiti postojeće sabirnice bez potrebe za isključenjem više od jedne sekcije sistema.

- **Uređaj za rasterećenje pritiska**

Automatski uređaji za rasterećenje pritiska će biti obuhvaćeni osnovnim dizajnom oklopa kao mjera sigurnosti protiv eksplozije u slučaju pojave unutrašnjeg luka.

- **Spajanje sekcija na licu mjesta**

Isporučene sekcije će biti spojene na licu mjesta korištenjem jedino vijaka i metalnih prirubnica. Zavarivanje oklopa na licu mjesta nije dozvoljeno. Prirubne konekcije će imati gasni zaptivač između prirubnih površina. Vijci i navrtke će biti adekvatno zaštićeni od korozije i lako dostupni odgovarajućim alatima.

- **Gasni zaptivači**

Svi gasni zaptivači će biti projektovani da osiguraju stopu curenja na apsolutnom minimumu pri normalnom pritisku, temperaturi, električnom opterećenju i u uslovima kvara. Svi gasni zaptivači u prirubnicama će biti O-tipa. Materijal, način zaptivanja i maksimalna stopa curenja gasa koja se može tolerisati pri radnim uslovima će biti navedena u ponudi.

- **Pritisak gasa**

Nazivni pritisak SF6 gasa u postrojenju će biti što je moguće niži, a da pri tome ispunjava zahtjeve za električnom izolacijom i prostornim ograničenjima kako bi se smanjili efekti curenja i osiguralo da ne dođe do prelaska gasa u tečno stanje pri najnižoj ambijentalnoj temperaturi. Početni pritisak gasa ili gustoća u trenutku punjenja će biti 10% iznad minimalno dozvoljenog radnog pritiska za siguran rad postrojenja kako bi se osigurao dovoljno dug period prije neophodnog dopunjavanja.

- **Zahtjevi (karakteristike) SF6 gasa**

MOP će biti projektovan za SF6 gas u skladu sa preporukama standarda BAS EN IEC 60376 ili ekvivalenta u trenutku prvog punjenja gasom.

- **Uređaji za monitoring gustoće gasa**

Uređaji za monitoring gustoće gasa sa temperaturnom kompenzacijom će biti osigurani za svaki gasni odjeljak. Bilo koja konekcija između gasnih odjeljaka i centralizovanog mjernog uređaja sistemom cijevi nije dozvoljena. Uređaji će obezbijediti stalni i automatski monitoring gustoće gasa. Uređaj će imati dva alarma koji će biti podešeni na sljedeći način:

- a) Prijevremeno upozorenje da se gustoća gasa približava nedozvoljeno niskom nivou
- b) Isključenje ili blokada prekidača

- **Zahtjevi za tretman gasa**

Pri normalnim uslovima rada neće biti nužno tretirati SF6 gas između velikih opravki. Međutim, samozaptivajuće vakuumske spojnice će biti obezbijedene na svim gasnim odjeljcima kako bi se olakšalo punjenje. U svim gasnim odjeljcima stalni efikasni filtri i isušivači će biti djelotvorni minimalno tokom perioda između velikih opravki. Bez obzira na ovo, izolatori u prekidaču će biti izrađeni od epoksidne smole takvog sastava da budu otporni na raspadanje u kontaktu s vlagom.

- **Zahtjevi za oklope (kućišta)**

Metalni oklopi (kućišta) za MOP će biti izrađeni od aluminijske legure. Sve prirubnice će biti direktno spojene vijcima sa dobrim metalnim kontaktom. Izolatori ili izolacioni materijal između prirubnica će se izbjeći kako bi se ostvarila što bolja električna veza između oklopa različitih modula.

Prirubne konekcije putem vanjskih unakrsnih veza nisu dozvoljene.

Oklopi (kućišta) će podnijeti normalni i prelazni pritisak u radu. Biće projektovani i proizvedeni prema odgovarajućim standardima kako bi garantovali sigurnost i pouzdanost materijala, konstrukcije, tehnologije varenja, ispitivanja itd.

Gasom ispunjeni oklopi (kućišta) će biti usaglašeni sa kodom pritiska posude (Pressure Vessel Code)-sigurnosna pravila i kriteriji primjenjenim u zemlji proizvođača

- **Elastične spojnice i fleksibilne veze**

Ukoliko je potrebno, broj i pozicija elastičnih spojnica ili fleksibilnih veza će biti određeni od strane proizvođača kako bi se osiguralo da kompletna instalacija ne bude izložena naprezanjima koji mogu dovesti do distorzije ili prijevremenog kvara bilo kojeg dijela SF6 opreme, nosača ili temelja.

Kontinuitet pogona tokom termičke dilatacije i vibracija će biti osiguran.

Elastične spojnice, fleksibilne veze i podesiva postolja će biti obezbijeđeni kako bi se kompenzirala razumna proizvodna i konstrukciona odstupanja u pripadajućoj opremi na koju se MOP može vezati. Ovim se postiže određena fleksibilnost pri instalaciji opreme, izgradnje temelja ili nosača, npr. transformatora ili interkonekcija izolovanih sekcija postrojenja pomoću dugih sabirnica oklopljenih metalom.

Fleksibilne spojnice mogu biti osigurane kako bi dozvolile efikasnije održavanje i buduća proširenja MOP-a.

- **Finiširanje unutrašnjih površina i čišćenje**

Finiširanje unutrašnjih površina MOP oklopa (kućišta) će olakšati čišćenje i inspekciju.

Boje ili drugi premazi koji mogu biti korišteni će biti takvi da neće propadati (da se neće trošiti) pri izlaganju SF6 gasu ili drugim parama, produktima luka itd. koji se mogu pojaviti u oklopu (kućištu).

Takođe, neće sadržavati bilo kakve supstance koje mogu kontaminirati SF6 gas u oklopu (kućištu) ili uticati na njegove izolacione osobine tokom vremena.

Oprema će biti proizvedena i sklopljena od strane proizvođača u uslovima maksimalne čistoće. Prije fabričkih ispitivanja i pakovanja za transport, unutrašnje površine, izolatori, pregrade itd. moraju biti temeljito očišćene.

Kako bi se minimiziralo izlaganje prašini i vlazi na terenu, kompletirana polja će biti sklopljena u fabrici i transportovana kao jedna komponenta.

- **Snabdijevanje SF6 gasom**

Ugovor će uključiti nabavku SF6 gasa neophodnog za punjenje i stavljanje u rad kompletnog postrojenja, kao i 1/3 rezervne količine gasa za svako polje.

- **Punjenje gasa i uređaji za evakuaciju gasa**

Svi aparati neophodni za punjenje i evakuaciju SF6 gasa u i iz postrojenja će biti isporučeni kako bi se omogućilo održavanje.

Aparati za punjenje ili evakuaciju svih korištenih gasova će biti obezbijeđeni zajedno sa svim neophodnim cijevima, spojevima, fleksibilnim cijevima i ventilima za konekciju sa postrojenjem.

Detalji aparata za punjenje i evakuaciju gasa koji će biti obuhvaćeni isporukom, kao i opis procedura punjenja i evakuacije gasa će biti obezbijeđeni.

- **Noseća konstrukcija**

Sva neophodna noseća konstrukcija MOP opreme uključujući pripadajuće dijelove kao što su anker vijci, grede itd. će biti isporučeni. Dovoljan broj spojnih tačaka će biti obezbjeđen na aparatima i betonskim temeljima kako bi se osigurala uspješna instalacija, sa zahtjevanim rastojanjima, uzimajući u obzir dilataciju.

- **Pomoćna oprema**

Sljedeće stavke će biti uključene za kompletnu instalaciju:

- Upravljački sistem uključujući LCC (lokalni upravljački ormar)
- Kabliranje i ožičenje između opreme
- Natpisne pločice
- Sve ljestve, platforme, stepenice, prolaze i nosače neophodne za održavanje i upravljanje svom opremom sigurno i efikasno
- Specijalni alat za održavanje
- Specijalni alat za instalaciju

Izvedba i sigurnosni zahtjevi

MOP 123 kV mora biti primjereno projektovan i izrađen za siguran, pravilan i kontinuirani rad u svim navedenim ili očekivanim uslovima opisanim u ovoj tehničkoj specifikaciji, bez pretjeranog zagrijavanja, naprezanja, vibracija, korozije ili drugih radnih poteškoća.

Osim ako nije drugačije navedeno, sva oprema mora biti serijske izvedbe koja u potpunosti odgovara tehničkoj specifikaciji. Miješanje 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 uticajem temperature, bez izazivanja pretjeranih naprezanja, izobličenja ili curenja.

Optimizovan razmještaj je neophodan kako bi se smanjilo vrijeme instalacije, omogućilo jednostavno upravljanje (manipulisanje), minimiziralo održavanje i troškovi opravke i buduća proširenja.

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.

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

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

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

Sva oprema mora biti izrađena u standardnim metričkim veličinama.

MOP 123 kV mora osigurati maksimalni nivo sigurnosti za osoblje transformatorske stanice (operatore) i druge osobe koje se nalaze u blizini opreme u svim normalnim radnim uslovima i pri uslovima kvara (kratki spojevi).

Operater koji stoji u uobičajenom radnom položaju ne bi trebao biti ugrožen od bilo kojeg dijela MOP-a.

Ponudač će pažljivo provjeriti specifikaciju i dostaviti listu svih izuzetaka, devijacija ili komentara za pojašnjenje s prijedlozima.

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

- naznačenom tačkom paljenja
- preporučenim uslovima i temperaturom za skladištenje
- metodama za rukovanje

Obim poslova

- Poslovi koji trebaju da se urade po ovim specifikacijama obuhvataju obezbjeđivanje potrebnog osoblja, postrojenja, opreme, materijala i izvođenje svih radova neophodnih za kompletno projektovanje, nabavku, proizvodnju, fabričko ispitivanje, pakovanje, transport na relaciji fabrika proizvođača-lokacija TS 110/35/10 kV Jahorina, sa osiguranjem MOP-a, sve do mjesta ugradnje na lokaciji TS 110/35/10 kV Jahorina, nadzor nad montažom, montažu, ispitivanje na mjestu ugradnje, nadzor nad puštanjem u pogon i puštanje u pogon u TS 110/35/10 kV Jahorina, predaja dokumentacije, primopredaja, uz obezbjeđenje garancije za isporučenu opremu i izvedene radove i usluge u skladu sa zahtjevima tenderske dokumentacije.
- Dobavljač se obavezuje da obezbijedi opremu i izvrši radove koji nisu navedeni posebno u ovom poglavlju, a koji se podrazumijevaju kod ovakve vrste posla.
- Projekat, pored smještaja MOP-a, treba da obuhvati sve primarne veze u unutrašnjem i vanjskom dijelu postrojenja, uključujući i sve potrebne kleme, kao i sekundarno uvezivanje.
- Smještaj MOP-a je predviđen u prostoriji na spratu komandno-pogonske zgrade, prema crtežima iz Projektnog zadatka (Prilog 17).

- U prostoru MOP-a predvidjeti ugradnju mosnog krana prema najtežem dijelu MOP-a, a ne manje od 5 tona. U sklopu nosive konstrukcije projektovati i ugraditi konzolu za montažu kranskog kolosjeka, prema preporukama proizvođača MOP-a.
- Priključak primarnih izvoda transformatora T1 i T2 na transformatorska polja (dio MOP-a) potrebno ostvariti odgovarajućim Al/Fe užetom i odgovarajućim priključnim stezaljkama.
- Priključak dalekovoda i transformatora na pripadajuća dalekovodna i transformatorska polja (dio MOP-a) potrebno ostvariti odgovarajućim izvodima provodnih izolatora predviđenih za priključak SF6 gas-zrak.

Napomena: vazdušni priključci 110 kV strane MOP-a na dalekovode DV 110 kV Pale i DV 110 kV Goražde 1 trebaju biti predviđeni za nadmorsku visinu > 1000 m.

Provodni izolator SF6-zrak omogućuje povezivanje oklopljenog postrojenja na dalekovod ili na provodne izolatore zrak-ulje energetskih transformatora.

Izolacija provodnika sastoji se od namota epoxy smolom impregniranog papira.

Provodni izolator ima izolaciju u jednom komadu od polimera ili porculana.

Kao prihvatljivo rješenje mogu se koristiti gasom izolovani kompozitni provodni izolatori SF6-zrak, koji su sve više u upotrebi zbog svoje jednostavne izvedbe i odličnog ponašanja, posebno u uslovima velike zagađenosti.

- Svako polje MOP-a će biti opremljeno lokalnim komandnim ormarom (LCC), koji će imati mogućnost lokalnog upravljanja i signalizacije, i koji će biti integrisani i smješteni na prednjoj strani MOP-a.
- Za priključak MOP polja na LCC ormare isporučiti odgovarajuće komandno-signalne i mjerne kablove, sa konektorskim priključcima na obje strane kablova.
- Obaveza Dobavljača je da uz MOP isporuči neophodnu (po preporuci proizvođača) nosivu konstrukciju zaštićenu postupkom toplog cinčanja min. debljine 70 µm.
- Gas za prvo punjenje MOP-a na radni pritisak obaveza je Dobavljača, **uz obavezu dostave 1/3 potrebnog gasa za buduća punjenja, pakovanog u odgovarajuće boce-za svako polje, sa potrebnim priborom za punjenje. Dovoljno je dostaviti jedan pribor za punjenje.**
- Instalacija i ispitivanje MOP-a nakon instalacije je obaveza Dobavljača.

Tehnička dokumentacija-nacrti i publikacije

Dokumentacija koja se dostavlja sa Ponudom

Ponudač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju zahtijevanu u odjeljku 17.- Sadržaj ponude.

Dokumentacija koja se dostavlja po ugovaranju

Kroz dokumentaciju Glavnog i Izvedbenog projekta biće uobzireni:

- Nacrti komponenti i detalji MOP-a
- Montažne nacрте MOP-a
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova

Kroz gore navedene projekte obraditi: detaljne nacрте popraćene proračunima kako bi se pokazala adekvatnost nacрта, konstrukcijske i montažne nacрте, kompletne šeme ožičenja za svu električnu opremu, šematske dijagrame koji pokazuju sve veze za kompletan posao, nacрте postavljanja i podešavanja, te ostale nacрте prema zahtjevu Naručioca da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija.

Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora

U roku od 20 dana po potpisu Ugovora Dobavljač Naručiocu na pregled i ovjeru dostavlja u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) sljedeću dokumentaciju:

- Nacrti komponenti i detalji MOP-a
- Montažne nacрте MOP-a
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova

Kroz gore navedene projekte obraditi: detaljne nacрте popraćene proračunima kako bi se pokazala adekvatnost nacрта, konstrukcijske i montažne nacрте, kompletne šeme ožičenja za svu električnu opremu, šematske dijagrame koji pokazuju sve veze za kompletan posao, nacрте postavljanja i podešavanja te ostale nacрте prema zahtjevu Naručioca da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija.

Naručilac ima obavezu da u roku od 15 dana od prijema iste dokumentaciju dostavi Dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:

- "**Odobreno**"
 - "**Odobreno sa komentarima**", Dobavljač ima obavezu da uskladi nacрте u skladu sa komentarima Naručioca. Ispravljene mjerne skice dostavlja na ovjeru.
 - "**Revidovati**", u ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženu reviziju. U roku od 10 dana od dana prijema, Dobavljač će ponovno dostaviti Naručiocu revidovane dokumente na ovjeru.
- Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima i nosiće sljedeći naslov u naslovnom bloku:

Elektroprenos BiH a.d. BANJA LUKA
broj Ugovora
Stavka (npr. Odvodnik prenapona: tip, pozicija iz Ugovora)

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

Dokumentacija koja se dostavlja sa opremom

Kroz dokumentaciju Projekta izvedenog stanja će biti uobzireni:

- Nacrte komponenti i detalji-izvedeno stanje
- Uputstva za montažu, održavanje i eksploataciju
- Montažne nacrt
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova
- Protokole rutinskih ispitivanja
- Certifikat za porcelanske ili polimerne izolatore

Dokumentaciju treba dostaviti u štampanom (hard copy) - 4 seta i digitalnom (u zaštićenom (.pdf) i u editabilnom (.dwg ili .dxf)) formatu i treba biti na jednom od službenih jezika u BiH.

Ispitivanja

Tipska ispitivanja

Ponuđač je obavezan da uz Ponudu dostavi **kompletne protokole** o provedenim tipskim ispitivanjima navedenim u Tabelarnom pregledu tipskih ispitivanja - Prilog 16.2, ne starije od 10 godina, za MOP koji je predmet ponude. Iz dostavljene dokumentacije mora biti vidljiv:

- tip MOP-a
- vrsta provedenog tipskog ispitivanja
- datum ispitivanja i datum izdavanja protokola
- broj protokola, naziv laboratorije koja je provela ispitivanje
- uspjehnost provedenog testa

Dobavljač je obavezan da u ponudi dostavi tipska ispitivanja kompletne opreme koja se ugrađuje u MOP, koji je predmet ponude.

Tipska ispitivanja treba da su izvršena u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 62271-203 ili ekvivalentu. 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 u ponudi uz protokole o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i protokoli o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, a treba da bude izdata od strane proizvođača MOP-a (Izjava u slobodnoj formi).

Protokoli o tipskim ispitivanjima trebaju biti izdati od strane ISO/IEC 17025 akreditovane laboratorije. Akreditacija laboratorije treba biti izdata od strane nacionalne akreditacijske kuće.

Dokaz o akreditaciji ispitne laboratorije od strane nacionalnog akreditacijskog tijela se dostavlja uz protokol o provedenim tipskim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka.

Rutinska ispitivanja

MOP treba biti potpuno montiran, ožičen, podešen i ispitan u fabrici. Nakon montiranja, MOP će biti testiran za rad pod simuliranim uslovima kako bi se uvjerili u pravilno funkcionisanje opreme, uključujući blokade kako je ranije navedeno i ispravnost ožičenja.

Rutinski testovi će biti napravljeni u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-203 ili ekvivalentu.

Fabričko prijemno ispitivanje

Naručilac zadržava pravo prisustvovanja fabričkom prijemnom ispitivanju (dio ponovljenih rutinskih ispitivanja) MOP-a (FAT) o svom trošku (putovanje i smještaj).

Formalni poziv za prisustvo ispitivanju, uključujući predloženi popis testova i ispitnih procedura moraju se dobiti najmanje tri sedmice prije početka tvorničkih ispitivanja. Popis testova i ispitnih procedura su predmet odobrenja Naručilaca.

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad MOP-a predstavlja obavezu proizvođača MOP-a ili osoblja Dobavljača koje je certificirano od strane proizvođača MOP-a.

Puštanje u rad MOP-a će se vršiti pod nadzorom jednog ili više specijalista iz fabrike proizvođača ili od strane proizvođača certificiranih predstavnika Dobavljača, koji imaju obavezu supervizije nad montažom MOP-a. Na osnovu izvještaja o superviziji nad montažom MOP-a i protokola o provedenim ispitivanjima predmetnog postrojenja na licu mjesta, predstavnik proizvođača će sačiniti Zapisnik kojim konstatuje da je MOP spreman za puštanje pod napon i dati odobrenje za puštanje pod napon MOP-a.

Obaveza Dobavljača je da u toku montaže MOP-a uradi obuku uposlenika na objektu (mjestu ugradnje MOP-a) za manipulaciju i održavanje montiranog MOP-a.

Pakovanje i transport

Dobavljač je odgovoran za pravilno pakovanje sve opreme i komponenti, s obzirom na vrstu transporta koji će se koristiti. Oprema mora biti zaštićena od: korozije, udara tokom utovara/istovara, transporta, ostalih mogućih tipova oštećenja. Posebnu pažnju treba obratiti na sve izolacione materijale (izolatore).

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 pakovanje zajedno sa opremom, za održavanje opreme suhom i u voodootpornim uslovima, tokom najmanje šest mjeseci.

Sva oprema i njeni dijelovi, mora biti jasno označena da obezbjedi jednostavanu identifikaciju i omogućiti montažu u najkraćem vremenu. Sve oznake moraju biti jasne, lako čitljive i otporne na vodu i sunce.

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.

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.2.3 KOMPONENTE MOP-a

D.2.3.1 OBIM MOP-a

Predmetni MOP treba da bude trolno, metalom oklopljeno, SF6 gasom izolovano postrojenje 110 kV, unutrašnje montaže, a koje se sastoji od sljedećih polja:

Redni broj	Opis	Količina (kom)
1.	Transformatorsko polje	2
2.	Dalekovodno polje	2
3.	Mjerno polje	2
4.	Polje podužnog sekcionisanja sabirnica	1
5.	Uzemljivač sabirnica sekcije 1 i 2	2

Pripadajuća polja MOP-a se sastoje od sljedećih aparata i elemenata za svako polje pojedinačno:

I	Transformatorsko polje T1 Transformatorsko polje T2	Količina (kom)
1.	Tropolni sabirnički rastavljač	1
2.	Tropolni uzemljivač	1
3.	Trofazni prekidač sa trolnim pokretanjem	1
4.	Strujni mjerni transformator	3
5.	Tropolni brzi uzemljivač	1
6.	Provodni izolator za priključak energ. transformatora na MOP (zrak-SF6 gas)	1 komplet
7.	Sklop za priključak provodnog izolatora	1
8.	Lokalni komandni ormar (LCC) transformatorskog polja, sa integrisanim: 1. Mjerno polje sekcija 1 i podužno rastavljanje - Trafo polje T1 2. Mjerno polje sekcija 2 - Trafo polje T2	1 1

II	Dalekovodno polje 110 kV Pale Dalekovodno polje 110 kV Goražde 1	Količina (kom)
1.	Tropolni sabirnički rastavljač	1
2.	Tropolni uzemljivač	1
3.	Trofazni prekidač sa jednofaznim pokretanjem	1
4.	Strujni mjerni transformator	3
5.	Tropolni izlazni rastavljač/uzemljivač	1
6.	Tropolni brzi uzemljivač	1
7.	Naponski mjerni transformator	3
8.	Provodni izolator za priključak DV na MOP (zrak-SF6 gas)	1 komplet
9.	Sklop za priključak provodnog izolatora	1
10.	Lokalni komandni ormar (LCC) dalekovodnog polja, sa integrisanim: 1. Uzemljivač sabirnica sekcija 1 - DV polje Pale 2. Uzemljivač sabirnica sekcija 2 - DV polje Goražde 1	1 1

III	Mjerno polje sekcije I Mjerno polje sekcije II	Količina (kom)
1.	Naponski mjerni transformator	3

IV	Uzemljivač sabirnica sekcije I Uzemljivač sabirnica sekcije II	Količina (kom)
1.	Tropolni brzi uzemljivač	1

V	Podužno sekcionisanje	Količina (kom)
1.	Tropolni rastavljač	1

D.2.3.2 PREKIDAČ

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA PREKIDAČA

Potrebno je da postrojenje i sva oprema nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

Trofazni SF6 prekidač sa trolnim pokretanjem (za transformatorska polja)	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
Proizvođač:	-	
Tip (napomena: ukoliko proizvođač nema pojedinačni tipsku oznaku aparata, za Naručioca je prihvatljivo da se upiše tipska oznaka MOP-a)	-	
a) Podaci o sistemu:		
1. Najveći napon	123 kV	
2. Frekvencija	50 Hz	
3. Broj faza	3	
b) Radni uslovi:		
1. Min. temperatura okoline	-5°C	
2. Max. temperature okoline	40°C	
3. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
4. Vlažnost	80 %	
c) Karakteristike prekidača:		
1. Standard	BAS EN 62271-100 ili ekvivalent	
2. Medij za gašenje luka	SF6	
3. Naznačeni napon	123 kV	
4. 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	
5. Nazivna frekvencija	50 Hz	
6. Nazivna struja	≥ 1250 A	
7. Nazivna prekidna struja kratkog spoja	≥ 31,5 kA	
8. Nazivna udarna podnosiva struja	min.2,5xI _{th} kA	
9. Faktor prvog pola	1,5	
10. Nazivni slijed operacija	O-0,3s-CO-3min-CO	
11. Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
12. Vrijeme isklopa	≤ 30 msec	
13. Vrijeme uklopa	≤ 95 msec	
14. Ukupno vrijeme prekidanja	< 50 msec	
15. Princip prekida	samooduvavanje luka SF6	

16. Maksimalno vrijeme trajanja luka	≤ 35 msec	
17. Ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja	kl. C1; mala vjerovatnoća	
18. Učestanost mehaničkih operacija	klasa M2	
19. Materijal glavnih kontakata	bakar, posrebren	
d) Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:		
1. Broj pogonskih mehanizama	1	
2. Radni metod	motorno-opružni pogon	
3. Broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata	min. (12 NO+12 NC)	
4. Automatsko ponovno uključivanje pogodno za	3 pola	
5. Nazivni napon pomoćnih krugova	220 VDC	
6. Upravljački napon: - dvopolna komanda za uklop prekidača - jednopolna komanda za isklop prekidača	220 VDC da da	
7. broj kalema za isklop	2	
8. broj kalema za uklop	1	
9. indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	

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 potvrditi „Zahtjevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.

Potpis i pečat Ponuđača _____

Trofazni SF6 prekidač sa jednopolnim pokretanjem (za dalekovodna polja)	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Proizvođač:	-	
Tip: (napomena: ukoliko proizvođač nema pojedinačni tipsku oznaku aparata, za Naručioca je prihvatljivo da se upiše tipska oznaka MOP-a)	-	
a) Podaci o sistemu:		
1. Najveći napon	123 kV	
2. Frekvencija	50 Hz	
3. Broj faza	3	
b) Radni uslovi:		
1. Min. temperatura okoline	-5°C	
2. Max. temperature okoline	40°C	
3. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
4. Vlažnost	80 %	
c) Karakteristike prekidača:		
1. Standard	BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalent	
2. Medij za gašenje luka	SF6	
3. Naznačeni napon	123 kV	
4. 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	
5. Nazivna frekvencija	50 Hz	
6. Nazivna struja	≥ 1250 A	
7. Nazivna prekidna struja kratkog spoja	≥ 31,5 kA	
8. Nazivna udarna podnosiva struja	min.2,5xIth kA	
9. Faktor prvog pola	1,5	
10. Nazivni slijed operacija	O-0,3s-CO-3min-CO	
11. Nazivno trajanje kratkog spoja	3 s	
12. Vrijeme isklopa	≤ 30 msec	
13. Vrijeme uklopa	≤ 95 msec	
14. Ukupno vrijeme prekidanja	< 50 msec	
15. Princip prekida	samooduvavanje luka SF6	
16. Maksimalno vrijeme trajanja luka	≤ 35 msec	
17. Ponovni preskok pri uklopu/isklopu kapacitivnih struja	kl. C1; mala vjerovatnoća	
18. Učestanost mehaničkih operacija	klasa M2	
19. Materijal glavnih kontakata	bakar, posreben	
d) Karakteristike pogonskog mehanizma prekidača:		
1. Broj pogonskih mehanizama	3	
2. Radni metod	motorno-opružni pogon	
3. Broj i tip slobodnih pomoćnih kontakata	min. (12 NO + 12 NC)	

4. Automatsko ponovno uključivanje pogodno za	1 + 3 pola	
5. Nazivni napon pomoćnih krugova	220 VDC	
6. Upravljački napon: - dvopolna komanda za uklop prekidača - jednopolna komanda za isklop prekidača	220 VDC da da	
7. Broj kalema za isklop	2	
8. Broj kalema za uklop	1	
9. Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA PREKIDAČ

Opšte

MOP prekidači će biti usaglašeni sa sljedećim opštim zahtjevima za prekidače i posljednjim revizijama standarda BAS EN IEC 62271-100 ili ekvivalenta.

Prekidači će biti trolne i jednopolne izvedbe, SF6 gasom izolovani, zahtijevanih karakteristika i biće isporučeni kao kompletna trofazna jedinica unutar kompletiranog polja.

U transformatorskim poljima prekidači će biti sa trolnim pokretanjem, dok će u dalekovodnim poljima biti sa jednopolnim pokretanjem.

Svaki prekidač uključujući i pogonski mehanizam će biti u potpunosti fabrički sklopljen, podešen i testiran. Prekidač će uključiti odgovarajući pogonski mehanizam da osigura adekvatno uključenje i isključenje i omogućiti provjeru podešenja i isklonih karakteristika. Svaki mehanizam će biti sa dva isključna kalema. Mehanizam će omogućiti ponovni uklop unutar opsega specificiranog u odgovarajućim standardima.

Pogonski mehanizam će biti motorno-opružni, sa motorom male snage.

Pogonski princip rada prekidača će osigurati minimalna dinamička naprezanja poda.

Ukupno vrijeme isklopa od energiziranja isključnog namotaja pri nazivnom upravljačkom naponu do konačnog gašenja luka će biti što je moguće kraće.

Prekidač će biti sposoban prekidati sve struje od nule do specificirane maksimalne struje kvara u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC ili ekvivalenti. Dokazi o tipskim ispitivanjima će biti dostavljeni uz ponudu.

Prekidači trebaju onemogućiti ponovni proboj.

Automatski ponovni uklop

Ako je potreban APU, prekidači će moći isključiti i uključiti prema specificiranom radnom ciklusu, bez pogoršanja karakteristika: O-0,3 s-CO-3 min-CO.

Uklopni uređaji

Svi električni uređaji za uklop će biti pogodni za rad pri bilo kojem naponu između 85% i 110% nazivnog upravljačkog napona mjenog na krajevima uređaja. Prekidač će uklopiti kada se na uklopni kalem dovede električni uklopni impuls.

Isklonni uređaji

Svi električni uređaji za isklop će biti pogodni za rad pri bilo kojem naponu između 85% i 110% nazivnog upravljačkog napona mjenog na krajevima uređaja.

Isklonni uređaji prekidača, kada prekidač ne vodi struju, će biti u mogućnosti raditi zadovoljavajuće (korektno) i pri sniženim upravljačkim naponima.

Svaki prekidač će biti opremljen sa dva isključna kalema po mehanizmu i oni će biti električno nezavisni jedan od drugog.

Mehanički uređaj za hitni ručni isklop će biti obezbijeđen u pogonskom mehanizmu.

Anti-pumping

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

Pogonski mehanizam

Pogonski mehanizam će biti u kućištu otpornom na prašinu za unutrašnju instalaciju.

Pomoćni kontakti

Svaki prekidač će imati minimalno (12 NO+12 NC) pomoćnih kontakata, svi ožičeni do terminala u LCC-u prekidačkog polja.

Signalni uređaji

Indikatori položaja će biti obezbijeđeni da omoguće jasnu indikaciju otvorenog, odnosno zatvorenog položaja prekidača.

Svaki prekidač će imati brojač operacija po pogonskom mehanizmu kako bi registrovao broj isključnih operacija. Brojač može biti lociran u LCC-u. Svi pokazivači i brojači će biti na odgovarajućoj visini.

Gasne konekcije

Neophodni ventili i konekcije će biti obezbijeđeni da osiguraju jednostavno rukovanje SF6 gasom.

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.2.3.3 RASTAVLJAČI I UZEMLJIVAČI

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA RASTAVLJAČA

Tropolni rastavljač 123 kV, 1250 A	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Proizvođač:	-	
Tip: (napomena: ukoliko proizvođač nema pojedinačnu tipsku oznaku aparata, za Naručioca je prihvatljivo da se upiše tipska oznaka MOP-a)	-	
a) Podaci o sistemu:		
1. Najveći napon	123 kV	
2. Frekvencija	50 Hz	
3. Broj faza	3	
b) Radni uslovi:		
1. Min. temperatura okoline	-5°C	
2. Max. temperature okoline	40°C	
3. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
4. Vlažnost	80 %	
c) Karakteristike rastavljača:		
1. Standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	
2. Naznačeni napon	123 kV	
3. 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	
4. Nazivna frekvencija	50 Hz	
5. Nazivna struja	≥ 1250 A	
6. Nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	≥ 31,5 kA	
7. Nazivna udarna podnosiva struja	min.2,5xI _{th} kA	
8. Trajanje kratkog spoja	1 s	
9. Klasa mehaničke izdržljivosti	klasa M2	
d) Karakteristike pogonskog mehanizma:		
1. Broj mehanizama	1	
2. Radni metod	elektromotorni pogon	
3. Broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	min. (8 NO + 8 NC)	
4. Nazivni napon pomoćnih krugova (elektromotor)	220 VDC	
5. Upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 VDC da	
6. Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA UZEMLJIVAČA

Tropolni uzemljivač 123 kV, 1250 A	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
Proizvođač:	-	
Tip: (napomena: ukoliko proizvođač nema pojedinačnu tipsku oznaku aparata, za Naručioca je prihvatljivo da se upiše tipska oznaka MOP-a)	-	
a) Podaci o sistemu		
1. Najveći napon	123 kV	
2. Frekvencija	50 Hz	
3. Broj faza	3	
b) Radni uslovi:		
1. Min. temperatura okoline	-5°C	
2. Max. temperature okoline	40°C	
3. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
4. Vlažnost	80 %	
c) Karakteristike uzemljivača		
1. Standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	
2. Naznačeni napon	123 kV	
3. 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	
4. Nazivna frekvencija	50 Hz	
5. Nazivna struja	≥ 1250 A	
6. Nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	≥ 31,5 kA	
7. Nazivna udarna podnosiva struja	min. 2,5xI _{th} kA	
8. Trajanje kratkog spoja	1 s	
9. Klasa mehaničke izdržljivosti	klasa M0	
d) Karakteristike pogonskog mehanizma:		
1. Broj mehanizama	1	
2. Radni metod	elektromotorni pogon	
3. Broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	min. (6 NO + 6 NC)	
4. Nazivni napon pomoćnih krugova (elektromotor)	220 VDC	
5. Upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje uzemljivača	220 VDC da	
6. Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

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

TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA RASTAVLJAČ I UZEMLJIVAČ

Opšte

Rastavljači i uzemljivači u MOP-u će biti usaglašeni sa sljedećim opštim zahtjevima za rastavljače i uzemljivače i posljednjom revizijom relevantnih specifikacija BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent.

Rastavljači i uzemljivači će biti trofazni, grupno pogonjeni, bez mogućnosti prekidanja struje tereta, sa jednim motornim pogonskim mehanizmom za sva tri pola. Biće osposobljeni za hitne manuelne operacije i uz njih će biti isporučene neophodne pogonske ručice ili poluge.

Rastavljači i uzemljivači će imati električnu blokadu da se onemogući zatvaranje uzemljivača pri zatvorenim kontaktima rastavljača (pri energiziranim sabirnicama).

Svi glavni kontakti, muški i ženski će biti posrebrnjeni ili će imati srebrene umetke.

Svaki rastavljač i uzemljivač će se otvoriti ili zatvoriti isključivo motornim ili ručnim pogonom (operacijom). Kontakt rastavljača se neće micati usljed gravitacije ili iz nekog drugog razloga, ni u slučaju kvara dijela. Motorni mehanizam će završiti operaciju uklopa ili isklopa bez potrebe da inicijalni kontakt bude i dalje zatvoren nakon što je jednom doveden signal.

Pozicija rastavljača i uzemljivača biće u skladu sa jednopolnom šemom.

Pogonski mehanizam

Mehanizmi će biti električni ili mehanički kuplovani, tako da sve tri faze svih rastavljača i uzemljivača rade simultano.

Svi mehanizmi će biti pogodni za pogon električnim motorom kako bi ostvarili potpuno automatski pogon u postrojenju bez osoblja. Za hitne slučajeve biće moguć i ručni pogon. Ručice ili poluge će biti obezbijeđene i isporučene. Manualna operacija će biti onemogućena, ako blokada ne dozvoljava operaciju aparata (rastavljača i uzemljivača). Pomoćno napajanje će biti električno otpojeno od motora kad je aparat (rastavljač i uzemljivač) pogonjen ručno.

Mehanizmi će biti podešeni za zaključavanje i u otvorenoj i u zatvorenoj poziciji. Biće omogućeno i zaključavanje aparata u bilo kojoj poziciji pomoću katanca.

Pomoćni kontakti

Svaki rastavljač će biti opremljen sa min. (8 NO i 8 NC) električno nezavisnih kontakata. Pomoćni kontakti će indicirati poziciju kontakata aparata (rastavljača i uzemljivača) i biće nezavisni od rada motora.

Indikatori pozicije i otvori (prozori) za inspekciju

Prozori (otvori) za inspekciju će biti obezbijeđeni za svaki pol rastavljača i uzemljivača da omoguće vizuelnu inspekciju pozicije svakog kontakta aparata i to za svaki pol. Vanjski, mehanički spojeni indikatori pozicije, će takođe biti obezbijeđeni.

Potpis i pečat Ponuđača _____



D.2.3.4 BRZI UZEMLJIVAČ

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA BRZI UZEMLJIVAČ

Tropolni brzi uzemljivač 123 kV, 1250 A	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
Proizvođač:	-	
Tip: (napomena: ukoliko proizvođač nema pojedinačnu tipsku oznaku aparata, za Naručioca je prihvatljivo da se upiše tipska oznaka MOP-a)	-	
a) Podaci o sistemu:		
1. Najveći napon	123 kV	
2. Frekvencija	50 Hz	
3. Broj faza	3	
b) Radni uslovi:		
1. Min. temperatura okoline	-5°C	
2. Max. temperature okoline	40°C	
3. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
4. Vlažnost	80 %	
c) Karakteristike brzog uzemljivača:		
1. Standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	
2. Naznačeni napon	123 kV	
3. 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	
4. Nazivna frekvencija	50 Hz	
5. Nazivna struja	≥ 1250 A	
6. Nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1 s	≥ 31,5 kA	
7. Nazivna udarna podnosiva struja	min. 2,5xI _{th} kA	
8. Trajanje kratkog spoja	1 s	
9. Klasa mehaničke izdržljivosti	klasa M0	
d) Karakteristike pogonskog mehanizma:		
1. Broj mehanizama	1	
2. Radni metod	motorno-opružni pogon	
3. Broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	min. (6 NO + 6 NC)	
4. Nazivni napon pomoćnih krugova (elektromotor)	220 VDC	
5. Upravljački napon: - dvopolna komanda za otvaranje i zatvaranje rastavljača	220 VDC da	
6. Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti dir. pogonjeni	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

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

TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA BRZI UZEMLJIVAČ

Opšte

Brzi uzemljivači mogu biti smješteni na sabirnicama i svim VN vezama (VN kablovima ili transformatorskim vezama), primjenjujući relevantni standard BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent.

Brzi uzemljivači će biti usaglašeni sa opštim zahtjevima i posljednjim revizijama BAS/EN/IEC i relevantnih ANSI ili ekvivalentnih specifikacija.

Brzi uzemljivači će biti tropolni, grupno pogonjeni sa jednim motornim pogonom. Imaće mogućnost za hitnu manualnu operaciju (ručni pogon) i neophodne pogonske ručice ili poluge će biti isporučene.

Brzi uzemljivači će imati električnu blokadu koja će onemogućiti njihovo zatvaranje pri energiziranim sabirnicama.

Svi glavni kontakti, muški i ženski će biti posrebreni ili će imati srebrene umetke.

Svi brzi uzemljivači će se otvoriti ili zatvoriti isključivo motornim ili ručnim pogonom (operacijom).

Kontakt uzemljivača se neće micati usljed gravitacije ili iz nekog drugog razloga, ni u slučaju kvara dijela.

Motorni mehanizam će završiti operaciju uklopa ili isklopa bez potrebe da inicijalni kontakt bude i dalje zatvoren nakon što je jednom doveden signal.

Pogonski mehanizam

Mehanizmi će biti električni ili mehanički kuplovani, tako da sve tri faze brzih uzemljivača rade simultano.

Svi mehanizmi će biti opremljeni motorom pogodnim za operaciju (pogon) pomoćnim naponom (napajanim pomoćnim naponom) i setom opruga koje će se energiziranjem motora napinjati i potom opuštati. Opruge će zatvoriti brzi uzemljivač.

Motori će biti pogodni za pogon pri bilo kojem naponu između 85 i 110% nazivnog pomoćnog napona, mjereno na krajevima motora.

Za hitne slučajeve biće moguća manualna operacija. Ručice ili poluge će biti obezbjeđene i isporučene.

Pomoćno napajanje će biti električno otpojeno od motora kad je brzi uzemljivač pogonjen ručno.

Mehanizmi će biti podešeni za zaključavanje i u otvorenoj i u zatvorenoj poziciji.

Pomoćni kontakti

Svaki brzi uzemljivač će biti opremljen sa min. (6 NO i 6 NC) električno nezavisnih kontakata.

Pomoćni kontakti će indicirati poziciju kontakata uzemljivača i biće nezavisni od rada motora.

Indikatori pozicije i otvori (prozori) za inspekciju

Prozori (otvori) za inspekciju će biti obezbijeđeni za brzi uzemljivač da omoguće vizuelnu inspekciju pozicije svakog kontakta uzemljivača. Inspekcija glavnih kontakata će biti moguća korištenjem optičkog uređaja koji će obezbijediti osvjetljenje kontaktne zone koja je predmet inspekcije.

Vanjski, mehanički spojeni indikatori pozicije, će takođe biti obezbijeđeni.

Test

Svaki brzi uzemljivač će biti potpuno izolovan i vezan na uzemljivač (uzemljen) odvojom (prenosivom) vijčanom vezom sa ciljem korištenja brzog uzemljivača u različite testne svrhe. Izolacija će moći podnijeti (izdržati) primjenjeni napon industrijske frekvencije od 2 kV.

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.2.3.5 STRUJNI MJERNI TRANSFORMATORI

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA STRUJNE MJERNE TRANSFORMATORE

Strujni mjerni transformator 123 kV, 300-600/1/1/1 A za dalekovodna polja		
Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač:	-	
2. Tip: (napomena: ukoliko proizvođač nema pojedinačnu tipsku oznaku aparata, za Naručioca je prihvatljivo da se upiše tipska oznaka MOP-a)	-	
3. Izolacioni medij	SF6 gas	
4. Montaža	unutrašnja	
5. Nazivni izolacioni nivo	123 kV	
6. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min)	230 kV	
7. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μ s)	550 kV	
8. Nazivna frekvencija	50 Hz	
9. Prenosni odnos (sekundarno prespojiv)	300-600/1/1/1 A	
10. Broj sekundarnih jezgara	4	
11. Prenosni odnos I jezgra	300-600/1 A	
11.1. Klasa tačnosti I jezgra	0,2	
11.2. Prošireni strujni opseg	120%	
11.3. Nazivna trajna termička struja I_{cth}	1,2xIn	
11.4. Faktor sigurnosti	Fs=10	
11.5. Nazivna snaga	10 VA	
12. Prenosni odnos II jezgra	300-600/1 A	
12.1. Klasa tačnosti II jezgra	0,5	
12.2. Prošireni strujni opseg	120%	
12.3. Nazivna trajna termička struja I_{cth}	1,2xIn	
12.4. Faktor sigurnosti	Fs=10	
12.5. Nazivna snaga	15 VA	
13. Prenosni odnos III jezgra	300-600/1 A	
13.1. Klasa tačnosti III jezgra	5P20	
13.2. Nazivna trajna termička struja I_{cth}	1,2xIn	
13.3. Nazivna snaga	10 VA	
14. Prenosni odnos IV jezgra	300-600/1 A	
14.1. Klasa tačnosti IV jezgra	5P30	
14.2. Nazivna trajna termička struja I_{cth}	1,2xIn	
14.3. Nazivna snaga	15 VA	
15. Nazivna kratkotrajna termička struja I_{th} (za sve prenosne odnose)	$\geq 31,5$ kA; 1 s	
16. Nazivna dinamička struja I_{dyn} min.	2,5x I_{th} kA	

17. Klimatski uslovi		
17.1. Temperatura okoline	od - 5°C do 40°C	
17.2. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
18. Primjenjeni standardi	BAS EN 61869-1 BAS EN 61869-2 ili ekvivalent	

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

Strujni mjerni transformator 123 kV, 150-300/1/1/1/1 A za transformatorska polja		
Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač:	-	
2. Tip:	-	
3. Izolacioni medij	SF6 gas	
4. Montaža	Unutrašnja	
5. Nazivni izolacioni nivo	123 kV	
6. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50Hz/1min)	230 kV	
7. Podnosivi udarni napon (1,2/50 μ s)	550 kV	
8. Nazivna frekvencija	50 Hz	
9. Prenosni odnos (sekundarno prespojiv)	150-300/1/1/1/1 A	
10. Broj sekundarnih jezgara	4	
11. Prenosni odnos I jezgra	150-300/1 A	
11.1. Klasa tačnosti I jezgra	0,2	
11.2. Prošireni strujni opseg	120%	
11.3. Nazivna trajna termička struja Icth	1,2xIn	
11.4. Faktor sigurnosti	Fs=10	
11.5. Nazivna snaga	10 VA	
12. Prenosni odnos II jezgra	150-300/1 A	
12.1. Klasa tačnosti II jezgra	0,5	
12.2. Prošireni strujni opseg	120%	
12.3. Nazivna trajna termička struja Icth	1,2xIn	
12.4. Faktor sigurnosti	Fs=10	
12.5. Nazivna snaga	15 VA	
13. Prenosni odnos III jezgra	150-300/1 A	
13.1. Klasa tačnosti III jezgra	5P30	
13.2. Nazivna trajna termička struja Icth	1,2xIn	
13.3. Nazivna snaga	10 VA	
14. Prenosni odnos IV jezgra	150-300/1 A	
14.1. Klasa tačnosti IV jezgra	5P30	
14.2. Nazivna trajna termička struja Icth	1,2xIn	
14.3. Nazivna snaga	15 VA	
15. Nazivna kratkotrajna termička struja Ith	$\geq 31,5$ kA; 1 s	
16. Nazivna dinamička struja Idyn min.	2,5xIth kA	
17. Klimatski uslovi		
17.1. Temperatura okoline	od - 5°C do 40°C	
17.2. Nadmorska visina	> 1000 m (1560 m)	
18. Primjenjeni standardi	BAS EN 61869-1 BAS EN 61869-2 ili ekv.	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA STRUJNE MJERNE TRANSFORMATORE

Opšti dio

Strujni transformatori će biti u skladu sa opštim zahtjevima i posljednjim revizijama BAS/EN/IEC i ANSI standarda ili ekvivalenata.

Sve jezgre strujnih mjernih transformatora će biti u oklopu (kućištu).

Biće omogućeno kratko spajanje sekundara strujnih mjernih transformatora korištenjem terminalnih blokova (mostova).

Pozicija strujnih mjernih transformatora i jezgara, prenosni odnos i karakteristike

Broj i pozicija strujnih mjernih transformatora u odnosu na prekidače, rastavljače i uzemljivače će biti data u jednopolnoj šemi (Prilog 17. - Projektni zadatak).

Nazivne karakteristike, prenosni odnos, klasa tačnosti itd. za sekundarne jezgre strujnih mjernih transformatora biće u skladu sa specifikacijom.

Strujni mjerni transformatori biće sekundarno prespojivi.

Natpisne pločice i dijagrami

Natpisne pločice i dijagrami će biti obezbijeđeni. Informacije na pločicama će biti u skladu s relevantnim BAS/EN/IEC, ANSI ili ekvivalentima, na jednom od službenih jezika u BiH i biće date za prenosni odnos za koji su nazivne vrijednosti specificirane i za svaku transformatorsku jezgru.

Certifikat o odobrenju tipa i prva verifikacija mjernih garnitura

Za mjerne transformatore Ponuđač je obavezan uz Ponudu dostaviti Izjavu o Certifikatu za odobrenje tipa i prvoj verifikaciji mjernih garnitura, u formi datoj u Prilogu 10.

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.2.3.6 NAPONSKI TRANSFORMATORI

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA NAPONSKE TRANSFORMATORE

Induktivni naponski mjerni transformator 123 kV za mjerna i dalekovodna polja		
Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip (napomena: ukoliko proizvođač nema pojedinačnu tipsku oznaku aparata, za Naručioca je prihvatljivo da se upiše tipska oznaka MOP-a)	-	
3. Izolacioni medij	SF6 gas	
4. Montaža	unutrašnja	
5. Izvedba transformatora	induktivni	
6. Nazivni izolacioni nivo	123 kV	
7. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/ 1 min)	230 kV	
8. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μ s)	550 kV	
9. Nazivna frekvencija	50 Hz	
10. Nazivni prenosni odnos	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
11. Broj sekundarnih namotaja	3	
12. Prenosni odnos I sekundarnog namotaja	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
12.1. Klasa tačnosti I sekundarnog namotaja	0,2	
12.2. Nazivna snaga	10 VA	
13. Prenosni odnos II sekundarnog namotaja	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
13.1. Klasa tačnosti II sekundarnog namotaja	0,5	
13.2. Nazivna snaga	30 VA	
14. Prenosni odnos III sekundarnog namotaja	110/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
14.1. Klasa tačnosti III sekundarnog namotaja	0,5/3P	
14.2. Nazivna snaga	50 VA	
15. Granična termička snaga	≥ 750 VA za 0,1/ $\sqrt{3}$ kV	
16. Nazivni faktor napona Fv	1,5/30 s	
17. Klimatski uslovi		
17.1. Temperatura okoline	od - 5°C do 40°C	
17.2. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
18. Primjenjeni standardi	BAS EN 61869-1 BAS EN 61869-3 ili ekv.	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA NAPONSKE MJERNE TRANSFORMATORE

Opšte

Naponski mjerni transformatori će biti u skladu sa opštim zahtjevima i posljednjim revizijama relevantnih BAS/EN/IEC i ANSI ili ekvivalenata.

Svaki naponski mjerni transformator će biti, suvi, trolni, SF6 gasom izolovan, sa zahtjevanim karakteristikama.

Biće spojeni tako da mogu biti jednostavno odvojeni od sistema za potrebe dielektričnog testiranja.

Metalno kućište naponskih mjernih transformatora će biti vezano s MOP-om odgovarajućom spojnicom (vijčanom metalnom prirubnicom) tako da bude potpuno uzemljeno preko kućišta samog MOP-a. Biće sprovedene odgovarajuće mjere da se spriječe bilo kakvi nedozvoljeni uticaji na sekundarne upravljačke i zaštitne krugove koji mogu rezultirati od veoma brzih tranzijentnih pojava ili ferorezonanse.

Prenosni odnosi i karakteristike

Nazivne karakteristike, prenosni odnos, klasa tačnosti, spoj itd. za naponske mjerne transformatore će biti u skladu sa specifikacijom.

Pozicija naponskih mjernih transformatora

Broj i pozicija naponskih mjernih transformatora u odnosu na prekidače, rastavljače i uzemljivače će biti data u jednopolnoj šemi (Prilog 17. - Projektni zadatak).

Natpisne pločice i dijagrami

Natpisne pločice i dijagrami će biti obezbijeđeni. Informacije na pločicama će biti u skladu s relevantnim BAS/EN/IEC standardom ili ekvivalentom.

Sekundarni terminali, uzemljenje i osigurači

Početak i kraj svih sekundarnih namotaja će biti izvedeni (ožičeni) u LCC-u tog polja. U LCC-u će biti smješteni i odgovarajući osigurači.

Sekundarni terminali će imati permanentne oznake polariteta u skladu s BAS/EN/IEC-om. Biće predviđena mjesta za uzemljenje sekundarnih namotaja unutra LCC-a.

Testni uslovi za testiranje na lokaciji

Testovi naponom idustrijske frekvencije za kompletiran GIS na lokaciji će biti mogući bez uklanjanja naponskih mjernih transformatora.

Certifikat o odobrenju tipa i prva verifikacija mjernih garnitura

Za mjerne transformatore ponuđač je obavezan uz Ponudu dostaviti Izjavu o Certifikatu za odobrenje tipa i prvoj verifikaciji mjernih garnitura, u formi datoj u Prilogu 10.

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.2.3.7. PROVODNI IZOLATOR 145 kV

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

TEHNIČKE SPECIFIKACIJE ZA PROVODNE IZOLATORE

Provodni izolator 145 kV: Gas SF6 - zrak, za vezu MOP-a sa dalekovodima		
Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač:	-	
2. Tip:	-	
3. Izolacioni medij	SF6 gas	
4. Izvedba	vanjska	
5. Način montaže	Horizontalni/ pod uglom	
6. Najveći napon/stepen izolacije	123 kV/Si 145 kV	
7. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/1 min)	230 kV	
8. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 µs)	550 kV	
9. Nazivna frekvencija	50 Hz	
10. Nazivna struja	≥ 1250 A	
11. Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 61462 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent	
12. Klizna staza	min. 25 mm/kV	
13. Klimatski uslovi		
13.1. Temperatura okoline	od - 25°C do 40°C	
13.2. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
14. Primjenjeni standardi	BAS EN 60137 ili ekvivalent	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

Provodni izolator 145 kV: Gas SF6 - zrak, za vezu MOP-a sa 110 kV stranom energetskih transformatora		
Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač:	-	
2. Tip:	-	
3. Izolacioni medij	SF6 gas	
4. Izvedba	unutrašnji	
5. Način montaže	Horizontalni/vertikalni pod uglom	
6. Najveći napon/stepen izolacije	123 kV/Si 145 kV	
7. Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50Hz/1min)	230 kV	
8. Nazivni podnosivi udarni napon (1,2/50 μ s)	550 kV	
9. Nazivna frekvencija	50 Hz	
10. Nazivna struja	≥ 1250 A	
11. Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 61462 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent	
12. Klizna staza	min.25 mm/kV	
13. Klimatski uslovi		
13.1. Temperatura okoline	od - 25°C do 40°C	
13.2. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
14. Primjenjeni standardi	BAS EN 60137 ili ekvivalent	
Napomena: Dozvoljena su i druga tehnička rješenja za vezu MOP-a sa energetskim transformatorima.		

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.2.3.8 LOKALNI KOMANDNI ORMAR (LCC)

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA LOKALNI KOMANDNI ORMAR (LCC)

Tehnička specifikacija	Zahtijevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Karakteristike lokalnog ormara upravljanja:	integriran na MOP	
1. nivo zaštite upravljačkog ormara	IP 40	
2. materijal	limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
3. grijač sa termostatom	230 VAC	
4. ormar lokalnog upravljanja	kompletno ožičen i opremljen za lokalno upravljanje, signalizaciju i blokade	
5. veza sa aparatima u polju	signalnim kablovima sa konektorima	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA LOKALNI KOMANDNI ORMAR (LCC)

Opšte

- Jedan od LCC ormara će biti opremljen za lokalno upravljanje i pogon svakog prekidačkog polja.
- Svaki LCC ormar će sadržavati (objedinjavati) lokalno upravljanje, interlocking, pogonske i signalizacijske uređaje za odgovarajuće MOP polje.
- Indikaciju mjerenja struja i napona.
- LCC ormar će biti samostojeći i instaliran na prednjoj strani MOP-a. Na dispoziciji, uz ponudu, će biti prikazana pozicija LCC-a u odnosu na MOP. Krajnja pozicija će biti odobrena od strane Naručioca.
- Upravljački i pogonski krugovi će biti oklopljeni/ekranizirani i sa provedenim sigurnosnim mjerama da zaštite pogonsko osoblje od kontakta sa energiziranim dijelovima. Podnosivi napon industrijske frekvencije upravljačkih krugova je 2 kV/1 min.

Oprema LCC

- a) Mimik dijagram, indikatori pozicije, ON/OFF preklopke za VN uređaje i local/off/remote preklopke će biti instalirani na ili do simbola mimik dijagrama.

Sljedeći uređaji moraju biti instalirani:

- upravljačka sklopka prekidača
 - local/remote preklopka prekidača
 - upravljačka sklopka rastavljača
 - upravljačka sklopka uzemljivača
 - jednopolna šema
 - signalna kombinacija
- b) Releji za odvajanje krugova (interposing relays) i upravljačke sklopke uz prekidače, rastavljače, uzemljivače itd.
- c) Uređaj za signalizaciju
- d) Osigurači i veze, unutar LCC-a
- e) Klem lajsne za potrebe krugova pomoćnog napajanja, upravljanja, interlocking-a i signalizacije MOP-a i za kablovske veze do komandne prostorije
- f) Svaki LCC će imati grijač za sprečavanje nastanka vlage, napajan sa 230 VAC i štićen dvopolnim automatom
- g) LED svjetiljka i dupla utičnica, 230 VAC, 15 A sa uređajem za zaštitu od zemljospoja će biti ugrađeni u svakom LCC-u

Zahtjevi za ožičenje

- Na nivou ormara lokalnog upravljanja 110 kV polja (LCC), koji se nalaze u MOP-u, blokadne uslove je potrebno realizovati žičanim putem (unutar polja i horizontalno sa ostalim poljima),
- Svaki prekidač će imati upravljanje pogodno za rad pri 250 VDC sa dva električno nezavisna isključna kruga. Uklopni krug, te glavni i pomoćni isključni krugovi će biti štićeni posebnim automatima
- Svaki rastavljač će imati upravljanje pogodno za rad pri 250 VDC. Uklopni i isklopni krugovi će biti štićeni posebnim automatima

- Signalni kontakti će biti obezbjeđeni za monitoring svih vitalnih sistema svakog prekidača i gasnog sistema
- Signalni kontakti prekidača će biti dovedeni na klem lajsnu u LCC-u
- Na klem lajsni će biti minimum 20% slobodnih kleva u svakom LCC-u
- Za ožičenje će se koristiti bakarni provodnici, minimalnog presjeka 1,5 mm². Za naponske i strujne mjernе krugove minimalni presjek je 4 mm²
- Sve kablovske veze između MOP-a i LCC-a će biti izvedene višežilnim kablovima sa utičnim konektorima na oba kraja, dok će naponski i strujni mjerni transformatori biti čvrsto ožičeni, bez konektora
- Svi kablovi će biti oklopljeni/ekranizirani i otporni na vatru

Potpis i pečat Ponuđača _____

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

D.3 SN POSTROJENJE 12(24) kV i 35 kV

Kratki sadržaj poglavlja:

D.3.1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA POSTROJENJE 12 (24) kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU

D.3.2. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA POSTROJENJE 35 kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU

D.3.1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA POSTROJENJE 12 (24) kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU

Postrojenje koje je predmet nabavke potrebno je da nesmetano i sigurno radi na nazivnom naponu 10 kV na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini cca 1560 m.

Ponudač može opciono ponuditi jednu od dvije različite varijante postrojenja:

- VARIJANTA 1: postrojenje 12 (24) kV sa vakuumskim prekidačima, zrakom izolovano ili
- VARIJANTA 2: postrojenje 12(24) kV sa vakuumskim prekidačima, SF6 gasom izolovano

Ponudač je dužan izabrati samo jednu varijantu postrojenja koje nudi i pri tome ispuniti i u svojoj Ponudi priložiti samo jedne tabele tehničkih specifikacija i tehničke zahtjeve, zavisno od toga koju varijantu izabere.

Potpis i pečat Ponuđača _____

VARIJANTA 1:

Tehničke specifikacije - Postrojenje 12 (24) kV sa vakuumskim prekidačima, zrakom izolovano

Potrebno je da postrojenje nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

Transformatorska ćelija 24 kV za unutrašnju montažu, sa zaštitno-upravljačkim uređajem			2
Br. stavke	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
1.	Proizvođač:		
	Tip:		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolovana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetskih i signalnih kablova.		
	Ćelija treba da se sastoji iz sljedećih odjeljaka:		
	- prekidački odjeljak sa vakuumskim prekidačem		
	- sabirnički odjeljak sa izolovanim sabirnicama		
	- priključni odjeljak sa mjernim transformatorima i opremom za priključak energetskih kablova		
	- niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• naznačeni napon opreme: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	• nazivna struja ćelije: 1250 A		
	• nazivana kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	• max. temperatura: +40 °C		

	• min. temperatura: -5 °C		
	• sa antikondenzacijskim grijačima		
	• sa termostatom za kontrolu grijanja		
	• relativna vlažnost: 90%		
	• mehanička zaštita: IP 3X		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1.Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	• nazivna struja: 1250 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 62,5 kA		
	• nazivna isklompna struja (prekidna moć): 25 kA		
	• napon upravljanja: 220 VDC		
	• napon napajanja motora: 220 VDC		
	• signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	• nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO		
	• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja		
	• električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		

	2. Strujni mjerni transformator		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I_{th} (vrijeme): 25 kA (3 s)		
	• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% I_n		
	• nazivna dinamička struja $2,5 I_{th}$		
	• broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 3		
	• prenosni odnos 600-1200/5/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,2; snaga: 10 VA; $F_s=5$ II jezgro: kl. 5P30; snaga: 10 VA III jezgro: kl. 5P30; snaga: 10 VA		
	3. Tropolni nož za uzemljenje		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• ručni pogonski mehanizam		
	• signalna sklopka NO/NC: 4/4		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivna dinamička struja: 62,5 kA		
	• nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 VDC		
	• mehanička blokada između izvlačivog dijela prekidača i noževa za uzemljenje		

	4. Indikator napona 12 (24) kV		1
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	5. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	- Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13-Oprema za zaštitu i upravljanje. -Transformatorska ćelija 12(24) kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.		
	6. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 800 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		
2.	Odvodna ćelija 24 kV za unutrašnju montažu, sa zaštitno-upravljačkim uređajem		12
	Proizvođač:		
	Tip:		

	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolovana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetske i signalnih kablova. Ćelija treba da se sastoji iz sljedećih odjeljaka: - prekidački odjeljak sa vakuumskim prekidačem - sabirnički odjeljak sa izolovanim sabirnicama - priključni odjeljak sa mjernim transformatorima i opremom za priključak energetskih kablova - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• naznačeni napon opreme: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	• nazivna struja ćelije: 630 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV		
	• max. temperatura: +40 °C		
	• min. temperatura: -5 °C		
	• sa antikondenzacijskim grijačima		
	• sa termostatom za kontrolu grijanja		
	• relativna vlažnost: 90%		
	• mehanička zaštita: IP 3X		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1.Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	• naznačeni napon: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	• nazivna struja: 630 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 62,5 kA		
	• nazivna isklompna struja (prekidna moć): 25 kA		
	• napon upravljanja: 220 VDC		
	• napon napajanja motora: 220 VDC		
	• signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	• nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO		
	• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja		
	• električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklomp nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		
	2. Strujni mjerni transformator		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I_{th} (vrijeme): 25 kA (3 s)		

	• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% In		
	• nazivna dinamička struja 2,5 I_{th}		
	• broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 2		
	• prenosni odnos 150-300/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,2; snaga: 10 VA; Fs=5 II jezgro: kl. 10P10; snaga: 10 VA		
	3. Tropolni nož za uzemljenje		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• ručni pogonski mehanizam		
	• signalna sklopka NO/NC: 4/4		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivna dinamička struja: 62,5 kA		
	• nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 VDC		
	• mehanička blokada između izvlačivog dijela prekidača i noževa za uzemljenje		
	4. Obuhvatni strujni transformator		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• nazivni napon: 0.72 kV rms		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• broj jezgara: 1		
	• nazivna primarna struja: 50-150 A rms		

	• nazivna sekundarna struja: 1 A rms		
	• klasa tačnosti: 10P10		
	• nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms		
	• izolacija: epoksidna		
	• minimalni dijametar otvora: 150 mm		
	5. Indikator napona 12(24) kV		1
	• kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	6. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13- Oprema za zaštitu i upravljanje -Odvodna ćelija 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.		
	7. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 800 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		

3.	Ćelija 24 kV za unutrašnju montažu, za priključak transformatora vlastite potrošnje, sa zaštitno-upravljačkim uređajem		2
	Proizvođač:		
	Tip:		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolovana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetskih i signalnih kablova.		
	Ćelija treba da se sastoji iz sljedećih odjeljaka:		
	- prekidački odjeljak sa vakuumskim prekidačem - sabirnički odjeljak sa izolovanim sabirnicama - priključni odjeljak sa mjernim transformatorima i opremom za priključak energetskih kablova - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• naznačeni napon opreme: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	• nazivna struja ćelije: 630 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	• max. temperatura: +40 °C		
	• min. temperatura: -5 °C		
	• sa antikondenzacijskim grijačima		
	• sa termostatom za kontrolu grijanja		
	• relativna vlažnost: 90%		
	• mehanička zaštita: IP 3X		

	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1.Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	• nazivna struja: 630 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 62,5 kA		
	• nazivna isklompna struja (prekidna moć): 25 kA		
	• napon upravljanja: 220 VDC		
	• napon napajanja motora: 220 VDC		
	• signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	• nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO		
	• trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja		
	• električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		
	2. Strujni mjerni transformator		3
	Proizvođač:		
	Tip:		

	• naznačeni napon: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I_{th} (vrijeme): 25 kA (3 s)		
	• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% I_n		
	• nazivna dinamička struja $2,5 I_{th}$		
	• broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 2		
	• prenosni odnos 150-300/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,5; snaga: 10 VA; $F_s=10$ II jezgro: kl.10P10; snaga: 10 VA		
	3. Obuhvatni strujni transformator		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• nazivni napon: 0.72 kV rms		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• broj jezgara: 1		
	• nazivna primarna struja: 50-150 A rms		
	• nazivna sekundarna struja: 1 A rms		
	• klasa tačnosti: 10P10		
	• nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms		
	• izolacija: epoksidna		
	• minimalni dijametar otvora: 150 mm		

	4. Indikator napona 10(20) kV		1
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	5. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		1
	Tip:		
	-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13-Oprema za zaštitu i upravljanje. -Ćelija za priključak transformatora vlastite potrošnje 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.		
	7. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 800 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		
4.	Ćelija za podužno rastavljanje (spojna ćelija) 12(24) kV za unutrašnju montažu sa mjernim poljem 12(24) kV i zaštitno-upravljačkim uređajem		1(2)
	Ćelija za podužno rastavljanje (spojna ćelija) 12(24) kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolovana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetske i signalne kablova. Ćelija treba da se sastoji iz sljedećih odjeljaka: - prekidački odjeljak sa vakuumskim prekidačem - sabirnički odjeljak sa izolovanim sabirnicama - priključni odjeljak sa mjernim transformatorima i opremom za priključak energetskih kablova - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• naznačeni napon opreme: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV		
	• max. temperatura: +40 °C		
	• min. temperatura: -5 °C		
	• sa antikondenzacijskim grijačima		
	• sa termostatom za kontrolu grijanja		
	• relativna vlažnost: 90%		
	• mehanička zaštita: IP 3X		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1. Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	• naznačeni 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 μs): 125 kV • nazivna struja: 1250 A • nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s) • nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 62,5 kA • nazivna isklompna struja (prekidna moć): 25 kA • napon upravljanja: 220 VDC • napon napajanja motora: 220 VDC • signalna sklopka NO/NC: 8/8 • nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO • trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja • električna izdržljivost vakuumске komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		
	2. Strujni mjerni transformator		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 24 kV • nazivna frekvencija: 50 Hz • nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV • nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV • nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I_{th} (vrijeme): 25 kA (3 s)		

	• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% In		
	• nazivna dinamička struja 2,5 I_{th}		
	• broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 2		
	• prenosni odnos 600-1200/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,2; snaga: 10 VA; Fs=5 II jezgro: kl. 10P10; snaga: 10 VA		
	3. Indikator napona 12(24) kV		2
	• kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze u obje sekcije sabirnica na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajuće kapacitivne naponske djelitelje)		
	4. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13-Oprema za zaštitu i upravljanje -Spojna ćelija 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.		
	5. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 1000 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		

4.1	Mjerna ćelija 12(24) kV za unutrašnju montažu u sklopu ćelije za podužno rastavljanje iz tačke 4. sa zaštitno-upravljačkim uređajem		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolovana sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• naznačeni napon opreme: 24 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV		
	• max. temperatura: +40 °C		
	• min. temperatura: -5 °C		
	• sa antikondenzacijskim grijačima		
	• sa termostatom za kontrolu grijanja		
	• relativna vlažnost: 90%		
	• mehanička zaštita: IP 3X		
	1. Jednopolno izolovani naponski mjerni transformatori i VN osigurači		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 24 kV		

	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	• nazivni naponski faktor: 1,9/8 h		
	• prenosni odnos: 10(20)/√3/0,1/√3/0,1/√3/0,1/3 kV I jezgro: kl. 0,2; snaga: 25-50 VA II jezgro: kl. 0,5; snaga: 25-50 VA III jezgro: kl. 6P; snaga: 10-20 VA		
	• nazivna struja VN osigurača: ≤ 6 A		
	• nazivni napon VN osigurača: 24 kV		
	• indikator prorade osigurača		
	2. Indikator napona 10(20) kV		1
	• kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelatelj)		
	3. Otpornik ili uređaj za prigušenje pojave ferorezonanse		1
	4. Voltmetar (za tri fazna napona)		3
	5. Voltmetar sa preklopkom (za međufazne napone)		1
	6. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13-Oprema za zaštitu i upravljanje. -Ćelija za podužno rastavljanje (spojna ćelija) i u sklopu nje mjerna ćelija 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.		
	7. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 800 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct")) Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		
5.	Mjerna ćelija 12(24) kV za unutrašnju montažu, sa zaštitno-upravljačkim uređajem		1
	Proizvođač: Tip: tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolovana sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna. Ćelija treba da se sastoji iz sljedećih odjeljaka: - sabirnički odjeljak sa izolovanim sabirnicama - priključni odjeljak sa mjernim transformatorima - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju • izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica • naznačeni napon opreme: 24 kV • nazivna frekvencija: 50 Hz		

	• nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV		
	• max. temperatura: +40 °C		
	• min. temperatura: -5 °C		
	• sa antikondenzacijskim grijačima		
	• sa termostatom za kontrolu grijanja		
	• relativna vlažnost: 90%		
	• mehanička zaštita: IP 3X		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1. Jednopolno izolovani naponski mjerni transformatori i VN osigurači		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 24 kV		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV		
	• nazivni prenaponski faktor: 1,9xUn/8 h		
	• prenosni odnos: 10(20)/√3/0,1/√3/0,1/√3/0,1/3 kV I jezgro: kl. 0,2; snaga: 25-50 VA II jezgro: kl. 0,5; snaga: 25-50 VA III jezgro: kl. 6P; snaga: 10-20 VA		
	• nazivna struja VN osigurača: ≤ 6 A		
	• nazivni napon VN osigurača: 24 kV		
	• indikator prorade osigurača		

	2. Indikator napona 10(20) kV		1
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	3. Otpornik ili uređaj za prigušenje pojave ferorezonanse		1
	4. Voltmetar (za tri fazna napona)		3
	5. Voltmetar sa preklopkom (za međufazne napone)		1
	6. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13-Oprema za zaštitu i upravljanje. -Mjerna ćelija 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.		
	7. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 800 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija treba biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		

6.	Transformatorski boks za unutrašnju montažu sa transformatorom vlastite potrošnje i NN odjeljkom		1
	-Transformatorski boks napravljen od lima maks. dimenzije boksa: visina 1800 mm, širina 1200 mm, dubina 1900 mm. Osnovna konstrukcija boksa treba biti proizvedena od Al-Zn presvučenih čeličnih ploča (min. debljina Al-Zn 14 mikrona) koje kasnije ne zahtijevaju bilo kakav dalji tretman površine sa debljinom ne manjom od 2 mm. Prednja vrata i bočne stranice trebaju biti proizvedene od normalnih čeličnih ploča i obojene bojom RAL 7032 ili 7035 min. debljine od 65 mikrona.		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u boks:		
	1. Transformator 10(20)/0,4 kV; 250 kVA		1
	- tip transformatora: suvi za unutrašnju montažu - standard: BAS EN IEC 60076-11 ili ekvivalent - broj faza: 3 - nazivni primarni napon: 10(20) $\pm$ 2x2,5% kV - nazivni sekundarni napon: 0,4/0,231 kV - nazivna frekvencija: 50 Hz - nazivna snaga: 250 kVA - grupa spoja: Yzn5 - tip hlađenja: AN - nazivni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvencije (r.m.s, 50 Hz/1 min.) SN/NN: 50/3 kV - Nazivni podnosivi udarni napon (1.2/50) SN: 125 kV - Prosječan porast temperature namotaja, °C: 100 - Termička klasa izolacije, °C: 155 (F cl.) - Temperatura minimum/maksimum: -5 °C / +40 °C		

	Napon kratkog spoja: 6 %		
	Stepen mehaničke zaštite: IP20		
	Transformator treba biti opremljen sa termičkom zaštitom, stezaljkom za uzemljenje, kukom za podizanje, natpisnom pločicom, točkovima...		
	2. NN prekidački odjeljak		
	2.1. Tropolni niskonaponski prekidač		1
	nazivni napon: 500 V		
	nazivna struja: 400 A		
	termički triger (okidač) sa podešenjima: (0.6-1)In		
	elektromagnetni triger (okidač) sa podešenjima reagovanja: (5-10) In		
	naponski okidač za napon 220 VDC signalna sklopka NO/NC: 2/2		
	2.2. Strujni mjerni transformator		3
	nazivni napon: 0,4 kV		
	prenosni odnos: 400/5 A kl. 0,5; snaga: 15 VA; Fs=5		
	2.3. Ampermetar za strujni mjerni transformator 400/5 A		3
	2.4. Voltmetar za direktnu konekciju na napon 0,4 kV, 50 Hz		1
	2.5. Voltmetarska preklopka sa šest položaja za mjerenje 3xfaznog i 3xlinijskog napona		1
	Transformatorski boks će biti kompletno ožičen, funkcionalno ispitan i pušten u rad.		
7.	Spojni most 12(24) kV		1
	Tip: metalom oklopljen, zrakom izolovan za vezu između sabirnica 12(24) kV		
	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivna struja: ≥ 1250 A		

	termička struja: 25 kA, 3 s		
	Spojni most predviđen je za vezu sabirnica 24 kV između dva reda ćelija. Sabirnice spojnog mosta treba da budu zaštićene izolacionim navlakama.		

Opšte napomene

Postrojenje 12(24) kV je izvedeno od ćelija koje su pogodne za ugradnju kao „slobodnostojeće”, montirane u dva reda, okrenute licem jedna prema drugoj, na rastojanju definisanom dispozicijom postrojenja.

Ćelije 12(24) kV postrojenja trebaju imati otpornost na unutrašnji luk u skladu sa klasifikacijom IAC A FLR prema BAS EN 62271-200 ili ekvivalent.

Sva oprema za ugradnju treba biti predviđena za nadmorsku visinu > 1000 m, tj. za visinu cca. 1560 m.

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA ČELIJE SREDNJEG NAPONA 12(24) kV, SA VAKUUMSKIM PREKIDAČIMA, ZRAKOM IZOLOVANE

Opšte

Ovaj dio specificira detaljne zahtjeve za projektovanje i proizvodnju čelija srednjeg napona u skladu sa Tehničkim specifikacijama.

Poštovanje standarda

Specificirane čelije srednjeg napona moraju biti projektovane i proizvedene u skladu sa sljedećim BAS standardima ili ekvivalentnim standardima:

- BAS EN IEC 62271-200: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 200: Metalom oklopljeni AC prekidači i kontrolni uređaji za nazivne napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-1: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Zajedničke specifikacije za sklopna i upravljačka postrojenja za naizmjeničnu struju
- BAS EN 62271-1/A1: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Zajedničke specifikacije za sklopna i upravljačka postrojenja za naizmjeničnu struju
- BAS EN IEC 62271-100/A1: Visokonaponska sklopna i upravljačka oprema - Dio 100: Prekidači naizmjenične struje
- BAS EN IEC 62271-101: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 101: Sintetička ispitivanja
- BAS EN 62271-102/A1: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Rastavljači i uzemljivači naizmjenične struje
- BAS EN 62271-102: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Rastavljači i uzemljivači naizmjenične struje
- BAS EN 62271-103: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 103: Sklopke nazivnog napona iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-104: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 104: Sklopke naizmjenične struje za nazivne napone više od 52 kV
- BAS EN 62271-107: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 107: Sklopka-osigurač naizmjenične struje za napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-206: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 206: Sistemi za indikaciju prisustva napona za nazivne napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN IEC 60664-1: Koordinacija izolacije za opremu u niskonaponskim sistemima napajanja - Dio 1: Principi, zahtjevi i ispitivanja
- BAS EN IEC 60255-1: Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 1: Zajednički zahtjevi
- BAS EN 60068-2-30: Ispitivanje uticaja okoline - Dio 2-30: Ispitivanja - Ispitivanje Db: Povišena temperatura i vlaga, ciklički (ciklus 12 h + 12 h)
- BAS EN 60255-21-1: Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme- Sekcija 1: Ispitivanja na vibracije (sinusoidalne)
- BAS EN 60255-21-2: Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme- Sekcija 2: Ispitivanja na potrese i udare
- BAS EN 60255-21-3: Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme - Sekcija 3: Seizmička ispitivanja
- BAS EN 60255-24: Električni releji - Dio 24: Razmjena prolaznih podataka (COMTRADE) Format u energetske sistemima

Opšti tehnički podaci

Uslovi okoline

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

Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)
Temperatura okoline	
Maximum	+40 °C
Minimum	-5 °C
Maximum dnevni prosjek	25 °C
Relativna vlažnost	
Maximum	100 %
Minimum	25 %
Dnevni prosjek	90 %
Isokoranuički nivo	75
Seizmički uslovi	
Horizontalno ubrzanje	0.3 g
Vertikalno ubrzanje	0.3 g

Nazivne vrijednosti opreme

24 kV postrojenje

Nazivni napon	20 kV
Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min)	50 kV rms
Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 µs)	125 kV peak
Naziva kratkotrajna podnosiva struja (3s):	25 kA
Nazivna trenutna struja	62,5 kA
Nazivna struja sabirница	1250 A
Frekvencija sistema	50 Hz
Uzemljenje sistema	izolovan/uzemljen

Metalom oklopljene i pregrađene ćelije srednjeg napona

Opšte

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

Ćelija treba biti podijeljena u sljedeće odjeljke:

- Sabirnički odjeljak koji sadrži 3 jednofazne izolovane bakarne sabirnice i izolacijom pokriven spoj prema odjeljku prekidača za ćelije sa prekidačima, tj. prema odjeljku NMT u mještoj ćeliji

- Prekidački odjeljak (odjeljak prekidača u ćelijama sa prekidačima, odjeljak NMT u mjernoj ćeliji)
- Priključni odjeljak koji u zavisnosti od tipa ćelije sadrži strujne mjerne transformatore, uzemljivač i priključke za priključenje energetskih kablova i ostalu opremu
- Niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju

Kućište

Osnovna konstrukcija ćelije treba biti proizvedena od čeličnih ploča debljine ne manje od 2 mm, presvučenih slojem Al-Zn minimalne debljine 14 mikrona, koje kasnije ne zahtijevaju bilo kakav dalji tretman površine. Prednja vrata i bočne stranice trebaju biti proizvedene od normalnih čeličnih ploča i obojene bojom RAL 7032 ili 7035.

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

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

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

Svaka ćelija mora imati stepen zaštite IP 3X/IP 2X (u skladu sa BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentom). Montaža opreme na prednju stranu ćelije ne smije imati uticaja na stepen zaštite kućišta. Prozori moraju imati mehaničku otpornost najmanje jednaku mehaničkoj otpornosti kućišta.

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

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

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

Sigurnost operatera u slučaju internog kvara

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

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

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

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

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

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

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

Uzemljenje

Ćelije moraju biti uzemljene preko odgovarajuće bakarne šine za uzemljenje koja se proteže punom dužinom postrojenja i odgovarajuće je spojena na uzemljenje objekta u najmanje dvije tačke.

Neprekidana cjelokupna bakarna šina za uzemljenje mora biti osigurana za cijelu dužinu svakog dijela postrojenja, sa svakom šinom za uzemljenje koja ima krajnji spoj na oba kraja, sa fleksibilnim bakarnim užetom za uzemljenje. Završeci uzemljenja, će biti spojeni na svakoj sekciji i svakom odjeljku, te će spojiti priključke za uzemljenje na šinu za uzemljenje.

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

Sabirnički odjeljak

Sabirnički odjeljak treba da se sastoji od:

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

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

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

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

Uklonjivi bočni paneli trebaju omogućiti proširenje sabirnica bez poteškoća.

Priključni (kablovski) odjeljak

Priključni (kablovski) odjeljak treba sadržavati sljedeće:

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

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

Ponudac uz ponudu treba dokumentovati način pristupa opremi unutar priključnog (kablovskog) odjeljka.

Ulaz kablova treba biti sa donje strane ćelija kroz isporučenu ploču od nemagnetizirajućeg materijala sa uvodnicama u svrhu sprečavanja pristupa dijelovima pod naponom (tako da se onemogući pristup sitnijih životinja u ćeliju).

Priključni (kablovski) odjeljak treba biti opremljen antikondezacijskim grijačem upravljan sa higrostatom.

Prekidački odjeljak

Ovaj odjeljak treba biti smješten na prednjem dijelu ćelije i treba imati:

- Izvlačivi dio („kasetu“) koji nosi prekidač i šest izolacionih komora provodnih izolatora koje podržavaju fiksne kontakte
- Uzemljivački spoj izvlačivog dijela
- Niskonaponska utičnica (konektor) za spoj pomoćnih strujnih krugova prekidača

Prekidač se može potpuno ukloniti iz ćelije nakon skidanja utikača (konektora) pomoćnih krugova.

Prekidači istih karakteristika trebaju biti zamjenjivi bez demontaže bilo kojeg odjeljka.

Prekidački odjeljak treba biti opremljen antikondezacijskim grijačem koji je upravljan sa higrostatom.

Servisna kolica

Postrojenje treba biti opremljeno sa dvojica servisna kolica (npr. ukoliko postrojenje ima prekidačke ćelije širine i 800 mm i 1000 mm, treba biti opremljeno sa po jedna kolica za svaku širinu), koja služe za izvlačenje prekidača i naponskih mjernih transformatora iz ćelija.

Kolica trebaju biti opremljena sa odgovarajućim brojem točkova koji omogućavaju kretanje i trebaju imati gornji poklopac od čeličnog lima.

NN odjeljak

Svaka SN ćelija treba imati NN odjeljak sa vratima na prednjoj strani i uklonjivu ploču sa uvodnicama sa donje strane za ulaz provodnika, kao i grijač upravljan higrostatom za neprekidan rad u cilju sprečavanja kondenzacije i vlage. Takođe, treba imati odgovarajuću LED svjetiljku za osvjjetljenje unutrašnjosti odjeljka, upravljanu mikroprekidačem kojeg aktiviraju vrata, kao i utičnicu 230 VAC.

Svi pomoćni krugovi trebaju biti štice automatskim osiguračima sa odgovarajućim pomoćnim kontaktima (za motorni pogon prekidača, napajanje zaštitno-upravljačkih uređaja, komandu, signalne ulaze, rasvjeta, grijanje...) smještenim u ovaj odjeljak.

Na prednjim vratima svakog NN odjeljka treba biti:

- Ime i oznaka polja
- Zaštitno-upravljački uređaj, gdje je to specificirano
- Indikator napona za svaku fazu, gdje je to specificirano
- Voltmetri i voltmetar sa preklopkom, gdje je to specificirano

Kompletno ožičenje treba biti urađeno do priključnih stezaljki (nazivnog napona najmanje 800 V) unutar NN odjeljka, izvedeno sa izolovanim bakarnim provodnicima presjeka 1,5 mm² i 2,5 mm².

Priključne stezaljke moraju zadovoljavati sve primjenjive BAS ili ekvivalentne propise:

- BAS EN IEC 60947-1: Niskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Opšta pravila
- BAS EN 60947-7-1: Niskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 7-1: Pomoćna oprema - Priključni blokovi za bakarne provodnike itd.

Svaka priključna stezaljka mora imati zamjenjivu i neizbrisivu oznaku. Sve priključne stezaljke moraju biti rastavnog tipa, a stezaljke za mjerne krugove rastavno-ispitnog tipa. Najmanje 15 % dodatnih rezervnih stezaljki treba biti predviđeno. Tip i raspored stezaljki će biti odobren od strane Naručioca.

I izolacija provodnika i redne stezaljke moraju biti od materijala koji ne podržavaju gorenje.

Bakarna sabirnica za uzemljenje mora biti postavljena tako da omogući spajanje plaštova kablova.

Ožičenje između ćelija (blokade, signalizacija, razvod mjernih napona, razvod pomoćnih napona...) treba biti izvedeno fleksibilnim ožičenjem odgovarajućeg presjeka, sa konektorima koji se lako i nedvosmisleno spajaju na odgovarajuće blok-stezaljke.

Prekidači

Prekidači trebaju biti vakuumski i ugrađeni na izvlačivi dio (izvlačiva kolica).

Svaki prekidač treba biti opremljen sa opružnim pogonskim mehanizmom. Mehanizam mora biti električno navijan preko mehaničkog prenosa, a putem 220 VDC motora. U slučaju nužde, mora biti moguće naviti opruge ručnom polugom. Mehanizam mora raditi korektno između 85 % i 110 % nazivnog napona napajanja.

Nakon gubitka napajanja, opruge pogonskog mehanizma moraju biti sposobne izvesti sekvencu OFF-ON-OFF (isključenje-uključenje-isključenje) sa nazivnim vrijednostima.

Svi prekidači trebaju biti zaštićeni od slučajnog uklopa ili isklopa. Prekidači trebaju biti opremljeni zaštitom od pumpanja, i moraju moći izvršiti najmanje 50 prekidanja nazivne vrijednosti struje kratkog spoja bez održavanja.

Prekidač ili ćelija treba biti opremljena sa:

- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje položaj prekidača
- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje stanje navijenosti opruge
- Vizuelni indikator za položaj prekidača
- Brojač operacija
- Jednu špulu (kalem) za uklop i dvije za isklop
- Poluga za ručno navijanje

Uzemljivač - Noževi za uzemljenje

Transformatorske, odvodne i ćelije za priključak kućnog transformatora moraju imati trole polne noževe za uzemljenje. Nazivna kratkotrajna podnosiva struja 3 s treba biti 25 kA za 24 kV postrojenje.

Upravljanje uzemljivačem treba biti ručno. Pogonski mehanizam uzemljivača treba biti sa oprugom, brzi tip.

Uzemljivački uređaj mora biti potpuno i sigurno blokiran za sprečavanje slučajnog uklopa. Ovo podrazumjeva da uzemljenje može biti uključeno samo u slučaju da je prekidač u izvučenom položaju i da na kablovskim završecima nema prisutan povratni napon, uz mogućnost zaključavanja lokotom.

Uzemljivač treba imati mehaničku blokadu sa prekidačem, tako da nije moguće upravljati uzemljivačem dok prekidač nije izvučen i da nema prisutan napon na kablovskim završecima.

Mjerna ćelija

Tri naponska mjerna transformatora opremljena sa osiguračima trebaju biti ugrađena na izvlačiva kolica.

Primarni kontakti trebaju biti samopodešavajući. Zatvarači primara NMT u rastavljenom položaju trebaju biti predviđeni. Osigurači trebaju imati mehanički indikator prorade osigurača. Mehanički indikator prorade osigurača treba preko odgovarajućeg mehanizma da aktivira pomoćni kontakt preko koga treba dovesti informaciju o proradi osigurača na binarni ulaz zaštitno-upravljačkog uređaja u mjernoj ćeliji. Djelovanjem mehaničkog indikatora na bilo kom od tri naponska mjerna transformatora u mjernoj ćeliji aktivira se navedeni pomoćni kontakt.

Dimenzije osigurača moraju biti u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima.

Sekundarni krugovi naponskih mjernih transformatora (NMT) trebaju biti zaštićeni automatima (MCB).

Tehničkim detaljima traženi su prespojivi naponski mjerni transformatori 10(20) kV sa karakteristikama namotaja kako je to navedeno u tabeli tehničkih specifikacija. Ukoliko ponuđači ne

moгу da ponude prespojive naponske mjerne transformatore 10(20) kV sa traženim karakteristikama prihvatljivo je da se umjesto tri prespojiva naponska mjerna transformatora ponude dva seta po tri neprespojiva naponska mjerna transformatora koji će ispunjavati tražene tehničke zahtjeve i pri tome će biti moguće da se bilo koji od ta dva seta ugradi na kolica u ponuđenu mjernu čeliju bez bilo kakvih modifikacija same čelije. Ponuđač koji nudi ovakvo rješenje u ponudi treba da dostavi izjavu da umjesto tri prespojiva naponska mjerna transformatora 10(20) kV nudi dva seta po tri naponska mjerna transformatora i to jedan set napona 10 kV, a drugi set napona 20 kV (bez dodatnih troškova za Naručioca).

Mjerni transformatori

Mjerni transformatori trebaju biti suvi tip, sa nazivnim vrijednostima i prenosnim odnosima kako se traži. Svi mjerni transformatori trebaju imati adekvatnu klasu tačnosti, faktor zasićenosti i nazivnu snagu. Svi mjerni transformatori moraju biti pogodni za trajni rad za 20% preopterećenja pod uslovima ambijenta na terenu i za rad po svim nazivnim i uslovima kvara.

Tip konstrukcije i izolacije, kao i klasa tačnosti i opterećenja trebaju odgovarati najnovijim verzijama standarda BAS EN 61869-1, BAS EN 61869-2, BAS EN 61869-3 ili ekvivalentnim i zadovoljiti zahtjeve odgovarajućeg postrojenja i postojeće mreže.

Priključne stezaljke za povezivanje strujnog kruga strujnih i naponskih mjernih transformatora moraju biti ispitno rastavnog tipa. Sva ožičenja svakog mjernog transformatora trebaju ići do priključnih stezaljki u NN odjeljku.

Strujni mjerni transformatori ne smiju biti ugrađeni na kolica prekidača, jer isti taj prekidač se može koristiti na različitim poljima.

Svi mjerni transformatori moraju biti opremljeni sa oznakom koja identifikuje:

- tip
- prenosni odnos
- klasu tačnosti, faktor zasićenja i nazivnu snagu za svako jezgro
- tvornički broj

Ako se koriste sekundarni namotaji višestrukog prenosnog odnosa, oznaka će tačno označavati potrebno povezivanje za svaki namotaj, i biće prikazani na odgovarajućim šemama sa svim detaljima.

Nazivna primarna struja, prenosni odnos, koljeno karakteristike e.m.f. i otpor sekundarnih namotaja (ispravljeno na maksimalnu radnu temperaturu) biće dostavljeni Naručiocu na odobrenje.

Obuhvatni SMT koji se traži za potrebe zemljospojne zaštite (veže se na četvrti strujni ulaz zaštitno-upravljačkih uređaja) treba da je sa najmanje dva prenosna odnosa, koji se biraju izborom odgovarajućeg otcjepa. Niži prenosni odnos je predviđen za rad u izolovanim mrežama i treba da obezbijedi detekciju struje zemljospoja od 3 A primarno, odnosno uz zahtjevanu osjetljivost funkcije zemljospojne zaštite od najviše 5 % I_n , a niži prenosni odnos treba da je najviše 50/1 A pri $I_n=1$ A. Viši prenosni odnos predviđen je za rad u mrežama sa zvjezdištem uzemljenim preko male otpornosti sa ograničenjem radne komponente struje zemljospoja (tj. jednostrukog kratkog spoja) na 300 A. Predviđen je viši prenosni odnos od najviše 150/1 A, odnosno obuhvatni SMT sa otcjepima za izbor prenosnih odnosa 50/1 A i 150/1 A, ili obuhvatni SMT drugačijih nazivnih karakteristika sekundarnih namotaja koji zadovoljavaju navedene uslove.

Ponudač uz ponudu treba dostaviti Certifikate 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)) za sve mjerne transformatore koji su ponuđeni u sklopu 24 kV ćelija i izjavu da će o svom trošku obaviti prvu verifikaciju mjernih garnitura ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a).

Blokade

U skladu sa BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu, sljedeće blokade moraju biti izvedene:

- Nemogućnost izvlačenja i uvlačenja pokretnog dijela kada je prekidač uključen
- Nemogućnost uključanja (lokalno ili daljinski) prekidača, ako pokretni dio nije u radnom ili test položaju, odnosno kada je prekidač u međupoložaju
- Nemogućnost uvlačenja prekidača kada utičnica (konektor) pomoćnih krugova nije spojena
- Nemogućnost potpunog uklanjanja pokretnog dijela kada je utičnica (konektor) pomoćnih krugova spojena
- Nemogućnost uključanja uzemljenja kada je pokretni dio u radnom položaju
- Nemogućnost uključanja uzemljivača u slučaju prisustva napona na kablovskim završecima
- Nemogućnost uvlačenja pokretnog dijela kada je uzemljivač uključen

Dodatno gore navedenim blokadama, sljedeće blokade se zahtijevaju za 24 kV postrojenje:

- Nemogućnost mijenjanja prekidača koji imaju različitu nazivnu struju
- Otvaranje vrata prekidačkog odjeljka, ako je prekidač u radnom položaju
- Uvlačenje prekidača ako su vrata odjeljka otvorena
- Kod ćelija kod kojih se priključni (kablovski) odjeljak ima vrata sa prednje strane, vrata kablovskog odjeljka ne mogu biti otvorena, ako uzemljivač nije u položaju uključen, a uzemljivač ne može biti isključen dok vrata kablovskog odjeljka nisu zatvorena. Kod ćelija gdje kod kablovskog odjeljka ne postoje prednja vrata, već je kablovski dio i sa prednje i sa zadnje strane zaštićen pločama, pristup ovim pločama mora biti onemogućen ukoliko ćelija nije uzemljena.

Pomoćni kontakti

Za svako stanje aparata moraju postojati slobodni rezervni pomoćni kontakti prema sljedećoj listi:

Prekidač	8 NO (normalno otvoren) i 8 NC (normalno zatvoren)
Izvlačiva kolica	4 NO i 4 NC
Uzemljivač/Earthing switch	4 NO i 4 NC

Svi pomoćni kontakti trebaju biti ožičeni do stezaljki u NN odjeljku.

Svi pomoćni kontakti i krugovi trebaju biti sposobni da prenesu struju od najmanje 10 A DC, bez prelaženja dopuštenog porasta temperature kako je navedeno u primjenjivim BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima.

Pomoćni kontakti trebaju biti sposobni da prekidaju struju od 2 A sa induktivnim opterećenjem $\tau = 0$ ms.

Pomoćno napajanje

Pomoćno DC napajanje za sve upravljačke, alarmne i signalne funkcije, uključujući isklup i uklop, treba biti 220 VDC.

Motri za navijanje opruga trebaju biti odgovarajući za napon 220 VDC i moraju ispravno raditi između 85 % i 110 % nazivnog napona.

Pomoćno AC napajanje treba biti 230 VAC, 50 Hz.

Ispitivanja

Sva oprema obuhvaćena ovim specifikacijama biće ispitana u skladu sa važećim standardima. Sva ispitivanja moraju biti dokumentovana, a izvještaji o ispitivanju dostavljaju se u 4 (četiri) primjerka.

Tipska ispitivanja

Proizvodnja 24 kV ćelija mora zadovoljiti sve zahtjeve ovih Tehničkih specifikacija.

Ponudač je obavezan da uz Ponudu dostavi **kompletne protokole o provedenim tipskim ispitivanjima navedenim u Tabelarnom pregledu tipskih ispitivanja - Prilog 16.3, ne starije od 10 godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, za SN postrojenje koje je predmet ponude.** Iz dostavljene dokumentacije mora biti vidljiv:

- tip SN postrojenja
- vrsta provedenog tipskog ispitivanja
- datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola
- naziv laboratorije koja je provela ispitivanje
- uspješnost provedenog testa

Tipska ispitivanja treba da su izvršena u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-200 i BAS EN 62271-1 ili ekvivalentima. 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 uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane 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).

Rutinska ispitivanja

Ćelije trebaju biti potpuno montirane, ožičene, podešene i ispitane u fabrici. Nakon montiranja, ćelije će biti testirane za rad pod simuliranim uslovima kako bi se uvjerali u pravilno funkcionisanje opreme, uključujući blokade kako je ranije navedeno i ispravnost ožičenja.

Rutinski testovi će biti napravljeni na svakoj ćeliji u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentnom.

Fabričko prijemno ispitivanje

Predstavnici Naručioca će prisustvovati fabričkom prijemnom ispitivanju (dio ponovljenih rutinskih ispitivanja) 24 kV čelija (FAT) o svom trošku (putovanje i smještaj). Formalni poziv za prisustvo ispitivanju, uključujući predloženi popis testova i ispitnih procedura moraju se dobiti najmanje 4 (četiri) sedmice prije početka tvorničkih ispitivanja. Popis testova i ispitnih procedura su predmet odobrenja Naručioca.

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad

Montaža, funkcionalno ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad 24 kV čelija biće izvršeno od strane Dobavljača po pisanim uputama proizvođača opreme. Puštanje u rad 24 kV čelija izvršiće se pod nadzorom jednog ili više specijalista iz fabrike proizvođača. Naime, prije puštanja u rad 24 kV čelija po pozivu Dobavljača, proizvođač će izvršiti pregled i dati odobrenje za puštanje pod napon 24 kV čelija.

Dokumentacija koja se dostavlja sa ponudom

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju zahtijevanu u odjeljku 17. - Sadržaj ponude, tenderske dokumentacije.

Dokumentacija koja se dostavlja po 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, dva (2) štampana primjerka i jedan elektronski primjerak (na USB-u) sljedeće dokumente:

- Nacrte glavnih komponenti
- Nacrte ostalih komponenti i detalje
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova

Prije početka proizvodnje Dobavljač će poslati na pregled i odobrenje Naručiocu detaljne nacрте, popraćene proračunima kako bi se pokazala adekvatnost nacрта. Dobavljač će poslati na pregled i odobrenje konstrukcijske i montažne nacрте, kompletne šeme ožičenja za svu električnu opremu, šematske dijagrame koji pokazuju sve veze za kompletan posao, nacрте postavljanja i podešavanja te ostale nacрте prema zahtjevu Naručioca da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija. Dokumentacija koju Dobavljač podnosi na pregled i odobrenje mora imati jasnu oznaku „Za odobrenje“.

U roku od 15 dana od datuma prijema, Naručilac će vratiti kopiju dokumentacije Dobavljaču sa sljedećim oznakama i/ili komentarima:

- a. "**Odobreno**". U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju opreme.
- b. "**Odobreno sa komentarima**". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju opreme u skladu sa komentarima Naručioca, te ažurirati nacрте u skladu sa istima. Dobavljač će tada poslati Naručiocu, 5 (pet) originalnih nacрта i jednu kopiju na konačno usvajanje.
- c. "**Revidovati**". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženu reviziju, ali nije dozvoljeno nastaviti sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dopušteno nabaviti sve standardne komponente, koje neće biti promjenjene nakon revizije.

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

Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručiocu. Odobrenje nacrti i dokumenata od strane Naručioca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja saglasnost Naručioca za eventualna loša tehnička rješenja.

Nacrti i dokumenti Dobavljača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na jednom od službenih jezika u BiH. Softver koji će Ponuđač koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiocem.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima i nosiće sljedeći naslov:

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

Uputstva za rad i održavanje

Četiri (4) kopija uputstva na jednom od službenih jezika u BiH trebaju biti dostavljene. Uputstva moraju biti detaljna koliko je potrebno kako bi omogućile montažu, rastavljanje, održavanje i prilagođavanje opreme i njihovih dijelova (komponenti).

Uputstva će uključiti najmanje sljedeće dijelove:

- Opšti opis opreme
- Uputstva za rad
- Ugradnja i uputstva za ispitivanje
- Učestalost i procedure za redovne preglede i preventivno održavanje
- Učestalost i procedure za vanredne i programske inspekcije
- Popis svih nacrti i dokumenata koje je pripremio Dobavljač

Dokumentacija koja se dostavlja sa opremom

Za svaki dio opreme Dobavljač će dostaviti u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) sljedeće dokumente:

- Nacrte glavnih komponenti-izvedeno stanje
- Nacrte komponenti i detalje-izvedeno stanje
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova
- Konfiguracione fajlove zaštitno-upravljačkih uređaja
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima

Dokumentaciju treba dostaviti u štampanom (hard copy) i digitalnom (u zaštićenom .pdf) i u editabilnom (.dwg ili .dxf) formatu i treba biti na jednom od službenih jezika u BiH.

Pakovanje i transport

Dobavljač je odgovoran za pravilno pakovanje sve opreme i komponenti, s obzirom na vrstu transporta koji će se koristiti. Oprema mora biti zaštićena od: korozije, udara tokom utovara/ istovara, transporta, te ostalih mogućih tipova oštećenja.

Saradnja sa drugim stranama

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

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

VARIJANTA 2:

**Tehničke specifikacije - Postrojenje 12 (24) kV sa vakuumskim prekidačima,
SF6 gasom izolovano**

Potrebno je da postrojenje nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

Transformatorska ćelija 24 kV za unutrašnju montažu, sa zaštitno-upravljačkim uređajem			2
Br. stavke	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
1.	Proizvođač:		
	Tip:		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad" , "metal-enclosed"), SF6 gasom izolovana sa vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetskih i signalnih kablova.		
	Ćelije treba da ima: - potrebni broj otvora za pristup opremi unutar ćelije - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	naznačeni napon opreme: 24 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	nazivna struja ćelije: 1250 A		
	nazivana kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	max. temperatura: +40 °C		
	min. temperatura: -5 °C		

	sa antikondenzacijskim grijačima		
	sa termostatom za kontrolu grijanja		
	relativna vlažnost: 90%		
	mehanička zaštita: IP 3X za gasom izolovane odjeljke: IP 65		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1.Tropolni vakuumski prekidač u odjeljku sa SF6 gasom sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	nazivna struja: 1250 A		
	nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 62,5 kA		
	nazivna isklopna struja (prekidna moć): 25 kA		
	napon upravljanja: 220 VDC		
	napon napajanja motora: 220 VDC		
	signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO		
	trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja		
	električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		

	2. Tropolni tropoložajni rastavljač sa pozicijama: uključen, isključen i uzemljen, u odjeljku sa SF6 gasom, sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivna struja: 1250 A		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I _{th} (vrijeme): 25 kA (3 s)		
	napon upravljanja: 220 VDC		
	napon napajanja motora: 220 VDC		
	signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	3. Strujni mjerni transformator u odjeljku bez SF6 gasa		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I _{th} (vrijeme): 25 kA (3 s)		

	nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% In		
	nazivna dinamička struja 2,5 Ith kA		
	broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 3		
	prenosni odnos 600-1200/5/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,2; snaga: 10 VA; Fs=5 II jezgro: kl. 5P30; snaga: 7.5-10 VA III jezgro: kl. 5P30; snaga: 7.5-10 VA		
	4. Indikator napona 12 (24) kV		1
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	5. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	- Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13- Oprema za zaštitu i upravljanje . -Transformatorska ćelija 12(24) kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.		
	6. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 800 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		

2.	Odvodna ćelija 24 kV za unutrašnju montažu, sa zaštitno-upravljačkim uređajem		12
	Proizvođač:		Vlasništvo Elektroprivreda BiH d.d. Banja Luka - samo za uvid
	Tip:		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad", "metal-enclosed"), SF6 gasom izolovana sa vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetskih i signalnih kablova.		
	Ćelija treba da ima: - potrebni broj otvora za pristup opremi unutar ćelije - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	naznačeni napon opreme: 24 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	nazivna struja ćelije: 630 A		
	nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	max. temperatura: +40 °C		
	min. temperatura: -5 °C		
	sa antikondenzacijskim grijačima		
	sa termostatom za kontrolu grijanja		
	relativna vlažnost: 90%		
	mehanička zaštita: IP 3X za gasom izolovane odjeljke: IP 65		

	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1. Tropolni vakuumski prekidač u odjeljku sa SF6 gasom, sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		samo za uvid
	Tip:		
	naznačeni 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 μ s): 125 kV		
	nazivna struja: 630 A		
	nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 62,5 kA		
	nazivna isklompna struja (prekidna moć): 25 kA		
	napon upravljanja: 220 VDC		
	napon napajanja motora: 220 VDC		
	signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO		
	trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja		
	električna izdržljivost vakuumске komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		
	2. Tropolni tropoložajni rastavljač sa pozicijama: uključen, isključen i uzemljen, u odjeljku sa SF6 gasom, sa elektromotornim pogononskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivna struja: 630 A		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 μ s): 125 kV		
	nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I _{th} (vrijeme): 25 kA (3 s)		
	napon upravljanja: 220 VDC		
	napon napajanja motora: 220 VDC		
	3. Strujni mjerni transformator u odjeljku bez SF6 gasa		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	naznačeni 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 μ s): 125 kV		
	nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I _{th} (vrijeme): 25 kA (3 s)		
	nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% I _n		
	nazivna dinamička struja 2,5 I _{th}		
	broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 2		
	prenosni odnos 150-300/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,2; snaga: 5-10 VA; F _s =5 II jezgro: kl. 10P10; snaga: 10 VA		

	4. Obuhvatni strujni transformator		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	nazivni napon: 0.72 kV rms		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	broj jezgara: 1		
	nazivna primarna struja: 50-150 A rms		
	nazivna sekundarna struja: 1 A rms		
	klasa tačnosti: 10P10		
	nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms		
	izolacija: epoksidna		
	minimalni dijametar otvora: 150 mm		
	5. Indikator napona 12(24) kV		1
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	6. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13- Oprema za zaštitu i upravljanje. -Odvodna ćelija 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.		

	7. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 800 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		
3.	Ćelija 24 kV za unutrašnju montažu, za priključak transformatora vlastite potrošnje, sa zaštitno-upravljačkim uređajem		2
	Proizvodač:		
	Tip:		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad", "metal-enclosed"), SF6 gasom izolovana sa vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetskih i signalnih kablova.		
	Ćelije treba da ima: - potrebni broj otvora za pristup opremi unutar ćelije - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	naznačeni napon opreme: 24 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	nazivna struja ćelije: 630 A		
	nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		

	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 μ s): 125 kV		
	max. temperatura: +40 °C		
	min. temperatura: -5 °C		
	sa antikondenzacijskim grijačima		
	sa termostatom za kontrolu grijanja		
	relativna vlažnost: 90%		
	mehanička zaštita: IP 3X za gasom izolovane odjeljke: IP 65		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1.Tropolni vakuumski prekidač u odjeljku sa SF6 gasom, sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	naznačeni 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 μ s): 125 kV		
	nazivna struja: 630 A		
	nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 62,5 kA		
	nazivna isklompna struja (prekidna moć): 25 kA		
	napon upravljanja: 220 VDC		
	napon napajanja motora: 220 VDC		
	signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO		

	trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja		
	električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		
	2. Tropolni tropoložajni rastavljač sa pozicijama: uključen, isključen i uzemljen, u odjeljku sa SF6 gasom, sa elektromotornim pogononskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivna struja: 630 A		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja Ith (vrijeme): 25 kA (3 s)		
	napon upravljanja: 220 VDC		
	napon napajanja motora: 220 VDC		
	3. Strujni mjerni transformator u odjeljku bez SF6 gasa		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja Ith (vrijeme): 25 kA (3 s)		

	nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% In		
	nazivna dinamička struja 2,5 Ith kA		
	broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 2		
	prenosni odnos 150-300/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,5; snaga: 10-20 VA; Fs=10 II jezgro: kl.10P10; snaga: 7.5-10 VA		
	4. Obuhvatni strujni transformator		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	nazivni napon: 0.72 kV rms		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	broj jezgara: 1		
	nazivna primarna struja: 50-150 A rms		
	nazivna sekundarna struja: 1 A rms		
	klasa tačnosti: 10P10		
	nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms		
	izolacija: epoksidna		
	minimalni dijametar otvora: 150 mm		
	5. Indikator napona 12(24) kV		1
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	6. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13- Oprema za zaštitu i upravljanje. -Ćelija za priključak transformatora vlastite potrošnje 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent.		
	7. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 800 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		
4.	Ćelija za podužno rastavljanje (spojna ćelija) 12(24) kV za unutrašnju montažu sa mjernim poljem 12(24) kV i zaštitno-upravljačkim uređajem		1(2)
	Ćelija za podužno rastavljanje (spojna ćelija) 12(24) kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), SF6 gasom izolovana sa vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetskih i signalnih kablova. Ćelija treba da ima: - potrebni broj otvora za pristup opremi unutar ćelije - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	naznačeni napon opreme: 24 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 125 kV		
	max. temperatura: +40 °C		
	min. temperatura: -5 °C		
	sa antikondenzacijskim grijačima		
	sa termostatom za kontrolu grijanja		
	relativna vlažnost: 90%		
	mehanička zaštita: IP 3X za gasom izolovane odjeljke: IP 65		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1. Tropolni vakuumski prekidač u odjeljku sa SF6 gasom, sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	naznačeni 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 μ s): 125 kV		
	nazivna struja: 1250 A		
	nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 62,5 kA		
	nazivna isklonpa struja (prekidna moć): 25 kA		
	napon upravljanja: 220 VDC		
	napon napajanja motora: 220 VDC		
	signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO		
	trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja		
	električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklapa nazivne struje kratkog spoja 25 kA bez održavanja		
	2. Tropolni tropoložajni rastavljač sa pozicijama: uključen, isključen i uzemljen, u odjeljku sa SF6 gasom, sa elektromotornim pogononskim mehanizmom		
	Proizvodač:		
	Tip:		
	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivna struja: 630 A		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 μ s): 125 kV		

	nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I_{th} (vrijeme): 25 kA (3 s)		
	napon upravljanja: 220 VDC		
	napon napajanja motora: 220 VDC		
	3. Strujni mjerni transformator u odjeljku bez SF6 gasa		3
	Proizvođač:		Banja Luka - samo za uvid
	Tip:		
	naznačeni 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 μ s): 125 kV		
	nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I_{th} (vrijeme): 25 kA (3 s)		
	nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% I_n		
	nazivna dinamička struja 2,5 I_{th} kA		
	broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 2		
	prenosni odnos 600-1200/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,2; snaga: 10-20 VA; $F_s=5$ II jezgro: kl. 10P10; snaga: 10-20 VA		
	4. Indikator napona 12(24) kV		2
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze u obje sekcije sabirnica na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajuće kapacitivne naponske djelitelje)		
	5. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13- Oprema za zaštitu i upravljanje. -Spojna ćelija 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentni.		
	6. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 1000 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		
4.1	Mjerna ćelija 12(24) kV za unutrašnju montažu u sklopu ćelije za podužno rastavljanje iz tačke 4. sa zaštitno-upravljačkim uređajem		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad" "metal-enclosed"), sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna		
	izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		

	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 μ s): 125 kV		
	max. temperatura: +40 °C		
	min. temperatura: -5 °C		
	sa antikondenzacijskim grijačima		
	sa termostatom za kontrolu grijanja		
	relativna vlažnost: 90%		
	mehanička zaštita: IP 3X za gasom izolovane odjeljke: IP 65		
	1. Jednopolno izolovani naponski mjerni transformatori i VN osigurači u odjeljku bez SF6 gasa		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 μ s): 125 kV		
	nazivni naponski faktor: 1,9/8 h		
	prenosni odnos: 10(20)/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/3 kV I jezgro: kl. 0,2; snaga: 25-50 VA II jezgro: kl. 0,5; snaga: 25-50 VA III jezgro: kl. 6P; snaga: 10-20 VA		
	nazivna struja VN osigurača: ≤ 6 A		
	nazivni napon VN osigurača: 24 kV		
	indikator prorade osigurača		
	2. Indikator napona 12(24) kV		1
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj).		

	3. Otpornik ili uređaj za prigušenje pojave ferorezonanse		1
	4. Voltmetar (za tri fazna napona)		3
	5. Voltmetar sa preklopkom (za međufazne napone)		1
	6. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		samo za uvid
	Tip:		
	-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13- Oprema za zaštitu i upravljanje . -Ćelija za podužno rastavljanje (spojna ćelija) i u sklopu nje mjerna ćelija 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent.		
	7. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 800 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct")) Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		
5.	Mjerna ćelija 12(24) kV za unutrašnju montažu, sa zaštitno-upravljačkim uređajem		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad" , "metal-enclosed"), sa izvlačivim naponskim mjernim transformatorima i VN osiguračima za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna. Ćelija treba da ima: - potrebni broj otvora za pristup opremi unutar ćelije - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivna struja sabirnica: 1250 A		
	nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 25 kA (3 s)		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 125 kV		
	max. temperatura: +40 °C		
	min. temperatura: -5 °C		
	sa antikondenzacijskim grijačima		
	sa termostatom za kontrolu grijanja		
	relativna vlažnost: 90%		
	mehanička zaštita: IP 3X za gasom izolovane odjeljke: IP 65		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1. Jednopolno izolovani naponski mjerni transformatori i VN osigurači u odjeljku bez SF6 gasa		3
	Proizvođač:		
	Tip:		

	naznačeni napon: 24 kV		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 50 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 μ s): 125 kV		
	nazivni prenaponski faktor: 1,9xUn/8 h		
	prenosni odnos: 10(20)/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/ $\sqrt{3}$ /0,1/3 kV I jezgro: kl. 0,2; snaga: 25-50 VA II jezgro: kl. 0,5; snaga: 25-50 VA III jezgro: kl. 6P; snaga: 10-20 VA		
	nazivna struja VN osigurača: ≤ 6 A		
	nazivni napon VN osigurača: 24 kV		
	indikator prorade osigurača		
	2. Indikator napona 12(24) kV		1
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj).		
	3. Otpornik ili uređaj za prigušenje pojave ferorezonanse		1
	4. Voltmetar (za tri fazna napona)		3
	5. Voltmetar sa preklopkom (za međufazne napone)		1
	6. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	-Proizvođač 24 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13- Oprema za zaštitu i upravljanje. -Mjerna ćelija 24 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent.		
	7. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 800 mm max. dubina: 1900 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija treba biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		
6.	Transformatorski boks za unutrašnju montažu sa transformatorom vlastite potrošnje i NN odjeljkom		1
	-Transformatorski boks napravljen od lima maks. dimenzije boksa: visina 1800 mm, širina 1200 mm, dubina 1900 mm. Osnovna konstrukcija boksa treba biti proizvedena od Al-Zn presvučenih čeličnih ploča (min. debljina Al-Zn 14 mikrona) koje kasnije ne zahtjevaju bilo kakav dalji tretman površine sa debljinom ne manjom od 2 mm. Prednja vrata i bočne stranice trebaju biti proizvedene od normalnih čeličnih ploča i obojene bojom RAL 7032 ili 7035 min. debljinom od 65 mikrona.		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u boks:		
	1. Transformator <u>10</u>(20)/0,4 kV; 250 kVA		1

	tip transformatora: suvi za unutrašnju montažu		
	standard: BAS EN IEC 60076-11 ili ekvivalent		
	broj faza: 3		
	nazivni primarni napon: 10(20) ± 2x2,5% kV		
	nazivni sekundarni napon: 0,4/0,231 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivna snaga: 250 kVA		
	grupa spoja: Yzn5		
	tip hlađenja: AN		
	nazivni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvencije (r.m.s, 50 Hz/1 min.) SN/NN: 50/3 kV		
	Nazivni podnosivi udarni napon (1.2/50) SN: 125 kV		
	Prosječan porast temperature namotaja, °C: 100		
	Termička klasa izolacije, °C: 155 (F cl.)		
	Temperatura minimum/maksimum: -5 °C / +40 °C		
	Napon kratkog spoja: 6 %		
	Stepen mehaničke zaštite: IP30		
	Transformator treba biti opremljen sa termičkom zaštitom, stezaljkom za uzemljenje, kukom za podizanje, natpisnom pločicom, točkovima...		
	2. NN prekidački odjeljak		
	2.1. Tropolni niskonaponski prekidač		1
	nazivni napon: 500 V		
	nazivna struja: 400 A		
	termički trigger (okidač) sa podešenjima: (0.6-1)In		

	elektromagnetni triger (okidač) sa podešenjima reagovanja: (5-10) In		
	naponski okidač za napon 220 VDC signalna sklopka NO/NC: 2/2		
	2.2. Strujni mjerni transformator		3
	nazivni napon: 0,4 kV		
	prenosni odnos: 400/5 A kl. 0,5; snaga: 15 VA; Fs=5		
	2.3. Ampermetar za strujni mjerni transformator 400/5 A		3
	2.4. Voltmetar za direktnu konekciju na napon 0,4 kV, 50 Hz		1
	2.5. Voltmetarska preklopka sa šest položaja za mjerenje 3xfaznog i 3xlinijskog napona		1
	Transformatorski boks će biti kompletno ožičen, funkcionalno ispitan i pušten u rad.		

Sva oprema za ugradnju treba biti predviđena za nadmorsku visinu > 1000 m.

Očekivani životni vijek trajanja > 40 godina, sa potvrđenom stopom curenja < 0.1 % godišnje.

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

TEHNIČKI ZAHTEJEVI ZA POSTROJENJE 12 (24) kV SA VAKUUMSKIM PREKIDAČIMA, SF6 GASOM IZOLOVANO

Proizvodnja, prijemno ispitivanje, transport, montaža, ispitivanje pred puštanje u rad i puštanje u rad 12(24) kV postrojenja u SF6 tehnici za TS 110/35/10 kV Jahorina.

Postrojenje mora biti ekonomično i pogodno za pogon i održavanje.

Postrojenje 12(24) kV u SF6 tehnici, se isporučuje kompletno prefabrikovano i tipski ispitano u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent.

Postrojenje je za unutrašnju montažu.

Ćelije su slobodnostojeće, metalom oklopljene i metalom pregrađene ("metal-clad" i "metal-enclosed"), osnovna izolacija SF6 gas, sa vakuumskim prekidačem i prekidanjem luka u vakuumu.

Shodno tome, ćelije 12(24) kV treba da su proizvedene i tipski ispitane u skladu sa standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.

Klasifikacija unutrašnjeg luka označava i podrazumijeva:

IAC - Internal Arc Clasification (klasifikacija unutrašnjeg luka)

A - Pamučne indikatore (koje označavaju rukovaoca) smještene na rastojanju od 300 mm prilikom testiranja postrojenja na pojavu unutrašnjeg luka, sa prednje strane postrojenja (F-front), sa bočnih strana (L-lateral) i sa zadnje strane (R-rear).

F - Pamučni indikatori postavljeni sa prednje strane (front)

L - Pamučni indikatori postavljeni sa bočnih strana (lateral)

R - Pamučni indikatori postavljeni sa zadnje strane (rear)

Aranžman postrojenja mora biti takav da se uklopi u prostor trafostanice, smanji potrebno vrijeme za instalaciju, omogući jednostavno upravljanje opremom i smanji troškove održavanja i popravki.

U principu, aranžman treba da prati savremenu inženjersku praksu kako bi se obezbijedio pouzdan rad, minimalno neophodno održavanje, kao i bezbjednost operativnog osoblja.

Postrojenje treba da bude kompaktno i modularnog dizajna, u potpunosti metalom-oklopljeno i metalom pregrađeno postrojenje - "metal clad" (prema kategoriji gubitka kontinuiteta u radu - loss of service continuity category LSC 2 i klase pregrađenosti - partition class „PM“ - partial metalic - metalom pregrađeno).

Dimenzije ćelija moraju biti prilagođene prostoriji u kojoj će biti smještene u TS 110/35/10 kV Jahorina. Postrojenje se smješta u jednu prostoriju-dio predviđen za montažu 12(24) kV postrojenja.

Ispred ćelija mora biti obezbjeđen manipulativni prostor od minimalno 1000 mm.

Postrojenje je izolovano SF6 gasom. Glavni dio postrojenja predstavljaju hermetički zavareni odjeljci od nehrđajućeg čelika, ispunjeni SF6 gasom, koji služe za smještaj prekidača i tropoložajnih rastavljača. Pogon vakuumskih prekidača i tropoložajnih rastavljača se nalaze van odjeljka sa SF6 gasom. Izolovani sabirnički sistem postrojenja je takođe van odeljka sa SF6 gasom.

Strujni i naponski mjerni transformatori trebaju biti smješteni u odjeljku bez SF6 gasa.

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

Ulaz kablova treba biti sa donje strane ćelija kroz isporučenu ploču od nemagnetizirajućeg materijala sa uvodnicama u svrhu sprečavanja pristupa dijelovima pod naponom (tako da se onemogući pristup sitnijih životinja u ćeliju).

Priključni (kablovski) odjeljak treba biti opremljen antikondezacijskim grijačem upravljan sa higrostatom.

Transformatorska/mjerna ćelija i vodne ćelije opremljene su vakuumskim prekidačima, koji imaju jedan pogon za sva tri pola. Navedene ćelije su opremljene tropoložajnim rastavljačima.

Sve ćelije treba da su opremljene kapacitivnim djelateljima napona, neophodnim za indicaciju napona. Indikatori napona smješteni su na vratima ćelije.

Sve ćelije su sa potrebnim mehaničkim i električnim blokadama u cilju sprečavanja pogrešne manipulacije rasklopnom opremom.

Ćelije su opremljene posebnim niskonaponskim odjeljkom za smještaj zaštitno-upravljačkog uređaja i pripadajuće sekundarne opreme.

Tip razvodnog postrojenja

Razvodno postrojenje mora da bude za unutrašnju montažu i da odgovara tipu: slobodnostojeće, potpuno metalom oklopljeno i metalom pregrađeno (metal-clad, metal-enclosed), sa jednim sistemom sabirnica.

Sve ćelije moraju, pored zahtjeva iz ove Specifikacije, zadovoljiti i odredbe iz najnovije verzije standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalenta.

Dimenzije ćelija postrojenja i dodatne opreme treba da budu takve da oprema bez teškoća može da se montira u prostorije dimenzija predviđenih u Projektnom zadatku.

U Specifikaciji treba upisati maksimalne vrijednosti karakterističnih dimenzija elemenata postrojenja.

Naznačene veličine

Svaki element razvodnog postrojenja (ćelija i njeni sastavni dijelovi) mora zadovoljiti specificirane veličine za naznačenu struju i struju kratkog spoja, koje su date u odgovarajućim Tabelama Specifikacije.

Konstrukcija postrojenja

Konstrukcija postrojenja je takva da se osigura neprekidno i pouzdano napajanje uz maksimalnu bezbjednost tehničkog osoblja.

Ćelije moraju biti takve konstrukcije sa hermetički laserom zavarenim odjeljkom od nehrđajućeg čelika za smještaj vakuumskog prekidača i sa hermetički laserom zavarenim odjeljkom od nehrđajućeg čelika za smještaj tropoložajnog rastavljača, ispunjenih SF6 gasom. Hermetički laserom zavareni odjeljci vakuumskih prekidača i tropoložajnih rastavljača su otporni na pritisak gasa, ali u slučaju pojave otvorenog električnog luka, porasta temperature i pritiska SF6 gasa, isti se oslobađa kroz prekidnu dijafragmu i odvodi kroz kanal za odvođenje pritiska na gore sa zadnje strane ćelija.

Ćelije moraju biti takve konstrukcije da svi njeni dijelovi i ćelija u cjelini izdrže sva naprezanja nastala usljed struja kratkih spojeva ili nekih drugih tipova kvarova, naprezanja u normalnim uslovima rada, usljed vibracija i promjena temperature.

Sve odvodne ćelije moraju biti isporučene sa predviđenim kablovskim priključkom kroz podnu ploču ćelije.

Predmet isporuke su potpuno opremljene ćelije sa svom potrebnom opremom za sigurno i trajno povezivanje izolovanih sabirnica. Isporučilac postrojenja je dužan da izvrši sve potrebne provjere i usklađenja konstrukcije izolovanih sabirnica i ćelija da bi se gore navedeni priključak ostvario u skladu sa zahtjevima ove Specifikacije.

Elementi postrojenja (ćelije) treba da budu predviđene za montažu jedna do druge, tako da sa prednje strane formiraju jedinstvenu, potpuno ravnu rasklopnu tablu, te da omoguće eventualna buduća proširenja.

Numerički zaštitno-upravljački uređaji i pripadajuća sekundarna oprema treba da budu montirani u posebnim niskonaponskim odjeljcima svake ćelije postrojenja.

Niskonaponski odjeljci moraju biti smješteni sa prednje strane svake ćelije i treba da budu sa vratima sa šarkama koja su predviđena za zaključavanje, a namijenjena su pristupu internom ožičenju, rednim stezaljkama itd. Na ovim vratima treba da bude postavljen zaptivač za sprečavanje prodora prašine u unutrašnjost odjeljka.

Visina montaže ploče sa instrumentima i relejima ne smije da bude veća od 2000 mm. Sve montažne ploče i odjeljci koje čine cjelinu, moraju biti iste visine.

Sabirnice i primarne veze

Sabirnice i primarne veze između sabirničkih (rastavljačkih) odjeljaka susjednih ćelija i između prekidačkog i sabirničkog (rastavljačkog) odjeljaka ćelije ostvaruju se pomoću sabirničkih članaka izrađenih od elektrolitičkog bakra, koji se montiraju na terenu prilikom montaže postrojenja.

Sabirnice i sabirničke veze ne smiju biti dostupne nakon završetka montiranja postrojenja.

Sabirnice, spojevi i potpore moraju biti u stanju da izdrže sva naprezanja u kratkom spoju uz naznačene vrednosti u trajanju od 1 sekunde.

Svi spojevi opreme sa sabirnicama u ćeliji, moraju izdržavati trajnu struju opterećenja ne manju od naznačene struje rasklopne opreme u ćeliji.

Na svim mjestima na kojima se vrši spajanje sabirnica, sabirnički članci moraju biti posrebnjeni.

Prekidači

Prekidači koji se ugrađuju u postrojenja moraju biti vakumski sa motornoopružnim pogonskim mehanizmom. Luk se gasi u vakuumu.

Vakuumske komore prekidača se nalaze u hermetički laserski zavarenom sudu u kome se nalazi SF₆ gas kao izolacioni medij.

Svi prekidači moraju biti opremljeni sa po dva kalema za isključenje i jednim kalemom za uključenje napona 220 VDC.

Dovoljan broj normalno zatvorenih i normalno otvorenih kontakata mora biti obezbjeđen za daljinsku indicaciju položaja prekidača i izvedbu funkcije blokada. Svi kontakti moraju biti ožičeni do odgovarajućih rednih stezaljki u niskonaponskom odjeljku ćelije.

Pogonski mehanizmi

Pogonski mehanizam prekidača treba da bude motorno-opružnog tipa i da vrši istovremene sklopne operacije u sve tri faze.

Mora postojati posebna mogućnost, za potrebe održavanja, za sporo ručno uključenje i isključenje prekidača. Ova ručna manipulacija ne smije biti omogućena kada je prekidač u radnom položaju ili u položaju uzemljeno. Ručna manipulacija mora biti lako izvodljiva od strane samo jedne osobe. U slučaju tehničkog rješenja da je za ovu manipulaciju potrebna posebna pomoćna oprema (pokretna kolica sa podizačima npr.) ili drugi specijalni alat i pribor, Isporučilac je obavezan da uz postrojenje isporuči sva ovakva pomoćna sredstva tako da opisana manipulacija bude omogućena za svaki prekidač, bez obzira na naznačenu struju.

Opružni mehanizam mora biti sposoban da izvrši i sljedeće operacije:

- a) kada je prekidač isključen a opruge navijene, prekidač može biti uključen a zatim isključen
- b) kada je prekidač uključen, a opruge navijene, akumulisana energija mora biti dovoljna da isključi, uključi i ponovo isključi
- c) mora postojati mehanički indikator stanja navijenosti opruga. Ova indicacija mora biti lako vidljiva sa prednje strane prekidača, i mora posjedovati dodatne pomoćne kontakte za daljinsku signalizaciju.
- d) motorni mehanizam za navijanje opruga mora imati mogućnost da se opruge navijaju i ručno

Ručno navijanje opruga mora imati sopstvenu blokadu koja isključuje električno napajanje motora kada se izvrši izbor ručnog navijanja opruga. Takođe, mora biti predviđen taster i izvršni kalem za otpuštanje opruga.

- e) u normalnom pogonu, motor mora da navija opruge opružnog mehanizma odmah i automatski, a nakon svakog završenog ciklusa uključenja prekidača
- f) ne dopušta se mogućnost uključenja prekidača opremljenih motorno opružnim pogonom dok traje navijanje opruge. Neophodno je da opruga bude potpuno navijena i da pripadajući mehanizam za navijanje opruge bude potpuno pripremljen za uključenje pre nego što se izvrši uključenje prekidača.

Svi pogonski mehanizmi prekidača moraju biti opremljeni sa pomoćnim isključnim kalemom i mogućnošću za ručno mehaničko isključenje, sa odgovarajućim tasterima izvedenim na prednjoj strani ćelije.

Oprema za električno uključenje i isključenje mora da omogući uspješne sklopne operacije prekidača pri najnižim i najnepovoljnijim uslovima na objektu.

Svi izvršni kalemovi napajanja jednosmjernim naponom moraju biti tako povezani da jednopolni zemljospoj komandnog napona ne izazove prorađu kalema.

Komandni krugovi treba da budu opremljeni minijaturnim automatskim zaštitnim prekidačima u svakoj ćeliji postrojenja i moraju biti potpuno nezavisni jedan od drugog i od svih ostalih krugova.

Svaki minijaturni automatski zaštitni prekidač mora imati ugrađene signalne kontakte za daljinsku i lokalnu signalizaciju uklopnog stanja.

U isključnim krugovima prekidača moraju se nalaziti pomoćne sklopke za prekidanje isključnog kruga čim prekidač završi operaciju isključenja i za prekidanje napajanja uključnja čim prekidač izvrši operaciju uključnja.

Na pogonskom mehanizmu mora postojati mehanička indikacija položaja prekidača - uključen, isključen, radni položaj, rastavljen ili uzemljen.

Mora se predvidjeti sistem za zaključavanje tako da se može pouzdano preventivno onemogućiti uključanje prekidača kada je isključen ili ručno isključiti kada je prekidač uključen. Ovaj sistem ne smije zahtijevati dodatne posebne komponente osim umetanja i zaključavanja katanca. Ne smije postojati mogućnost, bez upotrebe alata, prilaza isključnoj poluzi ili bilo kom dijelu mehanizma koji bi omogućio eliminisanje blokade i ručni isklop. Nije dopušteno da mehaničko zaključavanje isključnog mehanizma onemogući električno isključenje prekidača.

Oprema za blokade

Svaka ćelija mora biti opremljena mehaničkim i električnim blokadama kojim se sprečavaju nepravilne manipulacije rasklopnim aparatima ćelija tako da tehničko osoblje zaduženo za rad sa rasklopnom opremom može da izvrši samo logičan i bezbjedan slijed operacija.

Oprema za blokade u okviru ćelije treba najmanje da obezbijedi:

Blokade

U skladu sa BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu, sljedeće blokade moraju biti izvedene:

- Nemogućnost uključnja (lokalno ili daljinski) prekidača, kada je prekidač u međupoložaju
- Nemogućnost uključnja uzemljivača u slučaju prisustva napona na kablovskim završecima

Dodatno gore navedenim blokadama, sljedeće blokade se zahtijevaju za 12(24) kV postrojenje:

- Nemogućnost mijenjanja prekidača koji imaju različitu nazivnu struju,

Kod ćelija kod kojih se priključni (kablovski) odjeljak ima vrata sa prednje strane, vrata kablovskog odjeljka ne mogu biti otvorena, ako uzemljivač nije u položaju uključeno, a uzemljivač ne može biti isključen dok vrata kablovskog odjeljka nisu zatvorena.

Kada se primjenjuje blokada pomoću ključa, pokušaj njegovog uklanjanja ne smije prouzrokovati uključenje ili isključenje opreme.

Na postrojenjima sa prekidačima ili drugom rasklopnom opremom sa mogućnošću mehaničke i/ili električne komande, iste moraju biti tako sprovedene da nije moguć istovremeni rad mehaničke i električne komande.

Uzemljenje ćelije se vrši na taj način što se isključi prekidač, tropoložajna sklopka rastavljač isključi, uključi se uzemljenje.

Oprema za ispitivanje

Sve ćelije sa prekidačima moraju imati mogućnost i biti predviđene za sprovođenje ispitivanja visokim naponom. Ovo mora biti predviđeno i za visokonaponsko ispitivanje sabirnica i kablovskih odvoda, nakon završene montaže sabirnica i ćelija postrojenja.

U ćelijama sa strujnim transformatorima i zaštitnim relejima, treba da postoji mogućnost za ispitivanje primarnom i sekundarnom strujom. Isto treba da bude omogućeno bez razdvajanja ožičenja i spojeva.

Mehanički indikatori

Ćelije moraju na prednjoj strani u okviru slijepe šeme imati minimalno sljedeće mehaničke indikatore:

- indikator položaja prekidača
- indikator položaja rastavljača i uzemljivača
- indikator stanja opruge prekidača
- indikator broja operacija prekidača

Sistem za detekciju povratnog napona

Sve ćelije koje sadrže prekidač moraju biti opremljene uređajem za indicaciju napona. Uređaj treba da na prednjoj strani ćelije da jasan svjetlosni ili grafički signal o prisustvu napona na vodu u svim fazama.

Takođe, uređaj treba da sadrži i pomoćni relej sa najmanje dva signalna kontakta čije stanje zavisi od prisustva napona na vodu i to tako da kontakti signaliziraju prisustvo/izostanak napona u svakoj od faza.

Strujni mjerni transformatori

Strujni mjerni transformatori moraju omogućiti ispravan rad svih instrumenata, opreme za relejnu zaštitu i mjerenje, a karakteristike podliježu posebnom odobrenju Naručioca.

Strujni mjerni transformatori moraju imati karakteristike sekundara adekvatne ukupnom opterećenju koji se na njih priključuje, a prenosni odnos, napon na sekundarnim krajevima, klasa tačnosti i osobine preopteretljivosti moraju obezbijediti ispravan rad opreme koja se na njih priključuje.

Karakteristika primarnog namotaja u uslovima kratkog spoja ne smiju biti manje od karakteristika koje su specificirane za pripadajući prekidač.

Svi strujni mjerni transformatori treba da budu montirani sa P1 krajem okrenutim prema sabirnicima.

Polaritet primarnih i sekundarnih krajeva svakog strujnog mjernog transformatora mora biti jasno i vidljivo označen, a dodatna natpisna pločica sa podacima o prenosnom odnosu, klasi, snazi i serijskom broju mora biti postavljena na pristupačnom i lako vidljivom mjestu sa unutrašnje strane niskonaponskih vrata ćelije.

Karakteristike strujnog mjernog transformatora i podaci specificirani u BAS EN 61869-1 ili ekvivalentu moraju biti na posebnoj pločici postavljenoj na spoljnoj pristupačnoj strani mjernog transformatora.

Strujni mjerni transformatori treba da budu montirani u odjeljku bez SF6 gasa.

Obuhvatni SMT koji se traži za potrebe zemljospojne zaštite (veže se na četvrti strujni ulaz zaštitno-upravljačkih uređaja) treba da je sa najmanje dva prenosna odnosa, koji se biraju izborom odgovarajućeg otcjepa. Niži prenosni odnos je predviđen za rad u izolovanim mrežama i treba da obezbijedi detekciju struje zemljospoja od 3 A primarno, odnosno uz zahtjevanu osjetljivost funkcije zemljospojne zaštite od najviše 5 % I_n , a niži prenosni odnos treba da je najviše 50/1 A pri $I_n=1$ A. Viši prenosni odnos predviđen je za rad u mrežama sa zvjezdištem uzemljenim preko male otpornosti sa ograničenjem radne komponente struje zemljospoja (tj. jednostrukog kratkog spoja) na 300 A. Predviđen je viši prenosni odnos od najviše 150/1 A, odnosno obuhvatni SMT sa otcjepima za izbor prenosnih odnosa 50/1 A i 150/1 A, ili obuhvatni SMT drugačijih nazivnih karakteristika sekundarnih namotaja koji zadovoljavaju navedene uslove.

Ponudjač uz ponudu treba dostaviti Certificate 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)) za sve mjerne transformatore koji su ponuđeni u sklopu 12(24) kV ćelija i izjavu da će o svom trošku obaviti prvu verifikaciju mjernih garnitura ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a).

Naponski mjerni transformatori

Naponski mjerni transformatori, sa karakteristikama datim u Specifikaciji, ugrađuju se u ćeliju za podužno rastavljanje (spojna ćelija) 12(24) kV sa mjernim poljem 12(24) kV i u mjernu ćeliju 12 (24) kV.

Naponski mjerni transformatori u odgovarajućim ćelijama u slobodnostojećem nizu treba da budu fiksnog tipa.

U svakoj ćeliji u koju se ugrađuje naponski mjerni transformator treba obezbijediti i lokalno mjerenje napona na sabirnicama 12(24) kV pomoću voltmetara ili releja koji ima funkciju mjerenja napona sa preklopkom koja treba da omogući mjerenje svih faznih i svih linijskih napona i neutralni položaj kada je mjerni instrument isključen iz kola.

Naznačeni primarni napon naponskog mjernog transformatora mora odgovarati nominalnom naponu mreže 10 kV.

Naponski mjerni transformatori trebaju biti smješteni u odjeljku bez SF6 gasa.

Sekundarni krajevi svake faze moraju biti izvedeni na izolovane stezaljke koje su postavljene u zatvorenoj kutiji. Sekundarni krajevi svake faze dovode se do minijturnih automatskih zaštitnih prekidača, a neutralni provodnik se dovodi do izolovanog kratkospojnika.

Za jednopolne naponske mjerne transformatore mora biti ugrađen poseban kratkospojnik za uzemljenje za svaki sekundarni namotaj. Svi neutralni izvodi moraju biti spojeni zajedno u jednoj tački i uzemljeni što je bliže moguće naponskom mjernom transformatoru.

Naponski mjerni transformatori moraju imati namotaj za spoj u otvoreni trougao i opremu (uređaj) za sprečavanje ferorezonanse.

Prolaz kablova između susjednih ćelija

Ćelije moraju biti konstruisane sa otvorom dovoljnih dimenzija za prolaz napojnih i komandno-signalnih kablova između niskonaponskih odjeljaka susjednih ćelija, kao i za prolaz kablova sa optičkim vlaknima za potrebe SCADA sistema.

Program kontrole proizvodnje i fabričkog ispitivanja

Isporučilac je obavezan da izradi i dostavi na odobrenje Naručiocu plan fabričkih prijemnih ispitivanja postrojenja, na mjestu proizvodnje.

Sva rutinska fabrička ispitivanja moraju biti izvedena u skladu sa odgovarajućim IEC preporukama i Nacionalnim standardom ako postoji.

Rutinska fabrička ispitivanja se sprovode na svakoj pojedinačnoj ugrađenoj komponenti i na postrojenju kao cjelini.

Od isporučioca se zahtijeva da omogući uvid u raspoloživa Uvjerenja o tipskom ispitivanju sve ugrađene opreme u postrojenje i postrojenje kao cjeline.

Konstrukcija

Izolovane sabirničke veze treba da budu konstruisane iz modula koji su jednostavni za transport i montažu na objektu.

Tačne mjere za izradu dokumentacije za konstrukciju, Isporučilac je obavezan da uzima direktno na objektu i da uskladi sve noseće konstruktivne elemente sa uslovima montaže na objektu.

Stepen zaštite mora odgovarati uslovima montaže pojedinih dijelova izolovanih sabirnica, a prodor prašine, insekata, glodara i drugih životinja u unutrašnjost mora biti onemogućen.

Fleksibilne strujne veze, odgovarajućeg prejska, oblika i karakteristika, moraju biti primjenjene na svim mjestima gde se mogu javiti negativni uticaji od prenosa vibracija drugih uređaja, istezanja ili skupljanja. To se posebno odnosi na završnu vezu izolovanih sabirnica i provodnih izolatora. Ova elastična bakarna šina mora biti dimenzionisana i konstruisana zajedno sa izolovanim sabirničkim vezama i isporučena zajedno sa njom.

Noseći i montažni elementi moraju biti tako dimenzionisani da mogu izdržati najmanje težinu oklopljene šinske veze i jednog radnika.

Konstruktivni nacrti oklopljene šinske veze sa svim pripadajućim spojnim, veznim i montažnim materijalom biće predmet posebnog odobrenja Kupca.

Ispitivanja

Svi elementi izolovane sabirničke veze moraju biti podvrgnuti fabričkim visokonaponskim ispitivanjima u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC ili ekvivalentnim standardima za koje se moraju izdati uvjerenja i ispitni izvještaji.

Isporučilac mora garantovati odgovarajućim uvjerenjima da izolovane sabirničke veze zadovoljavaju i ostale specificirane zahtjeve: stepen IP zaštite, naznačenu struju, struju kratkog spoja itd.

Tipska ispitivanja

Proizvodnja 12(24) kV ćelija mora zadovoljiti sve zahtjeve ovih Tehničkih specifikacija.

Ponudač je obavezan da uz Ponudu dostavi **kompletne protokole o provedenim tipskim ispitivanjima navedenim u Tabelarnom pregledu tipskih ispitivanja - Prilog 16.3, ne starije od 10 godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, za SN postrojenje koje je predmet ponude.** Iz dostavljene dokumentacije mora biti vidljiv:

- tip SN postrojenja,
- vrsta provedenog tipskog ispitivanja,
- datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola,
- naziv laboratorije koja je provela ispitivanje,
- uspjehnost provedenog testa.

Tipska ispitivanja treba da su izvršena u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-200 i BAS EN IEC 62271-1 ili ekvivalentni. 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 uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane 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).

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 funkcionisanje opreme, uključujući blokade kako je ranije navedeno i ispravnost ožičenja.

Rutinski testovi će biti napravljeni na svakoj ćeliji u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentnom.

Program kontrole proizvodnje i fabričkog ispitivanja

Sva rutinska fabrička ispitivanja moraju biti izvedena u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC ili ekvivalentnim preporukama. Rutinska fabrička ispitivanja se sprovode na svakoj pojedinačnoj komponenti.

Od Dobavljača se zahtjeva da omogući uvid u raspoloživa Uvjerenja o tipskom ispitivanju.

Ispitivanje na mjestu ugradnje

Izvođač je dužan da nakon ugradnje izvrši sva propisana i specificirana ispitivanja opreme Razvodnog postrojenja 12(24) kV, a naročito sljedeće:

- Fizička kontrola na mjestu ugradnje
- Provjera nivelacije i usklađenosti instalisane opreme
- Provjera zategnutosti mehaničkih veza i spojeva
- Provjera veza za uzemljenje
- Provjera čistoće montiranih sabirničkih članaka
- Provjera provodničkih i kablovskih veza
- Provjera kablovskih uvodnica
- Provjera lokalnih mehaničkih indikatora položaja
- Provjera momenta stezanja zavrtnja
- Provjera sigurnosnih rastojanja

Dokumentacija koja se dostavlja sa ponudom

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju zahtijevanu u odjeljku 17. Sadržaj ponude, tenderske dokumentacije.

Dokumentacija koja se dostavlja po 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, u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) sljedeće dokumenat:

- 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, šematske dijagrame koji pokazuju sve veze za kompletan posao, nacрте postavljanja i podešavanja te ostale nacрте prema zahtjevu Naručioca da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija. Dokumentacija koju Dobavljač podnosi na pregled i odobrenje mora imati jasnu oznaku „Za odobrenje“.

U roku od 15 dana od datuma prijema, Naručilac će vratiti kopiju dokumentacije Dobavljaču sa sljedećim oznakama i/ili komentarima:

- "Odobreno"**. U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju opreme.
- "Odobreno sa komentarima"**. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju opreme u skladu sa komentarima Naručioca, te ažurirati nacрте u skladu sa istima. Dobavljač će tada poslati Naručiocu, 5 (pet) originalnih nacרתа i jednu kopiju na konačno usvajanje.
- "Revidovati"**. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženu reviziju, ali nije dozvoljeno nastaviti sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dopušteno nabaviti sve standardne komponente, koje neće biti promjenjene nakon revizije.

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

Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručiocu. Odobrenje nacrti i dokumenata od strane Naručioca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja saglasnost Naručioca za eventualna loša tehnička rješenja.

Nacrti i dokumenti Dobavljača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na jednom od službenih jezika u BiH. Softver koji će Ponuđač koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiocem.

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

„Elektroprenos-Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka

Broj ugovora

Stavka (ime i tip uređaja)

Uputstva za rad i održavanje

Četiri (4) kopija uputstva na jednom od službenih jezika u BiH trebaju biti dostavljene. Uputstva moraju biti detaljna koliko je potrebno kako bi omogućile montažu, rastavljanje, održavanje i prilagođavanje opreme i njihovih dijelova (komponenti).

Uputstva će uključiti najmanje sljedeće dijelove:

- Opšti opis opreme
- Uputstva za rad
- Ugradnja i uputstva za ispitivanje
- Učestalost i procedure za redovne preglede i preventivno održavanje
- Učestalost i procedure za vanredne i programske inspekcije
- Popis svih nacrti i dokumenata koje je pripremio Dobavljač

Dokumentacija koja se dostavlja sa opremom

Za svaki dio opreme Dobavljač će dostaviti u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) sljedeće dokumente:

- Nacrte glavnih komponenti
- Nacrte ostalih komponenti i detalje
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova
- Konfiguracione fajlove zaštitno-upravljačkih uređaja
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima

Dokumentaciju treba dostaviti u štampanom (hard copy) i digitalnom (u zaštićenom .pdf) i u editabilnom (.dwg ili .dxf) formatu i treba biti na jednom od službenih jezika u BiH.

Pakovanje i transport

Dobavljač je odgovoran za pravilno pakovanje sve opreme i komponenti, s obzirom na vrstu transporta koji će se koristiti. Oprema mora biti zaštićena od: korozije, udara tokom utovara/ istovara, transporta, te ostalih mogućih tipova oštećenja.

Saradnja sa drugim stranama

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

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

2. OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Postrojenje 10(20) kV
Transformatorska ćelija 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	2 kom
Odvodna ćelija 24 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	12 kom
Ćelija 24 kV za priključak kućnog transformatora za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	2 kom
Ćelija za podužno rastavljanje 12(24) kV (spojna ćelija) za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	1 kom
Mjerna ćelija 12(24) kV za unutrašnju montažu u sklopu ćelije za podužno rastavljanje iz prethodnog stava, sa zaštitno-upravljačkim uređajem	1 kom
Mjerna ćelija 12(24) kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	1 kom
Transformatorski boks sa ugrađenim KT 10(20)/0.4 kV i NN odjeljkom	1 kom

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.3.2. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA POSTROJENJE 35 kV ZA UNUTRAŠNJU MONTAŽU

Postrojenje koje je predmet nabavke potrebno je da nesmetano radi na nazivnom naponu mreže 35 kV, na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini cca 1560 m.

Pošto je važećim standardima definisana primjena odgovarajućih korekcionih faktora na veličine nazivnih podnosivih napona za postrojenja namijenjena za ugradnju na nadmorsku visinu veću od 1000 m, u cilju prevazilaženja ove problematike, Ponuđač može opciono ponuditi jednu od dvije različite varijante postrojenja:

- VARIJANTA 1: postrojenje naznačenog napona opreme 40,5 kV sa vakuumskim prekidačima, zrakom izolovano, koje će raditi na nominalnom naponu mreže 35 kV
- ili
- VARIJANTA 2: postrojenje naznačenog napona 40,5 kV sa vakuumskim prekidačima, SF6 gasom izolovano, koje će raditi na nominalnom naponu mreže 35 kV

Ponuđač je dužan izabrati samo jednu varijantu postrojenja koje nudi i pri tome ispuniti i u svojoj ponudi priložiti samo jedne tabele tehničkih specifikacija i tehničke zahtjeve, zavisno od toga koju varijantu izabere.

Potpis i pečat Ponuđača _____

VARIJANTA 1: Postrojenje naznačenog napona opreme 40,5 kV sa vakuumskim prekidačima, zrakom izolovano, koje će raditi na nominalnom naponu mreže 35 kV

Potrebno je da postrojenje nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

Transformatorska i mjerna ćelija 35 kV za unutrašnju montažu, sa zaštitno-upravljačkim uređajem			2
Br. stavke	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
1.	Proizvođač:		
	Tip:		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolovana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetske i signalnih kablova.		
	Ćelija treba da se sastoji iz sljedećih odjeljaka:		
	- prekidački odjeljak sa vakuumskim prekidačem		
	- sabirnički odjeljak sa izolovanim sabirnicama		
	- priključni odjeljak sa mjernim transformatorima i opremom za priključak energetske kablova		
	- niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• naznačeni napon opreme: 40,5 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: 630 A		
	• nazivna struja ćelije: 630 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 16 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV		
	• max. temperatura: +40 °C		
	• min. temperatura: -5 °C		

	sa antikondenzacijskim grijačima		
	sa termostatom za kontrolu grijanja		
	relativna vlažnost: 90%		
	- mehanička zaštita: IP 3X - za gasom izolovane odjeljke: IP 65		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1.Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	naznačeni napon: 40,5 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV		
	nazivna struja: 630 A		
	nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 16 kA (3 s)		
	nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 40 kA		
	nazivna isklompna struja (prekidna moć): 16 kA		
	napon upravljanja: 220 VDC		
	napon napajanja motora: 220 VDC		
	signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO		
	trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja		
	električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 16 kA bez održavanja		

	2. Strujni mjerni transformator		3
	Proizvođač:		samo za uvid
	Tip:		
	• naznačeni napon: 40,5 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 μ s): 185 kV		
	• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I _{th} (vrijeme): 16 kA (3 s)		
	• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% I _n		
	• nazivna dinamička struja 2,5 I _{th}		
	• broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 3		
	prenosni odnos 200-400/5/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,2; snaga: 10 VA; F _s =5 II jezgro: kl. 5P30; snaga: 10 VA III jezgro: kl. 5P30; snaga: 10 VA		
	3. Tropolni nož za uzemljenje		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• ručni pogonski mehanizam		
	• signalna sklopka NO/NC: 4/4		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 16 kA (3 s)		
	• nazivna dinamička struja: 40 kA		
	• nazivni napon pomoćnih kontakata: 220VDC		
	• mehanička blokada između izvlačivog dijela prekidača i noževa za uzemljenje		

	4. Jednopolno izolovani naponski mjerni transformatori i VN osigurači		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 40,5 kV		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV		
	• nazivni prenaponski faktor: 1,9xUn/8 h		
	• prenosni odnos: 35/√3/0,1/√3/0,1/√3/0,1/3 kV I jezgro: kl. 0,2; snaga: 25-50 VA II jezgro: kl. 0,5; snaga: 25-50 VA III jezgro: kl. 6P; snaga: 10-20 VA		
	• nazivna struja VN osigurača: ≤ 6 A		
	• nazivni napon VN osigurača: 40,5 kV		
	• indikator prorade osigurača		
	5. Otpornik ili uređaj za prigušenje pojave ferorezonanse		1
	6. Voltmetar (za tri fazna napona)		3
	7. Voltmetar sa preklopkom (za međufazne napone)		1
	8. Indikator napona 35 kV		1
	• kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelatelj)		
	9. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

	-Proizvođač 35 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13- Oprema za zaštitu i upravljanje. -Transformatorska i mjerna ćelija 35 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent.		
	10. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: u skladu sa raspoloživim prostorom u zgradi max. dubina: 2500 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		
2.	Odvodna ćelija 35 kV za unutrašnju montažu, sa zaštitno-upravljačkim uređajem		2
	Proizvođač:		
	Tip:		
	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), zrakom izolovana sa izvlačivim vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetskih i signalnih kablova. Ćelija treba da se sastoji iz sljedećih odjeljaka: - prekidački odjeljak sa vakuumskim prekidačem - sabirnički odjeljak sa izolovanim sabirnicama - priključni odjeljak sa mjernim transformatorima - i opremom za priključak energetskih kablova - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		

	• naznačeni napon: 40,5 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: 630 A		
	• nazivna struja ćelije: 630 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 16 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 185 kV		
	• max. temperatura: +40 °C		
	• min. temperatura: -5 °C		
	• sa antikondenzacijskim grijačima		
	• sa termostatom za kontrolu grijanja		
	• relativna vlažnost: 90%		
	• mehanička zaštita: IP 3X		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1.Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 40,5 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 185 kV		
	• nazivna struja: 630 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 16 kA (3 s)		

	• nazivna uklopna moć(vršna vrijednost): 40 kA • nazivna isklompna struja (prekidna moć): 16 kA • napon upravljanja: 220 VDC • napon napajanja motora: 220 VDC • signalna sklopka NO/NC: 8/8 • nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO • trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja • električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 16 kA bez održavanja		
	2. Strujni mjerni transformator		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 40,5 kV • nazivna frekvencija: 50 Hz • nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV • nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV • nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I_{th} (vrijeme): 16 kA (3 s) • nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% I_n • nazivna dinamička struja 2,5 I_{th} • broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 2		
	prenosni odnos 200-400/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,2; snaga: 10 VA; Fs=5 II jezgro: kl. 10P10; snaga: 10 VA		

	3. Tropolni nož za uzemljenje		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• ručni pogonski mehanizam		
	• signalna sklopka NO/NC: 4/4		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 16 kA (3 s)		
	• nazivna dinamička struja: 40 kA		
	• nazivni napon pomoćnih kontakata: 220 VDC		
	• mehanička blokada između izvlačivog dijela prekidača i noževa za uzemljenje		
	4. Obuhvatni strujni transformator		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• nazivni napon: 0.72 kV rms		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• broj jezgara: 1		
	• nazivna primarna struja: 50-150 A rms		
	• nazivna sekundarna struja: 1 A rms		
	• klasa tačnosti: 10P10		
	• nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms		
	• izolacija: epoksidna		
	• minimalni dijamentar otvora: 150 mm		

	5. Indikator napona 35 kV		1
	kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	6. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-Proizvođač 35 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13-Oprema za zaštitu i upravljanje. -Odvodna ćelija 35 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.		
	7. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 1550 mm max. dubina: 2500 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Celija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

**TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA POSTROJENJE NAZNAČENOG NAPONA OPREME 40,5 kV
SA VAKUUMSKIM PREKIDAČIMA, ZRAKOM IZOLOVANO, KOJE ĆE RADITI NA
NOMINALNOM NAPONU MREŽE 35 kV**

Opšte

Ovaj dio specificira detaljne zahtjeve za projektovanje i proizvodnju ćelija srednjeg napona u skladu sa Tehničkim specifikacijama.

Poštovanje standarda

Specificirane ćelije srednjeg napona moraju biti projektovane i proizvedene u skladu sa sljedećim BAS standardima ili ekvivalentima:

- BAS EN IEC 62271-200: Viskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 200: Metalom oklopljeni AC prekidači i kontrolni uređaji za nazivne napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-1: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Zajedničke specifikacije za sklopna i upravljačka postrojenja za naizmjeničnu struju
- BAS EN 62271-1/A1: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Zajedničke specifikacije za sklopna i upravljačka postrojenja za naizmjeničnu struju
- BAS EN IEC 62271-100/A1: Visokonaponska sklopna i upravljačka oprema - Dio 100: Prekidači naizmjenične struje
- BAS EN IEC 62271-101: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 101: Sintetička ispitivanja
- BAS EN 62271-102/A1: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Rastavljači i uzemljivači naizmjenične struje
- BAS EN 62271-102: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 102: Rastavljači i uzemljivači naizmjenične struje
- BAS EN 62271-103: Viskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 103: Sklopke nazivnog napona iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-104: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 104: Sklopke naizmjenične struje za nazivne napone više od 52 kV
- BAS EN 62271-107: Visokonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 107: Sklopka-osigurač naizmjenične struje za napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN 62271-206: Viskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 206: Sistemi za indikaciju prisustva napona za nazivne napone iznad 1 kV do i uključujući 52 kV
- BAS EN IEC 60664-1: Koordinacija izolacije za opremu u niskonaponskim sistemima napajanja - Dio 1: Principi, zahtjevi i ispitivanja
- BAS EN IEC 60255-1: Mjerni releji i zaštitna oprema - Dio 1: Zajednički zahtjevi
- BAS EN 60068-2-30: Ispitivanje uticaja okoline - Dio 2-30: Ispitivanja - Ispitivanje Db: Povišena temperatura i vlaga, ciklički (ciklus 12 h + 12 h)
- BAS EN 60255-21-1: Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme- Sekcija 1: Ispitivanja na vibracije (sinusoidalne)
- BAS EN 60255-21-2: Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme- Sekcija 2: Ispitivanja na potrese i udare

- BAS EN 60255-21-3: Električni releji - Dio 21: Seizmička ispitivanja i ispitivanja na vibracije, potrese i udare mjernih releja i zaštitne opreme - Sekcija 3: Seizmička ispitivanja
- BAS EN 60255-24: Električni releji - Dio 24: Razmjena prolaznih podataka (COMTRADE) u energetske sistemima

Opšti tehnički podaci

Uslovi okoline

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

Nadmorska visina	> 1000 m (1560 m)
Temperatura okoline	
Maximum	+40 °C
Minimum	-5 °C
Maximum dnevni prosjek	25 °C
Relativna vlažnost	
Maximum	100 %
Minimum	25 %
Dnevni prosjek	90 %
Isokeranuički nivo	75
Seizmički uslovi	
Horizontalno ubrzanje	0.3 g
Vertikalno ubrzanje	0.3 g

Nazivne vrijednosti opreme

35 kV postrojenje

Nazivni napon mreže	35 kV
Naznačeni napon ćelija	40,5 kV
Nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min)	80 kV rms
Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50 μs)	185 kV peak
Naziva kratkotrajna podnosiva struja (3s):	16 kA
Nazivna trenutna struja	40 kA
Nazivna struja sabirnica	630 A
Frekvencija sistema	50 Hz
Uzemljenje sistema	izolovan

Metalom oklopljene i pregrađene ćelije srednjeg napona

Opšte

Svaka ćelija treba biti projektovana, proizvedena i ispitana u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu, metalom oklopljena i metalom pregrađena (metal-clad, kategorija LSC 2B, PM) 40,5 kV, vazduhom izolovana, sa tehničkim karakteristikama i dimenzijama kako je definisano u Tabelarnim tehničkim detaljima.

Ćelija treba biti podijeljena u sljedeće odjeljke:

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

Kućište

Osnovna konstrukcija ćelije treba biti proizvedena od čeličnih ploča debljine ne manje od 2 mm, presvučenih slojem Al-Zn minimalne debljine 14 mikrona, koje kasnije ne zahtijevaju bilo kakav dalji tretman površine. Prednja vrata i bočne stranice trebaju biti proizvedene od normalnih čeličnih ploča i obojene bojom RAL 7032 ili 7035.

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

Ponudjač će u sklopu ćelija obezbijediti i željezno podnožje odgovarajućeg profila sa sidrenim vijcima za fiksiranje i nivelisanje postrojenja na betonski pod. Ćelije se montiraju uz zid kao slobodnostojeće. Detaljna uputstva za montažu željeznog podnožja i tolerancije za postavljanje podnog okvira trebaju biti u montažnim uputstvima postrojenja.

Svaka ćelija mora imati stepen zaštite IP 3X/IP 2X (u skladu sa BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent). Montaža oprema na prednju stranu ćelije ne smije imati uticaja na stepen zaštite kućišta. Prozori moraju imati mehaničku otpornost najmanje jednaku mehaničkoj otpornosti kućišta.

Svaka ćelija mora osiguravati odgovarajuće tehničko rješenje da ograniči trajanje unutrašnjeg luka do 100 ms sa selektivnošću zaštite npr. isklop samo dijela ćelije koji je u kvaru (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).

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

Ventilacijski kanali i klapne 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 izolacione udaljenosti i sl. ne smije imati nikakve posljedice za operatera koji stoji ispred, sa strane ili iza postrojenja, tj. postrojenje treba da ima klasifikaciju prema otpornosti na unutrašnji luk IAC A FLR, prema BAS EN 62271 ili ekvivalent.

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

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

	40,5 kV
Sabirnički i prekidački odjeljci	16 kA - 1 s
Priključni odjeljak	16 kA - 1 s

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

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

Uz ponudu Ponuđač je obavezan dostaviti tipsko ispitivanje-pražnjenje usljed 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 vrućih gasova ili bez njega.

Uzemljenje

Ćelije moraju biti uzemljene preko odgovarajuće bakarne šine za uzemljenje koja se proteže punom dužinom postrojenja, i odgovarajuće je spojena na uzemljenje objekta u najmanje dvije tačke.

Neprekidana cjelokupna bakarna šina za uzemljenje mora biti osigurana za cijelu dužinu svakog dijela postrojenja, sa svakom šinom za uzemljenje koja ima krajnji spoj na oba kraja, sa fleksibilnim bakarnim užetom za uzemljenje. Završeci uzemljenja, će biti spojeni na svakoj sekciji i svakom odjeljku, te će spojiti priključke za uzemljenje na šinu za uzemljenje.

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

Sabirnički odjeljak

Sabirnički odjeljak treba da se sastoji od:

- Izolovanih bakarnih sabirnica
- Spoj između sabirnica i odgovarajućih priključaka na prekidački odjeljak, pokrivenih odgovarajućim izolacijskim poklopcima/štitnicima

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

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

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

Uklonjivi bočni paneli trebaju omogućiti proširenje sabirnica, bez teškoća, jer se u budućnosti planira proširenje postrojenja 35 kV, tj. treba imati mogućnost montaže spojnog mosta za potrebe proširenja postrojenja.

Priključni (kablovski) odjeljak

Priključni (kablovski) odjeljak treba sadržavati sljedeće:

- Strujne mjerne transformatore
- Naponski mjerni transformatori (u okviru transformatorske ćelije biće i mjerna ćelija)
- Rastavljač za uzemljenje, ručnog pogona sa prednje strane ćelije putem uklonjive poluge (sve ćelije će biti opremljene rastavljačem za uzemljenje)
- Kapacitivni naponski djelitelj za svaku fazu za indicaciju napona
- Potrebni prostor za priključak energetskih kablova

Pristup priključnom (kablovskom) odjeljku treba biti moguć s prednje strane ćelije. Prihvatljivo je i drugačije konstrukciono rješenje ćelije, gdje kod priključnog (kablovskog) odjeljka ne postoje prednja vrata, nego je konstrukcija takva da je kablovski dio i s prednje i sa zadnje strane zaštićen pločama, pri čemu su sve ćelije s takvim konstrukcijskim rješenjem proizvedene i ispitane kao metalom oklopljena i metalom pregrađena postrojenja (metal clad, LSC 2B, PM) u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent.

I kod takvog rješenja pristup kablovskom odjeljku, odnosno opremi ugrađenoj u priključni (kablovski) odjeljak, mora biti moguć sa prednje strane ćelije.

Ponudac uz ponudu treba dokumentovati način pristupa opremi unutar priključnog (kablovskog) odjeljka.

Ulaz kablova treba biti sa donje strane ćelija kroz isporučenu ploču od nemagnetizirajućeg materijala sa uvodnicama u svrhu sprečavanja pristupa dijelovima pod naponom (tako da se onemogući pristup sitnijih životinja u ćeliju).

Priključni (kablovski) odjeljak treba biti opremljen antikondezacijskim grijačem upravljan sa higrostatom.

Prekidački odjeljak

Ovaj odjeljak treba biti smješten na prednjem dijelu ćelije i treba imati:

- Izvlačivi dio („kasetu“) koji nosi prekidač i šest izolacionih komora provodnih izolatora koje podržavaju fiksne kontakte
- Uzemljivački spoj izvlačivog dijela
- Niskonaponska utičnica (konektor) za spoj pomoćnih strujnih krugova prekidača

Prekidač se može potpuno ukloniti iz ćelije nakon skidanja utikača (konektora) pomoćnih krugova.

Prekidači istih karakteristika trebaju biti zamjenjivi bez demontaže bilo kojeg odjeljka.

Prekidački odjeljak treba biti opremljen antikondezacijskim grijačem upravljan sa higrostatom.

Servisna kolica

Postrojenje treba biti opremljeno sa najmanje jedna servisnih kolica za ćelije koje će biti predmet isporuke, koja služe za izvlačenje prekidača iz ćelija.

Kolica trebaju biti opremljena sa odgovarajućim brojem točkova koji omogućavaju kretanje i trebaju imati gornji poklopac od čeličnog lima.

NN odjeljak

Svaka SN ćelija treba imati NN odjeljak sa vratima na prednjoj strani i uklonjivu ploču sa uvodnicama sa donje strane za ulaz provodnika, kao i grijač upravljan higrostatom za neprekidan rad u cilju sprečavanja kondenzacije i vlage.

Takođe, treba imati odgovarajuću LED svjetiljku za osvjetljenje unutrašnjosti odjeljka, upravljanu mikroprekidačem kojeg aktiviraju vrata, kao i utičnicu 230 VAC.

Svi pomoćni krugovi trebaju biti štice automatskim osiguračima sa odgovarajućim pomoćnim kontaktima (za motorni pogon prekidača, napajanje zaštitno-upravljačkih uređaja, komandu, signalne ulaze, mjerne napone...) smještenim u ovaj odjeljak.

Na prednjim vratima svakog NN odjeljka treba biti:

- Ime i oznaka polja
- Zaštitno-upravljački uređaj
- Indikator napona za svaku fazu, gdje je to specificirano
- Voltmetri i voltmetar sa preklopkom, gdje je to specificirano

Kompletno ožičenje treba biti urađeno do priključnih stezaljki (nazivnog napona najmanje 800 V) unutar NN odjeljka, izvedeno sa izolovanim bakarnim provodnicima presjeka 1,5 mm² i 2,5 mm².

Priključne stezaljke moraju zadovoljavati sve primjenjive BAS ili ekvivalentne propise:

- BAS EN 60947-1: Niskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja - Dio 1: Opšta pravila
- BAS EN 60947-7-1: Niskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja – Dio 7-1: Pomoćna oprema
- Priključni blokovi za bakarne provodnike

Svaka priključna stezaljka mora imati zamjenjivu i neizbrisivu oznaku. Sve priključne stezaljke moraju biti rastavnog tipa, a stezaljke za mjerne krugove rastavno-ispitnog tipa. Najmanje 15 % dodatnih rezervnih stezaljki treba biti predviđeno.

Tip i raspored stezaljki će biti odobren od strane Naručioca.

I izolacija provodnika i redne stezaljke moraju biti od materijala koji ne podržavaju gorenje.

Bakarna sabirnica za uzemljenje mora biti postavljena tako da omogući spajanje plaštova kablova.

Ožičenje između ćelija (blokade, signalizacija, razvod mjernih napona, razvod pomoćnih napona...) treba biti izvedeno fleksibilnim ožičenjem odgovarajućeg presjeka, sa konektorima koji se lako i nedvosmisleno spajaju na odgovarajuće blok-stezaljke.

Prekidači

Prekidači trebaju biti vakuumski i ugrađeni na izvlačivi dio (izvlačiva kolica).

Svaki prekidač treba biti opremljen sa opružnim pogonskim mehanizmom. Mehanizam mora biti električno navijan preko mehaničkog prenosa, a putem 220 VDC motora. U slučaju nužde, mora biti moguće naviti opruge ručnom polugom. Mehanizam mora raditi korektno između 85 % i 110 % nazivnog napona napajanja.

Nakon gubitka napajanja, opruge pogonskog mehanizma moraju biti sposobne izvesti sekvencu OFF-ON-OFF (isključenje-uključenje-isključenje) sa nazivnim vrijednostima.

Svi prekidači trebaju biti zaštićeni od slučajnog uklopa ili isklopa. Prekidači trebaju biti opremljeni zaštitom od pumpanja, i moraju moći izvršiti najmanje 50 prekidanja nazivne vrijednosti struje kratkog spoja bez održavanja.

Prekidač ili ćelija treba biti opremljena sa:

- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje položaj prekidača
- Mehaničkom indikacijom koja pokazuje stanje navijenosti opruge
- Vizuelni indikator za položaj prekidača
- Brojač operacija
- Jednu špulu (kalem) za uklop i dvije za isklop
- Poluga za ručno navijanje

Uzemljivač - Noževi za uzemljenje

Svaka ćelija mora imati trolne noževe za uzemljenje. Nazivna kratkotrajna podnosiva struja 3 s treba biti 16 kA za 35 kV postrojenje.

Upravljanje uzemljivačem treba biti ručno. Pogonski mehanizam uzemljivača treba biti sa oprugom, brzi tip.

Uzemljivački uređaj mora biti potpuno i sigurno blokiran za sprečavanje slučajnog uklopa. Ovo podrazumjeva da uzemljenje može biti uključeno samo u slučaju da je prekidač u izvučenom položaju, uz mogućnost zaključavanja.

Uzemljivač treba imati mehaničku blokadu sa prekidačem, tako da nije moguće upravljati uzemljivačem dok prekidač nije izvučen.

Mjerna ćelija (ugrađena u okviru transformatorske ćelije)

Tri naponska mjerna transformatora opremljena sa osiguračima.

Osigurači trebaju imati mehanički indikator prorade osigurača. Mehanički indikator prorade osigurača treba preko odgovarajućeg mehanizma da aktivira pomoćni kontakt preko koga treba dovesti informaciju o proradi osigurača na binarni ulaz zaštitno-upravljačkog uređaja u transformatorsko/mjernoj ćeliji. Djelovanjem mehaničkog indikatora na bilo kom od tri naponska mjerna transformatora aktivira se navedeni pomoćni kontakt.

Dimenzije osigurača moraju biti u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC ili ekvivalentnim standardima.

Sekundarni krugovi naponskih mjernih transformatora (NMT) trebaju biti zaštićeni automatima (MCB).

Mjerni transformatori

Mjerni transformatori trebaju biti suvog tipa, sa nazivnim vrijednostima i prenosnim odnosima kako se traži. Svi mjerni transformatori trebaju imati adekvatnu klasu tačnosti, faktor zasićenosti i nazivnu snagu. Svi mjerni transformatori moraju biti pogodni za trajni rad za 20% preopterećenja pod uslovima ambijenta na terenu i za rad po svim nazivnim i uslovima kvara.

Tip konstrukcije i izolacije, kao i klasa tačnosti i opterećenja trebaju odgovarati najnovijim verzijama standarda BAS EN 61869-1 i -2 ili ekvivalentnim i zadovoljiti zahtjeve odgovarajućeg postrojenja i postojeće mreže.

Priključne stezaljke za povezivanje strujnog kruga strujnih i naponskih mjernih transformatora moraju biti ispitno rastavnog tipa. Sva ožičenja svakog mjernog transformatora trebaju ići do priključnih stezaljki u NN odjeljku.

Strujni mjerni transformatori ne smiju biti ugrađeni na kolica prekidača, jer isti taj prekidač se može koristiti na različitim poljima.

Svi mjerni transformatori moraju biti opremljeni sa oznakom koja identifikuje:

- tip
- prenosni odnos
- klasu tačnosti, faktor zasićenja i nazivnu snagu za svako jezgro
- tvornički broj

Ako se koriste sekundarni namotaji višestrukog prenosnog odnosa, oznaka će tačno označavati potrebno povezivanje za svaki namotaj i biće prikazani na odgovarajućim šemama sa svim detaljima.

Nazivna primarna struja, prenosni odnos, koljeno karakteristike e.m.f. i otpor sekundarnih namotaja (ispravljeno na maksimalnu radnu temperaturu) biće dostavljeni Naručiocu na odobrenje.

Obuhvatni SMT koji se traži za potrebe zemljospojne zaštite (veže se na četvrti strujni ulaz zaštitno-upravljačkih uređaja) treba da je sa najmanje dva prenosna odnosa, koji se biraju izborom odgovarajućeg otcjepa. Niži prenosni odnos je predviđen za rad u izolovanim mrežama i treba da obezbijedi detekciju struje zemljospoja od 3 A primarno, odnosno uz zahtjevanu osjetljivost funkcije zemljospojne zaštite od najviše 5 % I_n , a niži prenosni odnos treba da je najviše 50/1 A pri $I_n=1A$. Viši prenosni odnos predviđen je za rad u mrežama sa zvjezdištem uzemljenim preko male otpornosti sa ograničenjem radne komponente struje zemljospoja (tj. jednostrukog kratkog spoja) na 300 A. Predviđen je viši prenosni odnos od najviše 150/1 A, odnosno obuhvatni SMT sa otcjepima za izbor prenosnih odnosa 50/1 A i 150/1 A, ili obuhvatni SMT drugačijih nazivnih karakteristika sekundarnih namotaja koji zadovoljavaju navedene uslove.

Ponudač uz ponudu treba dostaviti Certifikate 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)) za sve mjerne transformatore koji su ponuđeni u sklopu 35 kV ćelija i izjavu da će o svom

trošku obaviti prvu verifikaciju mjernih garnitura ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a).

Blokade

U skladu sa BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu, sljedeće blokade moraju biti izvedene:

- Nemogućnost izvlačenja i uvlačenja pokretnog dijela kada je prekidač uključen
- Nemogućnost uključanja (lokalno ili daljinski) prekidača, ako pokretni dio nije u radnom ili test položaju, odnosno kada je prekidač u međupoložaju
- Nemogućnost uvlačenja prekidača kada utičnica (konektor) pomoćnih krugova nije spojena
- Nemogućnost potpunog uklanjanja pokretnog dijela kada je utičnica (konektor) pomoćnih krugova spojena
- Nemogućnost uključanja uzemljenja kada je pokretni dio u radnom položaju
- Nemogućnost uključanja uzemljivača u slučaju prisustva napona na kablovskim završecima
- Nemogućnost uvlačenja pokretnog dijela kada je uzemljivač uključen

Dodatno gore navedenim blokadama, sljedeće blokade se zahtijevaju za 35 kV postrojenje:

- Nemogućnost mijenjanja prekidača koji imaju različitu nazivnu struju
- Otvaranje vrata prekidačkog odjeljka, ako je prekidač u radnom položaju
- Uvlačenje prekidača ako su vrata odjeljka otvorena

Kod ćelija kod kojih se priključni (kablovski) odjeljak ima vrata sa prednje strane, vrata kablovskog odjeljka ne mogu biti otvorena, ako uzemljivač nije u položaju uključen, 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 svako stanje aparata moraju postojati slobodni rezervni pomoćni kontakti prema sljedećoj listi:

Prekidač	8 NO (normalno otvoren) i 8 NC (normalno zatvoren)
Izvlačiva kolica	4 NO i 4 NC
Uzemljivač/Earthing switch	4 NO i 4 NC

Svi pomoćni kontakti trebaju biti ožičeni do stezaljki u NN odjeljku. Svi pomoćni kontakti i krugovi trebaju biti sposobni da prenesu struju od najmanje 10 A DC, bez prelaženja dopuštenog porasta temperature kako je navedeno u primjenjivim BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima.

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 isklup i uklop, treba biti 220 VDC.

Motori za navijanje opruga trebaju biti odgovarajući za napon 220 VDC i moraju ispravno raditi između 85 % i 110 % nazivnog napona.

Pomoćno AC napajanje treba biti 230 VAC, 50 Hz.

Ispitivanja

Sva oprema obuhvaćena ovim specifikacijama biće ispitana u skladu sa važećim standardima. Sva ispitivanja moraju biti dokumentovana, a izvještaji o ispitivanju dostavljaju se u 4 (četiri) primjerka.

Tipska ispitivanja

Proizvodnja 35 kV ćelija mora zadovoljiti sve zahtjeve ovih Tehničkih specifikacija.

Ponudjač je obavezan da uz Ponudu dostavi **kompletne protokole o provedenim tipskim ispitivanjima navedenim u Tabelarnom pregledu tipskih ispitivanja - Prilog 16.4, ne starije od 10 godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, za SN postrojenje koje je predmet ponude.** Iz dostavljene dokumentacije mora biti vidljiv:

- tip SN postrojenja,
- vrsta provedenog tipskog ispitivanja,
- datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola,
- naziv laboratorije koja je provela ispitivanje,
- uspjehnost provedenog testa.

Tipska ispitivanja treba da su izvršena u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-200 i BAS EN 62271-1 ili ekvivalentima. 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 Ponudjač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane 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).

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 funkcionisanje opreme, uključujući blokade kako je ranije navedeno i ispravnost ožičenja.

Rutinski testovi će biti napravljeni na svakoj ćeliji u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.

Fabričko prijemno ispitivanje

Predstavnici Naručioca će prisustvovati fabričkom prijemnom ispitivanju (dio ponovljenih rutinskih ispitivanja) 35 kV čelija (FAT) o svom trošku (putovanje i smještaj).

Formalni poziv za prisustvo ispitivanju, uključujući predloženi popis testova i ispitnih procedura moraju se dobiti najmanje 4 (četiri) sedmice prije početka tvorničkih ispitivanja.

Popis testova i ispitnih procedura su predmet odobrenja Naručioca.

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad

Montaža, funkcionalno ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad 35 kV čelija biće izvršeno od strane Dobavljača po pisanim uputama proizvođača opreme. Puštanje u rad 35 kV čelija izvršiće se pod nadzorom jednog ili više specijalista iz fabrike proizvođača. Naime, prije puštanja u rad 35 kV čelija po pozivu Dobavljača, proizvođač će izvršiti pregled i dati odobrenje za puštanje pod napon 35 kV čelija.

Dokumentacija koja se dostavlja sa ponudom

Ponudač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju zahtijevanu u odjeljku 17. Sadržaj ponude, tenderske dokumentacije.

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, u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) sljedeće dokumenate:

- Nacrte glavnih komponenti
- Nacrte komponenti i detalje
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova

Prije početka proizvodnje Dobavljač će poslati na pregled i odobrenje Naručiocu detaljne nacрте, popraćene proračunima kako bi se pokazala adekvatnost nacрта. Dobavljač će poslati na pregled i odobrenje konstrukcijske i montažne nacрте, kompletne šeme ožičenja za svu električnu opremu, šematske dijagrame koji pokazuju sve veze za kompletan posao, nacрте postavljanja i podešavanja te ostale nacрте prema zahtjevu Naručioca da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija. Dokumentacija koju Dobavljač podnosi na pregled i odobrenje mora imati jasnu oznaku „Za odobrenje“.

U roku od 15 dana od datuma prijema, Naručilac će vratiti kopiju dokumentacije Dobavljaču sa sljedećim oznakama i/ili komentarima:

- a. "**Odobreno**". U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju opreme.
- b. "**Odobreno sa komentarima**". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju opreme u skladu sa komentarima Naručioca, te ažurirati nacрте u skladu sa istima. Dobavljač će tada poslati Naručiocu, 5 (pet) originalnih nacрта i jednu kopiju na konačno usvajanje.
- c. "**Revidovati**". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženu reviziju, ali nije

dozvoljeno nastaviti sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dopušteno nabaviti sve standardne komponente, koje neće biti promjenjene nakon revizije.

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

Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručiocu. Odobrenje nacrti i dokumenata od strane Naručioca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja saglasnost Naručioca za eventualna loša tehnička rješenja.

Nacrti i dokumenti Dobavljača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na jednom od službenih jezika u BiH. Softver koji će Ponuđač koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiocem.

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

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

Uputstva za rad i održavanje

Četiri (4) kopija uputstva na jednom od službenih jezika u BiH trebaju biti dostavljene. Uputstva moraju biti detaljna koliko je potrebno kako bi omogućile montažu, rastavljanje, održavanje i prilagođavanje opreme i njihovih dijelova (komponenti).

Uputstva će uključiti najmanje sljedeće dijelove:

- Opšti opis opreme
- Uputstva za rad
- Ugradnja i uputstva za ispitivanje
- Učestalost i procedure za redovne preglede i preventivno održavanje
- Učestalost i procedure za vanredne i programske inspekcije
- Popis svih nacrti i dokumenata koje je pripremio Dobavljač

Dokumentacija koja se dostavlja sa opremom

Za svaki dio opreme Dobavljač će dostaviti u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) sljedeće dokumente:

- Nacrte glavnih komponenti
- Nacrte ostalih komponenti i detalje
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova
- Konfiguracione fajlove zaštitno-upravljačkih uređaja
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima

Dokumentaciju treba dostaviti u štampanom (hard copy) i digitalnom (u zaštićenom .pdf) i u editabilnom (.dwg ili .dxf) formatu i treba biti na jednom od službenih jezika u BiH.

Pakovanje i transport

Dobavljač je odgovoran za pravilno pakovanje sve opreme i komponenti, s obzirom na vrstu transporta koji će se koristiti. Oprema mora biti zaštićena od: korozije, udara tokom utovara/ istovara, transporta, te ostalih mogućih tipova oštećenja.

Saradnja sa drugim stranama

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

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

Potpis i pečat Ponudča _____

VARIJANTA 2: Postrojenje naznačenog napona opreme 40,5 kV sa vakuumskim prekidačima, SF6 gasom izolovano, koje će raditi na nominalnom naponu mreže 35 kV

Potrebno je da postrojenje neometano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

Transformatorska i mjerna ćelija 35 kV za unutrašnju montažu, sa zaštitno-upravljačkim uređajem			2
Br. stavke	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	Količina /kom/
1.	Proizvođač:		
	Tip:		
	Tip ćelije: metalom oklopljena ("metal-clad") i metalom pregrađena ("metal-enclosed"), SF6 gasom izolovana sa vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetskih i signalnih kablova		
	Ćelije treba da ima: - potrebni broj otvora za pristup opremi unutar ćelije - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• naznačeni napon opreme: 40.5 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: 630 A		
	• nazivna struja ćelije: 630 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 16 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV		
	• max. temperatura: +40 °C		

	min. temperatura: -5 °C		
	sa antikondenzacijskim grijačima		
	sa termostatom za kontrolu grijanja		
	relativna vlažnost: 90%		
	- mehanička zaštita: min. IP 3X - za gasom izolovane odjeljke: IP 65		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1.Tropolni vakuumski prekidač u odjeljku sa SF6 gasom, sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	naznačeni napon: 40.5 kV		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV		
	nazivna struja: 630 A		
	nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 16 kA (3 s)		
	nazivna uklopna moć (vršna vrijednost): 40 Ka		
	nazivna isklompna struja (prekidna moć): 16 kA		
	napon upravljanja: 220 VDC		
	napon napajanja motora: 220 VDC		
	signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO		
	trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja		
	električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklopa nazivne struje kratkog spoja 16 kA bez održavanja		

	2. Strujni mjerni transformator u odjeljku bez SF6 gasa		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 40.5 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV		
	• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja Ith (vrijeme): 16 kA (3 s)		
	• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% In		
	• nazivna dinamička struja 2,5 Ith		
	• broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 3		
	prenosni odnos 200-400/5/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,2; snaga: 5-10 VA; Fs=5 II jezgro: kl. 5P30; snaga: 5-10 VA III jezgro: kl. 5P30; snaga: 5-10 VA		
	3. Tropolni tropoložajni rastavljač sa pozicijama: uključen, isključen i uzemljen u odjeljku sa SF6 gasom sa elektromotornim pogononskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 40.5 kV		
	• nazivna struja: 630 A		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV		
	• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja Ith (vrijeme): 16 kA (3 s)		

	• napon upravljanja: 220 VDC		
	• napon napajanja motora: 220 VDC		
	• signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	7. Jednopolno izolovani naponski mjerni transformatori i VN osigurači u odjeljku bez SF6 gasa		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 40.5 kV		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV		
	• nazivni prenaponski faktor: 1,9xUn/8 h		
	• prenosni odnos: 35/√3/0,1/√3/0,1/√3/0,1/3 kV I jezgro: kl. 0,2; snaga: 25-50 VA II jezgro: kl. 0,5; snaga: 25-50 VA III jezgro: kl. 6P; snaga: 10-20 VA		
	• nazivna struja VN osigurača: ≤ 6 A		
	• nazivni napon VN osigurača: 40.5 kV		
	• indikator prorade osigurača		
	8. Otpornik ili uređaj za prigušenje pojave ferorezonanse		1
	9. Voltmetar (za tri fazna napona)		3
	7. Voltmetar sa preklopkom (za međufazne napone)		1
	8. Indikator napona 35 kV		1
	• kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		

	9. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-Proizvođač 35 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13- Oprema za zaštitu i upravljanje. -Transformatorska i mjerna ćelija 35 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.		
	10. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: u skladu sa raspoloživim prostorom u zgradi max. dubina: 2500 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		
2.	Odvodna ćelija 35 kV za unutrašnju montažu, sa zaštitno-upravljačkim uređajem		2
	Proizvođač:		
	Tip:		

	tip ćelije: metalom oklopljena i pregrađena ("metal-clad"), SF6 gasom izolovana sa vakuumskim prekidačem, za ugradnju kao "slobodnostojeća"-prizidna sa otvorima na dnu za prolaz energetske i signalnih kablova. Ćelija treba da ima: - potrebni broj otvora za pristup opremi unutar ćelije - niskonaponski odjeljak sa sekundarnom opremom za upravljanje, zaštitu, mjerenje i signalizaciju		
	• izvedba ćelije: sa jednim sistemom sabirnica		
	• naznačeni napon opreme: 40.5 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivna struja sabirnica: 630 A		
	• nazivna struja ćelije: 630 A		
	• nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 16 kA (3 s)		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50µs): 185 kV		
	• max. temperatura: +40 °C		
	• min. temperatura: -5 °C		
	• sa antikondenzacijskim grijačima		
	• sa termostatom za kontrolu grijanja		
	• relativna vlažnost: 90%		
	• mehanička zaštita: IP 3X • za gasom izolovane odjeljke: IP 65		
	Sljedeća oprema će biti ugrađena u ćeliju:		
	1.Tropolni vakuumski prekidač u odjeljku sa SF6 gasom, sa elektromotornim pogonskim mehanizmom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		

• naznačeni napon: 40.5 kV • nazivna frekvencija: 50 Hz • nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV • nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV • nazivna struja: 630 A • nazivna kratkotrajna podnosiva struja (vrijeme trajanja): 16 kA (3 s) • nazivna uklopna moć(vršna vrijednost): 40 kA • nazivna isklonpa struja (prekidna moć): 16 kA • napon upravljanja: 220 VDC • napon napajanja motora: 220 VDC • signalna sklopka NO/NC: 8/8 • nazivni redoslijed operacija: O-0,3 s-CO-3 min-CO • trajnost, mehanička za pogon: minimalno 10.000 operacija bez održavanja • električna izdržljivost vakuumske komore: min. 50 operacija isklona nazivne struje kratkog spoja 16 kA bez održavanja			
	2. Strujni mjerni transformator u odjeljku bez SF6 gasa		3
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 40.5 kV		
	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV		
	• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja I_{th} (vrijeme): 16 kA (3 s)		

	• nazivna trajno podnosiva termička struja: 120% In		
	• nazivna dinamička struja 2,5 Ith		
	• broj sekundarnih jezgara strujnog mjernog transformatora: 2		
	prenosni odnos 200-400/5/5 A (sekundarno prespajanje) I jezgro: kl. 0,2; snaga: 5-10 VA; Fs=5 II jezgro: kl. 10P10; snaga: 10 VA		
	3. Tropolni tropoložajni rastavljač sa pozicijama: uključen, isključen i uzemljen u odjeljku sa SF6 gasom, sa elektromotornim pogonom		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• naznačeni napon: 40.5 kV		
	• nazivna struja: 630 A		
	nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• nazivni podnosivi napon industrijske frekvencije (50 Hz/min): 80 kV		
	• nazivni podnosivi atmosferski udarni napon (1,2/50μs): 185 kV		
	• nazivna kratkotrajno podnosiva termička struja Ith (vrijeme): 16 kA (3 s)		
	• napon upravljanja: 220 VDC		
	• napon napajanja motora: 220 VDC		
	• signalna sklopka NO/NC: 8/8		
	4. Obuhvatni strujni transformator		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	• nazivni napon: 0.72 kV rms		

	• nazivna frekvencija: 50 Hz		
	• broj jezgara: 1		
	• nazivna primarna struja: 50-150 A rms		
	• nazivna sekundarna struja: 1 A rms		
	• klasa tačnosti: 10P10		
	• nazivni podnosivi napon radne frekvencije: 3 kV rms		
	• izolacija: epoksidna		
	• minimalni dijametar otvora: 150 mm		
	5. Indikator napona 35 kV		1
	• kapacitivna indikacija prisustva napona svake faze na prednjoj strani vrata ćelije (spojen na odgovarajući kapacitivni naponski djelitelj)		
	6. Zaštitno-upravljački uređaj		1
	Proizvođač:		
	Tip:		
	-Proizvođač 35 kV ćelija ima obavezu ugradnje zaštitno-upravljačkog uređaja na vrata niskonaponskog odjeljka ćelije. -Zaštitno-upravljački uređaj treba ispunjavati sve zahtjeve definisane u poglavlju D.13-Oprema za zaštitu i upravljanje. -Odvodna ćelija 35 kV sa ugrađenim zaštitno-upravljačkim uređajem treba biti predmet rutinskog ispitivanja u skladu sa važećim izdanjem standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.		

	7. Dimenzije ćelije: Dimenzije ćelije treba odabrati u skladu sa raspoloživim prostorom u komandno-pogonskoj zgradi. max. širina: 1550 mm max. dubina: 2500 mm max. visina: 3200 mm (ukupna visina uključujući i kanal za odvođenje vrućih gasova, u slučaju tehničkog rješenja sa kanalom za odvođenjem vrelih gasova (engl."gas exhaust duct" ili "pressure relief duct"))		
	Ćelija će biti kompletno ožičena, funkcionalno ispitana i puštena u rad.		

**Sva oprema za ugradnju treba biti predviđena za nadmorsku visinu > 1000 m (cca 1560 m).
Očekivani životni vijek trajanja >40 godina, sa potvrđenom stopom curenja <0.1 % godišnje.**

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

**TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA POSTROJENJE NAZNAČENOG NAPONA OPREME 40,5 kV
SA VAKUUMSKIM PREKIDAČIMA, SF6 GASOM IZOLOVANO, KOJE ĆE RADITI NA
NOMINALNOM NAPONU MREŽE 35 kV**

Proizvodnja, prijemno ispitivanje, transport, montaža, ispitivanje pred puštanje u rad i puštanje u rad 35 kV postrojenja u SF6 tehnici za TS 110/35/10 kV Jahorina.

Postrojenje mora biti ekonomično i pogodno za pogon i održavanje.

Postrojenje 35 kV u SF6 tehnici, se isporučuje kompletno prefabrikovano i tipski ispitano u skladu sa važećim standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentu.

Postrojenje je za unutrašnju montažu.

Ćelije su slobodnostojeće, metalom oklopljene i metalom pregrađene ("metal-clad" i "metal-enclosed"), osnovna izolacija SF6 gas, sa vakuumskim prekidačem i prekidanjem luka u vakuumu.

Shodno tome, ćelije 35 kV treba da su proizvedene i tipski ispitane u skladu sa standardom BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentnim.

Klasifikacija unutrašnjeg luka označava i podrazumijeva:

IAC - Internal Arc Clasification (klasifikacija unutrašnjeg luka)

A - Pamučne indikatore (koje označavaju rukovaoca) smještene na rastojanju od 300 mm prilikom testiranja postrojenja na pojavu unutrašnjeg luka, sa prednje strane postrojenja (F-front), sa bočnih strana (L-lateral) i sa zadnje strane (R-rear).

F - Pamučni indikatori postavljeni sa prednje strane (front)

L - Pamučni indikatori postavljeni sa bočnih strana (lateral)

R - Pamučni indikatori postavljeni sa zadnje strane (rear)

Aranžman postrojenja mora biti takav da se uklopi u prostor trafostanice, smanji potrebno vrijeme za instalaciju, omogući jednostavno upravljanje opremom i smanji troškove održavanja i popravki.

U principu, aranžman treba da prati savremenu inženjersku praksu kako bi se obezbijedio pouzdan rad, minimalno neophodno održavanje, kao i bezbjednost operativnog osoblja.

Postrojenje treba da bude kompaktno i modularnog dizajna, u potpunosti metalom-oklopljeno i metalom pregrađeno postrojenje - "metal clad" (prema kategoriji gubitka kontinuiteta u radu - loss of service continuity category LSC 2 i klase pregrađenosti - partition class „PM“ - partial metallic - metalom pregrađeno).

Dimenzije ćelija moraju biti prilagođene prostoriji u kojoj će biti smještene u TS 110/35/10 kV Jahorina. Postrojenje se smješta u jednu prostoriju-dio predviđen za montažu 35 kV postrojenja.

Ispred ćelija mora biti obezbjeđen manipulativni prostor od minimalno 1000 mm.

Postrojenje je izolovano SF6 gasom. Glavni dio postrojenja predstavljaju hermetički zavareni odjeljci od nehrđajućeg čelika, ispunjeni SF6 gasom, koji služe za smještaj prekidača i tropoložajnih rastavljača. Pogon vakuumskih prekidača i tropoložajnih rastavljača se nalaze van odjeljka sa SF6 gasom. Izolovani sabirnički sistem postrojenja je takođe van odeljka sa SF6 gasom.

Strujni i naponski mjerni transformatori trebaju biti smješteni u odjeljku bez SF6 gasa.

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

Ponuđač uz ponudu treba dokumentovati način pristupa opremi unutar priključnog (kablovskog) odjeljka.

Ulaz kablova treba biti sa donje strane ćelija kroz isporučenu ploču od nemagnetizirajućeg materijala sa uvodnicama u svrhu sprečavanja pristupa dijelovima pod naponom (tako da se onemogući pristup sitnijih životinja u ćeliju).

Priključni (kablovski) odjeljak treba biti opremljen antikondezacijskim grijačem upravljan sa higrostatom.

Transformatorska/mjerna ćelija i vodne ćelije opremljene su vakuumskim prekidačima, koji imaju jedan pogon za sva tri pola. Navedene ćelije su opremljene tropoložajnim rastavljačima.

Sve ćelije treba da su opremljene kapacitivnim djeliteljima napona, neophodnim za indikaciju napona. Indikatori napona smješteni su na vratima ćelije.

Sve ćelije su sa potrebnim mehaničkim i električnim blokadama u cilju sprečavanja pogrešne manipulacije rasklopnom opremom.

Ćelije su opremljene posebnim niskonaponskim odjeljkom za smještaj zaštitno-upravljačkog uređaja i pripadajuće sekundarne opreme.

Tip razvodnog postrojenja

Razvodno postrojenje mora da bude za unutrašnju montažu i da odgovara tipu: slobodnostojeće, potpuno metalom oklopljeno i metalom pregrađeno (metal-clad, metal-enclosed), sa jednim sistemom sabirnica.

Sve ćelije moraju, pored zahtjeva iz ove Specifikacije, zadovoljiti i odredbe iz najnovije verzije standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalenta.

Dimenzije ćelija postrojenja i dodatne opreme treba da budu takve da oprema bez teškoća može da se montira u prostorije dimenzija predviđenih u Projektnom zadatku.

U Specifikaciji treba upisati maksimalne vrijednosti karakterističnih dimenzija elemenata postrojenja.

Naznačene veličine

Svaki element razvodnog postrojenja (ćelija i njeni sastavni dijelovi) mora zadovoljiti specificirane veličine za naznačenu struju i struju kratkog spoja, koje su date u odgovarajućim Tabelama Specifikacije.

Konstrukcija postrojenja

Konstrukcija postrojenja je takva da se osigura neprekidno i pouzdano napajanje uz maksimalnu bezbjednost tehničkog osoblja.

Ćelije moraju biti takve konstrukcije sa hermetički laserom zavarenim odjeljkom od nehrđajućeg čelika za smještaj vakuumskog prekidača i sa hermetički laserom zavarenim odjeljkom od nehrđajućeg čelika za smještaj tropoložajnog rastavljača, ispunjenih SF6 gasom. Hermetički laserom zavareni odjeljci vakuumskih prekidača i tropoložajnih rastavljača su otporni na pritisak gasa, ali u slučaju pojave otvorenog električnog luka, porasta temperature i pritiska SF6 gasa, isti se oslobađa kroz prekidnu dijafragmu i odvodi kroz kanal za odvođenje pritiska na gore sa zadnje strane ćelija.

Ćelije moraju biti takve konstrukcije da svi njeni dijelovi i ćelija u cjelini izdrže sva naprezanja nastala usljed struja kratkih spojeva ili nekih drugih tipova kvarova, naprezanja u normalnim uslovima rada, usljed vibracija i promjena temperature.

Sve odvodne ćelije moraju biti isporučene sa predviđenim kablovskim priključkom kroz podnu ploču ćelije.

Predmet isporuke su potpuno opremljene ćelije sa svom potrebnom opremom za sigurno i trajno povezivanje izolovanih sabirnica. Isporučilac postrojenja je dužan da izvrši sve potrebne provjere i usklađenja konstrukcije izolovanih sabirnica i ćelija da bi se gore navedeni priključak ostvario u skladu sa zahtjevima ove Specifikacije.

Elementi postrojenja (ćelije) treba da budu predviđene za montažu jedna do druge, tako da sa prednje strane formiraju jedinstvenu, potpuno ravnu rasklopnu tablu, te da omoguće eventualna buduća proširenja.

Numerički zaštitno-upravljački uređaji i pripadajuća sekundarna oprema treba da budu montirani u posebnim niskonaponskim odjeljcima svake ćelije postrojenja.

Niskonaponski odjeljci moraju biti smješteni sa prednje strane svake ćelije i treba da budu sa vratima sa šarkama koja su predviđena za zaključavanje, a namijenjena su pristupu internom ožičenju, rednim stezaljkama itd. Na ovim vratima treba da bude postavljen zaptivač za sprečavanje prodora prašine u unutrašnjost odjeljka.

Visina montaže ploče sa instrumentima i relejima ne smije da bude veća od 2000 mm. Sve montažne ploče i odjeljci koje čine cjelinu moraju biti iste visine.

Sabirnice i primarne veze

Sabirnice i primarne veze između sabirničkih (rastavljačkih) odjeljaka susjednih ćelija i između prekidačkog i sabirničkog (rastavljačkog) odjeljaka ćelije ostvaruju se pomoću sabirničkih članaka izrađenih od elektrolitičkog bakra, koji se montiraju na terenu prilikom montaže postrojenja.

Sabirnice i sabirničke veze ne smiju biti dostupne nakon završetka montiranja postrojenja.

Sabirnice, spojevi i potpore moraju biti u stanju da izdrže sva naprezanja u kratkom spoju uz naznačene vrednosti u trajanju od 1 sekunde.

Svi spojevi opreme sa sabirnicama u ćeliji, moraju izdržavati trajnu struju opterećenja ne manju od naznačene struje rasklopne opreme u ćeliji.

Na svim mjestima na kojima se vrši spajanje sabirnica, sabirnički članci moraju biti posrebreni.

Prekidači

Prekidači koji se ugrađuju u postrojenja moraju biti vakumski sa motornoopružnim pogonskim mehanizmom. Luk se gasi u vakuumu.

Vakuumske komore prekidača se nalaze u hermetički laserski zavarenom sudu u kome se nalazi SF6 gas kao izolacioni medij.

Svi prekidači moraju biti opremljeni sa po dva kalema za isključenje i jednim kalemom za uključenje napona 220 VDC.

Dovoljan broj normalno zatvorenih i normalno otvorenih kontakata mora biti obezbjeđen za daljinsku indikaciju položaja prekidača i izvedbu funkcije blokada. Svi kontakti moraju biti ožičeni do odgovarajućih rednih stezaljki u niskonaponskom odjeljku ćelije.

Pogonski mehanizmi

Pogonski mehanizam prekidača treba da bude motorno-opružnog tipa i da vrši istovremene sklopne operacije u sve tri faze.

Mora postojati posebna mogućnost, za potrebe održavanja, za sporo ručno uključenje i isključenje prekidača. Ova ručna manipulacija ne smije biti omogućena kada je prekidač u radnom položaju ili u položaju uzemljeno. Ručna manipulacija mora biti lako izvodljiva od strane samo jedne osobe. U slučaju tehničkog rješenja da je za ovu manipulaciju potrebna posebna pomoćna oprema (pokretna kolica sa podizačima npr.) ili drugi specijalni alat i pribor, Isporučilac je obavezan da uz postrojenje isporuči sva ovakva pomoćna sredstva tako da opisana manipulacija bude omogućena za svaki prekidač, bez obzira na naznačenu struju.

Opružni mehanizam mora biti sposoban da izvrši i sljedeće operacije:

- a) kada je prekidač isključen a opruge navijene, prekidač može biti uključen a zatim isključen
- b) kada je prekidač uključen, a opruge navijene, akumulisana energija mora biti dovoljna da isključi, uključi i ponovo isključi
- c) mora postojati mehanički indikator stanja navijenosti opruga. Ova indikacija mora biti lako vidljiva sa prednje strane prekidača, i mora posjedovati dodatne pomoćne kontakte za daljinsku signalizaciju.
- d) motorni mehanizam za navijanje opruga mora imati mogućnost da se opruge navijaju i ručno

Ručno navijanje opruga mora imati sopstvenu blokadu koja isključuje električno napajanje motora kada se izvrši izbor ručnog navijanja opruga. Takođe, mora biti predviđen taster i izvršni kalem za otpuštanje opruga.

- e) u normalnom pogonu, motor mora da navija opruge opružnog mehanizma odmah i automatski, a nakon svakog završenog ciklusa uključenja prekidača
- f) ne dopušta se mogućnost uključenja prekidača opremljenih motorno opružnim pogonom dok traje navijanje opruge. Neophodno je da opruga bude potpuno navijena i da pripadajući mehanizam za navijanje opruge bude potpuno pripremljen za uključenje pre nego što se izvrši uključenje prekidača.

Svi pogonski mehanizmi prekidača moraju biti opremljeni sa pomoćnim isključnim kalemom i mogućnošću za ručno mehaničko isključenje, sa odgovarajućim tasterima izvedenim na prednjoj strani ćelije.

Oprema za električno uključenje i isključenje mora da omogući uspješne sklopne operacije prekidača pri najnižim i najnepovoljnijim uslovima na objektu.

Svi izvršni kalemovi napajanja jednosmjernim naponom moraju biti tako povezani da jednopolni zemljospoj komandnog napona ne izazove prorađu kalema.

Komandni krugovi treba da budu opremljeni minijaturnim automatskim zaštitnim prekidačima u svakoj ćeliji postrojenja i moraju biti potpuno nezavisni jedan od drugog i od svih ostalih krugova.

Svaki minijaturni automatski zaštitni prekidač mora imati ugrađene signalne kontakte za daljinsku i lokalnu signalizaciju uklopnog stanja.

U isključnim krugovima prekidača moraju se nalaziti pomoćne sklopke za prekidanje isključnog kruga čim prekidač završi operaciju isključenja i za prekidanje napajanja uključnja čim prekidač izvrši operaciju uključnja.

Na pogonskom mehanizmu mora postojati mehanička indikacija položaja prekidača - uključen, isključen, radni položaj, rastavljen ili uzemljen.

Mora se predvidjeti sistem za zaključavanje tako da se može pouzdano preventivno onemogućiti uključanje prekidača kada je isključen ili ručno isključiti kada je prekidač uključen. Ovaj sistem ne smije zahtijevati dodatne posebne komponente osim umetanja i zaključavanja katanca. Ne smije postojati mogućnost, bez upotrebe alata, prilaza isključnoj poluzi ili bilo kom dijelu mehanizma koji bi omogućio eliminisanje blokade i ručni isklop. Nije dopušteno da mehaničko zaključavanje isključnog mehanizma onemogući električno isključenje prekidača.

Oprema za blokade

Svaka ćelija mora biti opremljena mehaničkim i električnim blokadama kojim se sprečavaju nepravilne manipulacije rasklopnim aparatima ćelija tako da tehničko osoblje zaduženo za rad sa rasklopnom opremom može da izvrši samo logičan i bezbjedan slijed operacija.

Oprema za blokade u okviru ćelije treba najmanje da obezbijedi:

Blokade

U skladu sa BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentom, sljedeće blokade moraju biti izvedene:

- Nemogućnost uključnja (lokalno ili daljinski) prekidača, kada je prekidač u međupoložaju
- Nemogućnost uključnja uzemljivača u slučaju prisustva napona na kablovskim završecima

Dodatno gore navedenim blokadama, sljedeće blokade se zahtijevaju za 35 kV postrojenje:

- Nemogućnost mijenjanja prekidača koji imaju različitu nazivnu struju

Kod ćelija kod kojih se priključni (kablovski) odjeljak ima vrata sa prednje strane, vrata kablovskog odjeljka ne mogu biti otvorena, ako uzemljivač nije u položaju ukljućeno, a uzemljivač ne može biti iskljućen dok vrata kablovskog odjeljka nisu zatvorena.

Kada se primjenjuje blokada pomoću ključa, pokušaj njegovog uklanjanja ne smije prouzrokovati ukljućenje ili iskljućenje opreme.

Na postrojenjima sa prekidaćima ili drugom rasklopnom opremom sa mogućnošću mehaničke i/ili elektrićne komande, iste moraju biti tako sprovedene da nije moguć istovremeni rad mehanićke i elektrićne komande.

Uzemljenje ćelije se vrši na taj način što se iskljući prekidać, tropoložajna sklopka rastavljać iskljući, ukljući se uzemljenje.

Oprema za ispitivanje

Sve ćelije sa prekidaćima moraju imati mogućnost i biti predvićdene za sprovoćdenje ispitivanja visokim naponom. Ovo mora biti predvićdeno i za visokonaponsko ispitivanje sabirница i kablovskih odvoda, nakon završene montaže sabirница i ćelija postrojenja.

U ćelijama sa strujnim transformatorima i zaštitnim relejima, treba da postoji mogućnost za ispitivanje primarnom i sekundarnom strujom. Isto treba da bude omogućeno bez razdvajanja ožićenja i spojeva.

Mehanićki indikatori

Ćelije moraju na prednjoj strani u okviru slijepe šeme imati minimalno sljedeće mehanićke indikatore:

- indikator položaja prekidaća
- indikator položaja rastavljaća i uzemljivaća
- indikator stanja opruge prekidaća
- indikator broja operacija prekidaća

Sistem za detekciju povratnog napona

Sve ćelije koje sadrže prekidać moraju biti opremljene urećdajem za indikaciju napona. Urećdaj treba da na prednjoj strani ćelije da jasan svjetlosni ili grafićki signal o prisustvu napona na vodu u svim fazama.

Takoćde, urećdaj treba da sadrži i pomoćni relej sa najmanje dva signalna kontakta ćije stanje zavisi od prisustva napona na vodu i to tako da kontakti signaliziraju prisustvo/izostanak napona u svakoj od faza.

Strujni mjerni transformatori

Strujni mjerni transformatori moraju omogućiti ispravan rad svih instrumenata, opreme za relejnu zaštitu i mjerenje, a karakteristike podliježu posebnom odobrenju Narućioca.

Strujni mjerni transformatori moraju imati karakteristike sekundara adekvatne ukupnom opterećenju koji se na njih priključuje, a prenosni odnos, napon na sekundarnim krajevima, klasa tačnosti i osobine preopteretljivosti moraju obezbijediti ispravan rad opreme koja se na njih priključuje.

Karakteristika primarnog namotaja u uslovima kratkog spoja ne smiju biti manje od karakteristika koje su specificirane za pripadajući prekidač.

Svi strujni mjerni transformatori treba da budu montirani sa P1 krajem okrenutim prema sabirnicima.

Polaritet primarnih i sekundarnih krajeva svakog strujnog mjernog transformatora mora biti jasno i vidljivo označen, a dodatna natpisna pločica sa podacima o prenosnom odnosu, klasi, snazi i serijskom broju mora biti postavljena na pristupačnom i lako vidljivom mjestu sa unutrašnje strane niskonaponskih vrata ćelije.

Karakteristike strujnog mjernog transformatora i podaci specificirani u BAS EN 61869-1 ili ekvivalentu moraju biti na posebnoj pločici postavljenoj na spoljnoj pristupačnoj strani mjernog transformatora.

Strujni mjerni transformatori treba da budu montirani u odjeljku bez SF6 gasa.

Obuhvatni SMT koji se traži za potrebe zemljospojne zaštite (veže se na četvrti strujni ulaz zaštitno-upravljačkih uređaja) treba da je sa najmanje dva prenosna odnosa, koji se biraju izborom odgovarajućeg otcjepa. Niži prenosni odnos je predviđen za rad u izolovanim mrežama i treba da obezbijedi detekciju struje zemljospoja od 3 A primarno, odnosno uz zahtijevanu osjetljivost funkcije zemljospojne zaštite od najviše 5 % I_n , a niži prenosni odnos treba da je najviše 50/1 A pri $I_n=1A$. Viši prenosni odnos predviđen je za rad u mrežama sa zvjezdishem uzemljenim preko male otpornosti sa ograničenjem radne komponente struje zemljospoja (tj. jednostrukog kratkog spoja) na 300 A. Predviđen je viši prenosni odnos od najviše 150/1 A, odnosno obuhvatni SMT sa otcjepima za izbor prenosnih odnosa 50/1 A i 150/1 A, ili obuhvatni SMT drugačijih nazivnih karakteristika sekundarnih namotaja koji zadovoljavaju navedene uslove.

Ponudač uz ponudu treba dostaviti Certifikate 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)) za sve mjerne transformatore koji su ponuđeni u sklopu 35 kV ćelija i izjavu da će o svom trošku obaviti prvu verifikaciju mjernih garnitura ("Službeni glasnik BiH" br. 67 od 28.08.2012. godine, Naredba o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije Član 2. (1) a).

Naponski mjerni transformatori

Naponski mjerni transformatori, sa karakteristikama datim u Specifikaciji, ugrađuju se u trafo/mjernu ćeliju.

Naponski mjerni transformatori u odgovarajućim ćelijama u slobodnostojećem nizu treba da budu fiksnog tipa.

U svakoj ćeliji u koju se ugrađuje naponski mjerni transformator treba obezbijediti i lokalno mjerenje napona na sabirnicama 35 kV pomoću voltmetara ili releja koji ima funkciju mjerenja napona sa preklopkom koja treba da omogućiti mjerenje svih faznih i svih linijskih napona i neutralni položaj kada je mjerni instrument isključen iz kola.

Naznačeni primarni napon naponskog mjernog transformatora mora odgovarati nominalnom naponu mreže (35 kV).

Naponski mjerni transformatori trebaju biti smješteni u odjeljku bez SF6 gasa.

Sekundarni krajevi svake faze moraju biti izvedeni na izolovane stezaljke koje su postavljene u zatvorenoj kutiji. Sekundarni krajevi svake faze dovode se do minijaturnih automatskih zaštitinih prekidača, a neutralni provodnik se dovodi do izolovanog kratkospojnika.

Za jednopolne naponske mjerne transformatore mora biti ugrađen poseban kratkospojnik za uzemljenje za svaki sekundarni namotaj. Svi neutralni izvodi moraju biti spojeni zajedno u jednoj tački i uzemljeni što je bliže moguće naponskom mjernom transformatoru.

Naponski mjerni transformatori moraju imati namotaj za spoj u otvoreni trougao i opremu za sprečavanje ferorezonanse.

Prolaz kablova između susjednih ćelija

Ćelije moraju biti konstruisane sa otvorom dovoljnih dimenzija za prolaz napojnih i komandno-signalnih kablova između niskonaponskih odjeljaka susjednih ćelija, kao i za prolaz kablova sa optičkim vlaknima za potrebe SCADA sistema.

Program kontrole proizvodnje i fabričkog ispitivanja

Isporučilac je obavezan da izradi i dostavi na odobrenje Naručiocu plan fabričkih prijemnih ispitivanja postrojenja, na mjestu proizvodnje.

Sva rutinska fabrička ispitivanja moraju biti izvedena u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC preporukama ili ekvivalentima i Nacionalnim standardom ako postoji. Rutinska fabrička ispitivanja se sprovode na svakoj pojedinačnoj ugrađenoj komponenti i na postrojenju kao cjelini.

Od isporučioaca se zahtijeva da omogući uvid u raspoloživa Uvjerenja o tipskom ispitivanju sve ugrađene opreme u postrojenje i postrojenje kao cjeline.

Konstrukcija

Izolovane sabirničke veze treba da budu konstruisane iz modula koji su jednostavni za transport i montažu na objektu.

Tačne mjere za izradu dokumentacije za konstrukciju, Isporučilac je obavezan da uzima direktno na objektu i da uskladi sve noseće konstruktivne elemente sa uslovima montaže na objektu.

Stepen zaštite mora odgovarati uslovima montaže pojedinih dijelova izolovanih sabirnica, a prodor prašine, insekata, glodara i drugih životinja u unutrašnjost mora biti onemogućen.

Fleksibilne strujne veze, odgovarajućeg prejska, oblika i karakteristika, moraju biti primjenjene na svim mjestima gde se mogu javiti negativni uticaji od prenosa vibracija drugih uređaja, istezanja ili skupljanja. To se posebno odnosi na završnu vezu izolovanih sabirnica i provodnih izolatora. Ova elastična bakarna šina mora biti dimenzionisana i konstruisana zajedno sa izolovanim sabirničkim vezama i isporučena zajedno sa njom.

Noseći i montažni elementi moraju biti tako dimenzionisani da mogu izdržati najmanje težinu oklopljene šinske veze i jednog radnika.

Konstruktivni nacrti oklopljene šinske veze sa svim pripadajućim spojnim, veznim i montažnim materijalom biće predmet posebnog odobrenja Kupca.

Ispitivanja

Svi elementi izolovane sabirničke veze moraju biti podvrgnuti fabričkim visokonaponskim ispitivanjima u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC ili ekvivalentima i Nacionalnim standardima za koje se moraju izdati uvjerenja i ispitni izvještaji.

Isporučilac mora garantovati odgovarajućim uvjerenjima da izolovane sabirničke veze zadovoljavaju i ostale specificirane zahtjeve: stepen IP zaštite, naznačenu struju, struju kratkog spoja itd.

Tipska ispitivanja

Proizvodnja 35 kV ćelija mora zadovoljiti sve zahtjeve ovih Tehničkih specifikacija.

Ponuđač je obavezan da uz Ponudu dostavi **kompletne protokole o provedenim tipskim ispitivanjima navedenim u Tabelarnom pregledu tipskih ispitivanja - Prilog 16.4, ne starije od 10 godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN, za SN postrojenje koje je predmet ponude.** Iz dostavljene dokumentacije mora biti vidljiv:

- tip SN postrojenja,
- vrsta provedenog tipskog ispitivanja,
- datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola,
- naziv laboratorije koja je provela ispitivanje,
- uspješnost provedenog testa.

Tipska ispitivanja treba da su izvršena u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-200 i BAS EN 62271-1 ili ekvivalentima. Ukoliko nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i ukoliko nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji opreme, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Ponuđač dostaviti uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane 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).

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 funkcionisanje opreme, uključujući blokade kako je ranije navedeno i ispravnost ožičenja.

Rutinski testovi će biti napravljeni na svakoj ćeliji u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalentnom.

Program kontrole proizvodnje i fabričkog ispitivanja

Sva rutinska fabrička ispitivanja moraju biti izvedena u skladu sa odgovarajućim BAS/EN/IEC preporukama ili ekvivalentima i Nacionalnim standardom ako postoji. Rutinska fabrička ispitivanja se sprovode na svakoj pojedinačnoj komponenti.

Od isporučioaca se zahtjeva da omogući uvid u raspoloživa Uvjerjenja o tipskom ispitivanju.

Ispitivanje na mjestu ugradnje

Izvođač je dužan da nakon ugradnje izvrši sva propisana i specificirana ispitivanja opreme razvodnog postrojenja 35 kV, a naročito sljedeće:

- Fizička kontrola na mjestu ugradnje
- Provjera nivelacije i usklađenosti instalisane opreme
- Provjera zategnutosti mehaničkih veza i spojeva
- Provjera veza za uzemljenje
- Provjera čistoće montiranih sabirničkih članaka
- Provjera provodničkih i kablovskih veza
- Provjera kablovskih uvodnica
- Provjera lokalnih mehaničkih indikatora položaja
- Provjera momenta stezanja zavrtnja
- Provjera sigurnosnih rastojanja

Dokumentacija koja se dostavlja sa ponudom

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju zahtijevanu u odjeljku 17. Sadržaj ponude, tenderske dokumentacije.

Dokumentacija koja se dostavlja po 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, u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) sljedeće dokumenat:

- Nacrte glavnih komponenti
- Nacrte komponenti i detalje
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте
- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova

Prije početka proizvodnje Dobavljač će poslati na pregled i odobrenje Naručiocu detaljne nacрте, popraćene proračunima kako bi se pokazala adekvatnost nacрта. Dobavljač će poslati na pregled i odobrenje konstrukcijske i montažne nacрте, kompletne šeme ožičenja za svu električnu opremu, šematske dijagrame koji pokazuju sve veze za kompletan posao, nacрте postavljanja i podešavanja te ostale nacрте prema zahtjevu Naručioca da bi se pokazalo da su svi dijelovi opreme u skladu sa zahtjevima Tehničkih specifikacija. Dokumentacija koju Dobavljač podnosi na pregled i odobrenje mora imati jasnu oznaku „Za odobrenje“.

U roku od 15 dana od datuma prijema, Naručilac će vratiti kopiju dokumentacije Dobavljaču sa sljedećim oznakama i/ili komentarima:

- a. "**Odobreno**". U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju opreme.
- b. "**Odobreno sa komentarima**". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju opreme u skladu sa komentarima Naručioca, te ažurirati nacрте u skladu sa istima. Dobavljač će tada poslatи Naručiocu, 5 (pet) originalnih nacрта i jednu kopiju na konačno usvajanje.
- c. "**Revidovati**". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženu reviziju, ali nije dozvoljeno nastaviti sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dopušteno nabaviti sve standardne komponente, koje neće biti promjenjene nakon revizije.

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

Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručiocu. Odobrenje nacрта i dokumenata od strane Naručioca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja saglasnost Naručioca za eventualna loša tehnička rješenja.

Nacrti i dokumenti Dobavljača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na jednom od službenih jezika u BiH. Softver koji će Ponuđač koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiocem.

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

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

Uputstva za rad i održavanje

Četiri (4) kopija uputstva na jednom od službenih jezika u BiH trebaju biti dostavljene. Uputstva moraju biti detaljna koliko je potrebno kako bi omogućile montažu, rastavljanje, održavanje i prilagođavanje opreme i njihovih dijelova (komponenti).

Uputstva će uključiti najmanje sljedeće dijelove:

- Opšti opis opreme
- Uputstva za rad
- Ugradnja i uputstva za ispitivanje
- Učestalost i procedure za redovne preglede i preventivno održavanje
- Učestalost i procedure za vanredne i programske inspekcije
- Popis svih nacрта i dokumenata koje je pripremio Dobavljač

Dokumentacija koja se dostavlja sa opremom

Za svaki dio opreme Dobavljač će dostaviti u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) sljedeće dokumente:

- Nacрте glavnih komponenti
- Nacрте ostalih komponenti i detalje
- Planove i uputstva za montažu i održavanje
- Dimenzijske montažne nacрте

- Šeme djelovanja i vezivanja sekundarnih krugova
- Konfiguracione fajlove zaštitno-upravljačkih uređaja
- Protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima

Dokumentaciju treba dostaviti u štampanom (hard copy) i digitalnom (u zaštićenom .pdf) i u editabilnom (.dwg ili .dxf) formatu i treba biti na jednom od službenih jezika u BiH.

Pakovanje i transport

Dobavljač je odgovoran za pravilno pakovanje sve opreme i komponenti, s obzirom na vrstu transporta koji će se koristiti. Oprema mora biti zaštićena od: korozije, udara tokom utovara/ istovara, transporta, te ostalih mogućih tipova oštećenja.

Saradnja sa drugim stranama

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

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

2. OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Postrojenje 35 kV
Transformatorska i mjerna ćelija 35 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	2 kom
Odvodna ćelija 35 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	2 kom

Potpis i pečat Ponuđača _____

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

D.4. ODVODNICI PRENAPONA ZA MREŽU 110 kV, 35 kV i 10 kV

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Stavka 1. Odvodnik prenapona 110 kV za vanjsku montažu, faza-zemlja		12 kom
Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač:	-	
2. Tip:	-	
3. Izvedba	metal-oksidi	
4. Standard	BAS EN 60099-4, BAS EN IEC 60099-5 ili ekvivalent	
5. Mjesto ugradnje	faza-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon/stepen vanjske izolacije	110 kV/123 kV/Si 145kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	550 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p = LIWL/U_{res}$	≥ 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 "Pojašnjenje odabira U_r i U_c od strane Naručioca"	
11. Stalni radni napon (U_c)		
12. Nazivna frekvencija	50 Hz	
13. Nazivna struja pražnjenja	20 kA	
14. Klasa odvodnika	SH Klasa 4	
15. Energetska sposobnost Sposobnost transfera naboja Qrs Sposobnost odvodnje toplotne energije	≥ 2.4 $\geq 10 \text{ kJ/kV}$	
16. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 μs	100 kA vršno	
17. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 μs	$\geq 1000 \text{ A}$	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 63 \text{ kA}$	

19. Maksimalni dozvoljeni moment savijanja (SLL)	$\geq 2800 \text{ Nm}$	
20. Dinamički moment savijanja (SSL)	$\geq 4000 \text{ Nm}$	
21. Kućište	polimer	
22. VN priključak	ravni priključak prilagođen za Al priključnu stezaljku	
23. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija $\geq 100 \mu\text{m}$ debljine	
24. Opremljen sa brojačem prorade sa mogućnošću mjerenja ukupne struje curenja odvodnika	da	
25. Izolaciono postolje za odvodnik	da	
26. Temperatura okoline	od -25°C do $+40^{\circ}\text{C}$	
27. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
28. Nadmorska visina	$>1000 \text{ m}$ (1560 m)	
29. Način montaže	vertikalan	
30. Step en zagađenja	veliko	
31. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
Navedeni odvodnici su predviđeni za ugradnju: 6 komada odvodnika prenapona faza-zemlja predviđeno je za ugradnju na vezi dalekovod - MOP, a 6 komada na 110 kV strani energetskih transformatora. Napomena: Zvezdište mreže 110 kV direktno uzemljeno.		

Stavka 2. Odvodnik prenapona 110 kV za vanjsku montažu, zvezdište-zemlja		2 kom
Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metal-oksid	
4. Standard	BAS EN 60099-4, BAS EN IEC 60099-5 ili ekvivalent	
5. Mjesto ugradnje	zvezdište-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon/step en vanjske izolacije	110 kV/123 kV/Si 145kV	

7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	550 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p = \text{LIWL} / U_{res}$	≥ 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 "Pojašnjenje odabira U_r i U_c od strane Naručioca"	
11. Stalni radni napon (U_c)		
12. Nazivna frekvencija	50 Hz	
13. Nazivna struja pražnjenja	20 kA	
14. Klasa odvodnika	SH Klasa 4	
15. Energetska sposobnost Sposobnost transfera naboja Qrs Sposobnost odvodnje toplotne energije	≥ 2.4 $\geq 10 \text{ kJ/kV}$	
16. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 μs	100 kA vršno	
17. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 μs	$\geq 1000 \text{ A}$	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 63 \text{ kA}$	
19. Maksimalni dozvoljeni momenat savijanja (SLL)	$\geq 2800 \text{ Nm}$	
20. Dinamički momenat savijanja (SSL)	$\geq 4000 \text{ Nm}$	
21. Kućište	Polimer	
22. VN priključak	ravni priključak prilagođen za Al priključnu stezaljku	
23. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija $\geq 100 \mu\text{m}$ debljine	
24. Opremljen je sa brojačem prorade	da	
25. Izolaciono postolje za odvodnik	da	
26. Temperatura okoline	od - 25°C do 40°C	
27. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
28. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
29. Način montaže	vertikalan	

30. Stepen zagađenja	veliko	
31. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 110 kV direktno uzemljeno.		

Stavka 3. Odvodnik prenapona 35 kV za vanjsku montažu, faza-zemlja		6 kom
Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metal-oksid	
4. Standard	BAS EN 60099-4 BAS EN IEC 60099-5 ili ekvivalent	
5. Mjesto ugradnje	faza-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon/stepen vanjske izolacije	35 kV/38 kV/Si 40,5 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	185 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p = LIWL/U_{res}$	≥ 1.25	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h	40 kV	
10. Nazivni napon (U_r)	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenje 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	SL Klasa 2	
15. Energetska sposobnost Sposobnost transfera naboja Qrs Sposobnost odvodnje toplotne energije	$W_{th} \geq 1.1$ $C \geq 4.0 \text{ kJ/kV}$	
16. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 μs	100 kA vršno	
17. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 μs	$\geq 300 \text{ A}$	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 20 \text{ kA}$	

19. Maksimalni dozvoljeni moment savijanja (SLL)	$\geq 200 \text{ Nm}$	
20. Dinamički moment savijanja (SSL)	$\geq 300 \text{ Nm}$	
21. Kućište	polimer	
22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija $\geq 100 \mu\text{m}$ debljine	
23. Temperatura okoline	od -40°C do $+40^{\circ}\text{C}$	
24. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
25. Nadmorska visina	$>1000 \text{ m}$ (1560 m)	
26. Stepen zagađenja	veliko	
27. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 35 kV izolovano.		

Stavka 4. Odvodnik prenapona 10 kV za vanjsku montažu, faza-zemlja		6 kom
Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metal-oksid	
4. Standard	BAS EN 60099-4 BAS EN IEC 60099-5 ili ekvivalent	
5. Mjesto ugradnje	faza-zemlja	
6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon/stepen vanjske izolacije	10 kV/12 kV/Si 17,5 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	75 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p = \text{LIWL} / U_{res}$	≥ 1.25	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h	12.6 kV	
10. Nazivni napon (U_r)	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenje 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	SL Klasa 2	
15. Energetska sposobnost Sposobnost transfera naboja Qrs Sposobnost odvodnje toplotne energije	Wth $\geq$ 1.1 C $\geq$ 4.0 kJ/kV	
16. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 μ s	100 kA vršno	
17. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 μ s	$\geq$ 300 A	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq$ 20 kA	
19. Maksimalni dozvoljeni moment savijanja (SLL)	$\geq$ 200 Nm	
20. Dinamički moment savijanja (SSL)	$\geq$ 300 Nm	
21. Kućište	polimer	
22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija $\geq$ 100 μ m debljine	
23. Temperatura okoline	od -25°C do +40°C	
24. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
25. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
26. Step en zagađenja	veliko	
27. Minimalna klizna staza (Um)	25 mm/kV	
Napomena: Zvezdište mreže 10 kV uzemljeno preko niskoomskog otpornika.		

Stavka 5. Odvodnik prenapona 10 kV za vanjsku montažu, zvezdište-zemlja		2 kom
Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
3. Izvedba	metal-oksidi	
4. Standard	BAS EN 60099-4 BAS EN IEC 60099-5 ili ekvivalent	
5. Mjesto ugradnje	zvezdište-zemlja	

6. Nazivni napon mreže/maksimalni napon/stepen vanjske izolacije	10 kV/12 kV/Si 17,5 kV	
7. Izolacioni nivo opreme koja se štiti LIWL	75 kV	
8. Koeficijent zaštite $K_p = LIWL/U_{res}$	≥ 1.25	
9. Amplituda privremenog prenapona (TOV) u vremenu od 2 h	7 kV	
10. Nazivni napon (U_r)	vrijednosti odabrati u skladu sa "Pojašnjenje 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	SL, Klasa 2	
15. Energetska sposobnost Sposobnost transfera naboja Qrs Sposobnost odvodnje toplotne energije	$W_{th} \geq 1.1$ $C \geq 4.0 \text{ kJ/kV}$	
16. Podnosiva struja pražnjenja, visoka struja 4/10 μs	100 kA vršno	
17. Podnosiva struja pražnjenja, dugotrajna struja odvođenja 2000 μs	$\geq 300 \text{ A}$	
18. Sposobnost oslobađanja pritiska	$\geq 20 \text{ kA}$	
19. Maksimalni dozvoljeni moment savijanja (SLL)	$\geq 200 \text{ Nm}$	
20. Dinamički moment savijanja (SSL)	$\geq 300 \text{ Nm}$	
21. Kućište	polimer	
22. Zaštita od korozije (čelični dijelovi)	vruća galvanizacija $\geq 100 \mu m$ debljine	
23. Temperatura okoline	od $-25^\circ C$ do $+40^\circ C$	
24. Maksimalna brzina vjetra	34 m/s	
25. Nadmorska visina	$> 1000 \text{ m}$ (1560 m)	
26. Step en zagađenja	veliko	
27. Minimalna klizna staza (U_m)	25 mm/kV	

Napomena: Zvezdište mreže 10 kV uzemljeno preko niskoomskog otpornika.

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

2. TEHNIČKI ZAHTJEVI

Usklađenost sa važećim standardima

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

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

Dizajn

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

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

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

Sva oprema treba biti proizvedena prema standardnim metričkim jedinicama.

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

Uz bazu odvodnika će biti obezbjeđen priključak za uzemljenje, klema od nehrđajućeg čelika predviđena za priključenje provodnika od bakra do 120 mm².

Brojač prorade treba biti:

- elektromehanički brojač za stavke 1 i 2

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

Natpisna ploča

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

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

Natpisi će biti na jednom od službenih jezika u BiH i biće odobreni od strane Naručioca.

Natpisne pločice će sadržavati sve informacije navedene u relevantnoj BAS/EN/IEC publikaciji ili ekvivalentu.

Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude

Tehnička dokumentacija obavezna u sastavu ponude je navedena u tački 17. - Sadržaj ponude.

Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora

U roku od 20 dana po potpisu Ugovora, Dobavljač dostavlja Naručiocu na pregled i ovjeru u dva štampana primjerka (original i kopija) i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) sljedeću dokumentaciju:

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

Naručilac ima obavezu da u roku od 10 (deset) dana od prijema iste, dokumentaciju dostavi Dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:

- "Odobreno"**. U ovom slučaju Dobavljač će odmah započeti proizvodnju opreme.
- "Odobreno sa komentarima"**. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju opreme u skladu sa komentarima Naručioca, te ažurirati nacрте u skladu sa istim. Dobavljač će tada poslati Naručiocu dokumentaciju (u 2 štampana primjerka i jednu elektronsku kopiju na USB- u) na konačno usvajanje.
- "Revidovati"**. U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi traženu reviziju, ali nije dozvoljeno nastaviti sa proizvodnjom. Međutim, Dobavljaču je dopušteno nabaviti sve standardne komponente, koje neće biti promjenjene nakon revizije.

U roku od 15 (petnaest) dana od dana prijema, Dobavljač će ponovno dostaviti Naručiocu, revidovane dokumente na odobrenje.

Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručiocu. Odobrenje nacрта i dokumenata od strane Naručioca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja saglasnost Naručioca za eventualna loša tehnička rješenja.

Nacrti i dokumenti Dobavljača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na jednom od službenih jezika u BiH. Softver koji će Ponuđač koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiocem.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima i nosiće sljedeći naslov:

„Elektroprenos-Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka

Broj ugovora

Stavka (ime i tip uređaja)

Tehnička dokumentacija obavezna za dostavu uz isporuku opreme

Uz isporuku opreme dostaviti 6 (šest) kompleta štampane dokumentacije i jedan elektronski primjerak na USB-u:

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

- Kriterijum za procjenu stanja izolacije
- Ispitne metode na mjestu ugradnje preporučene od strane proizvođača
- Protokole o uspješno izvršenim rutinskim ispitivanjima odvodnika prenapona

Pojašnjenje odabira U_r i U_c od strane Naručioca

U skladu sa nazivnim naponom, načinom uzemljenja neutralne tačke i vremenom djelovanja zaštitnih uređaja definisana je vrijednost privremenog prenapona (TOV) i dozvoljeno trajanje istog (t_{TOV}) u mreži Elektroprenosa BiH.

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

A. ODABIR ODVODNIKA PRENAPONA SPECIFICIRANIH NA POZICIJAMA:

Stavka 1, 3 i 4

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

B. ODABIR ODVODNIKA PRENAPONA SPECIFICIRANOG NA POZICIJAMA:

Stavka 2 i 5

1. Iz krive koju je dostavio Dobavljač (koristiti krivu kada je odvodnik prethodno apsorbirao energiju-topla kriva), odrediti faktor čvrstoće T_r odnosno T_c za zahtjevano vrijeme trajanja $TOV-t_{TOV}$ (2 sec ili 2 h)
2. Izračunati vrijednost $U_r=TOV/T_r$, odnosno $U_c=TOV/T_c$ (koristiti TOV specificiran u tehničkim specifikacijama)
3. Ukoliko u katalogu ne postoji odvodnik prenapona sa izračunatom vrijednosti U_r , odnosno U_c onda se odabire odvodnik sa prvom većom vrijednosti U_r odnosno U_c iz kataloga Dobavljača

3. OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Odvodnik prenapona faza-zemlja 110 kV	Odvodnik prenapona zvjezdaste- zemlja 110 kV	Odvodnik prenapona faza-zemlja 35 kV	Odvodnik prenapona faza-zemlja 10 kV	Odvodnik prenapona zvjezdaste- zemlja 10 kV
Ukupno	12 kom	2 kom	6 kom	6 kom	2 kom

Potpis i pečat Ponuđača _____

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

D.5 RASTAVLJAČI 100 kV i 36 kV

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

Jednopolni 100 kV rastavljač sa vertikalnim rastavljanjem predviđen za ugradnju u neutralnu tačku 110 kV transformatora T1 i T2		2 kom
Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Proizvođač:	-	
Tip:	-	
Primjenjivi standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	
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 ²	
4. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
5. Zagađenost vazduha	III-velika	
6. Vlažnost	80 %	
7. Max. brzina vjetra	34 m/s	
c) Karakteristike rastavljača:		
1. Standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	
2. Broj polova	1	
3. Temperatura okoline, klasa:	"-25 °C spoljašnja"	
4. Nakupljanje leda	klasa: 10	
5. Naznačeni napon	100 kV	
6. Nazivni nivoi izolacije:		
- Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 µs)	380 kV	
- Nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema(50Hz/1min)	150 kV	
7. Nazivna frekvencija	50 Hz	
8. Nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1 s	≥31,5 kA	
9. Nazivna udarna podnosiva struja	2.5xI _{th} kA	
10. Trajanje kratkog spoja	1 s	

11. Klasa mehaničke izdržljivosti	klasa M0	
12. Strujna staza (stepen zagađenja)	$\geq 25 \text{ mm/kV}$	
13. Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 62231 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalentni	
14. prekidna sila izolatora	$\geq 4000 \text{ N}$	
15. sila naprezanja na priključcima	$\geq 600 \text{ N}$	
16. VN priključci (terminali)	vertikalni okrugli Cu priključak	
17. Zaštita od korozije čeličnih dijelova	toplocinčano, debljina $> 70 \mu\text{m}$	
d) Karakteristike pogonskog mehanizma:		
1. Broj mehanizama	1	
2. Signalna sklopka	1	
3. Radni metod	ručni pogon	
4. Broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	min. (4 NO + 4 NC)	
5. Nazivni napon pomoćnih krugova	220 VDC	
6. Indikator pozicije	indikator i pomoćni kontakti direktno pogonjeni	
7. Blokada	mehanička	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

Jednopolni 36 kV, 1250 A, rastavljač za vezu sa niskoomskim otpornikom		2 kom
Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
Proizvođač:	-	
Tip:	-	
a) Podaci o sistemu:		
1. Nazivni napon	35 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 ²	
4. Nadmorska visina	>1000 m (1560 m)	
5. Zagađenost vazduha	III-velika	
6. Vlažnost	80 %	
7. Max. brzina vjetra	34 m/s	
c) Karakteristike rastavljača:		
1. Standard	BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalent	
2. Broj polova	1	
3. Temperatura okoline, klasa:	"-25 °C, spoljašnja"	
4. Nakupljanje leda	klasa: 10	
5. Maksimalni napon	38 kV	
6. Nazivni nivoi izolacije:		
- Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon oblika impulsa (1,2/50 μs)	170 kV	
- Nazivni kratkotrajni podnosivi napon nazivne učestanosti sistema(50Hz/1min)	70 kV	
7. Nazivna frekvencija	50 Hz	
8. Nazivna struja	1250 A	
9. Nazivna podnosiva struja kratkog spoja, 1s	25 kA	
10. Nazivna udarna podnosiva struja	2.5xI _{th} kA	
11. Trajanje kratkog spoja	1 s	
12. Strujna staza (stepen zagađenja)	≥ 25 mm/kV	
13. Materijal izolatora	Polimerni kompozitni BAS EN 62231 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent	
14. Prekidna sila izolatora	≥ 4000 N	

15. Sile naprezanja na priključcima statičko statičko+dinamičko	$\geq 600 \text{ N}$ $\geq 1200 \text{ N}$	
16. VN priključci (terminali)	vertikalni okrugli Al priključak (Cu posrebrjeni sa najmanje 20 μm debljine)	
17. Zaštita od korozije čeličnih dijelova	toplocinčano, debljina $>70 \mu\text{m}$	
18. Nivo zaštite upravljačkog ormara i pogonskog mehanizma	IP 54	
d) Karakteristike pogonskog mehanizma:		
1. Broj mehanizama	1	
2. Radni metod	ručni pogon	
3. Broj i tip rezervnih pomoćnih kontakata	min. (4 NO + 4 NC)	
4. Nazivni napon pomoćnih krugova	220 VDC	
5. Mehanička blokada	da	
6. Indikator pozicije	da	
7. Kućište pogonskog mehanizma	Limovi od legure aluminijuma ili limovi od nehrđajućeg čelika	
8. Napon grijača	230 VAC	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

TEHNIČKI ZAHTJEVI

Izvedba i sigurnosni zahtjevi

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

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

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

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

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

Svi materijali moraju biti u skladu sa specifikacijom, novi (nekorišteni) i prvoklasni u svim aspektima.

Lijevanje i kovanje nije dozvoljeno na opremi na mjestu ugradnje.

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

Sva oprema mora biti izrađena u standardnim metričkim veličinama.

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

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

Svi izloženi željezni dijelovi opreme moraju biti toplopocinčani.

Saradnja sa drugim stranama

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

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

Izolator

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

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

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

Izolator će biti pogodan za vanjsku montažu i rad u svim vremenskim uslovima i periodima godine kada se može pojaviti kondenzacija vlage. Svi nosivi izolatori istog tipa biće međusobno zamjenjivi.

Porculanska izolacija biće klase C130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili ekvivalentom.

Pomoćna napajanja

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

Pomoćni AC napon biće 230 VAC, 50 Hz.

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

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 BAS/EN/IEC publikaciji ili ekvivalentu.

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.

Sva oprema obuhvaćena ovim specifikacijama biće ispitana u skladu sa važećim standardima.

Rutinska ispitivanja

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

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

Rutinska ispitivanja će se izvršiti na svakom rastavljaču u skladu sa navedenim BAS/EN/IEC standardom ili ekvivalentu.

Pakovanje i transport

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

Oprema mora biti zaštićena od:

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

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

Sva električna i mehanička oprema treba biti zaštićena u svojim kutijama i / ili kontejnerima, zaštićena od prodora vlage i toplote.

Dovoljna količina silikagela (ili odgovarajućeg materijala) treba se staviti u pakovanje zajedno sa opremom, za održavanje opreme suvom i u vodootpornim uslovima, tokom najmanje šest mjeseci.

Sva oprema i njeni dijelovi, mora biti jasno označena da obezbjedi jednostavanu identifikaciju i omogućiti montažu u najkraćem vremenu. Sve oznake moraju biti jasne, lako čitljive i otporne na vodu i sunce.

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

- naznačenom tačkom paljenja
- preporučenim uslovima i temperaturom za skladištenje
- metodama za rukovanje

Uputstva za korištenje i održavanje

Biće dostavljene četiri (4) kopije uputstva na jednom od službenih jezika 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.

Uputstva moraju najmanje sadržavati sljedeće dijelove:

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

Uputstva se daju u formatu A4 papira.

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

Dokumentacija koja se podnosi zajedno sa ponudom

Ponudač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju zahtjevanu u odjeljku 17. Sadržaj ponude, tenderske dokumentacije.

Dokumentacija koja se dostavlja po potpisu Ugovora

Dobavljač će dostaviti Naručiocu na odobrenje, u roku od 20 dana od dana potpisa Ugovora, u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) sljedeću dokumentaciju:

- Nacrti glavnih komponenti
- Nacrt dijelova i detalja
- Planovi i uputstva za montažu i održavanje
- Nacrti za montažu sa dimenzijama

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

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

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

"Odobreno sa komentarima". U ovom slučaju Dobavljač će odmah početi proizvodnju robe u skladu sa komentarima Naručioca, te ažurirati nacрте u skladu sa istima. Dobavljač će tada poslati Naručiocu dokumentaciju u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) na usvajanje.

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

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

Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručiocu. Odobrenje nacrti i dokumenata od strane Naručioca, neće osloboditi Dobavljača bilo kakve odgovornosti za izvršenje ovog Ugovora. Ovjera tehničke dokumentacije je potvrda u smislu njene kompletnosti i ne predstavlja saglasnost Naručioca za eventualna loša tehnička rješenja.

Nacrti i dokumenti Dobavljača, podnose se u printanom (hard copy) i digitalnom .dwg formatu i trebaju biti na jednom od službenih jezika u BiH. Softver koji će Dobavljač koristiti za nacрте i dokumenata, biće dogovoren sa Naručiocem.

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

**„Elektroprenos-Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja
Operativno područje Sarajevo
Stavka (ime i tip uređaja)**

Dokumentacija koja se dostavlja zajedno sa isporukom robe

Sljedeća tehnička dokumentacija treba biti isporučena zajedno sa robom:

- Nacrti (nacрте sa dimenzijama rastavljača, nacрте temelja, natpisnu pločicu)
- Šeme djelovanja, šeme vezivanja i listu opeme
- Uputstva za pakovanje i transport na jednom od službenih jezika u BiH
- Uputstvo za održavanje, montažu i skladištenje na na jednom od službenih jezika u BiH
- Certifikat za porcelanske izolatore C 130 u skladu sa BAS EN 60672-3 ili certifikat za polimerne izolatore prema BAS EN 62231 ili ekvivalent
- Certifikat o završnom ispitivanju rastavljača u fabrici proizvođača (Rutinski testovi)
- Druga standardna proizvođačka dokumentacija

OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Jednopolni rastavljač 100 kV	Jednopolni rastavljač 35 kV
Ukupno:	2 kom	2 kom

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.6 OTPORNIK ZA UZEMLJENJE NEUTRALNE TAČKE TRANSFORMATORA

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

Otpornik za uzemljenje neutralne tačke transformatora za nazivni napon 10 kV		1 kom
Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač:	-	
2. Tip:	-	
3. Standard	BAS EN IEC 62271-200, BAS EN 60529, BAS EN IEC 60071-1, BAS EN 60073, ANSI/IEEE 32 ili ekvivalenti	
4. Montaža	vanjska	
5. Nazivni napon mreže/stpen vannjske izolacije	10/20 kV/Si 24 kV	
6. Nazivni fazni napon	6/10 kV	
7. Nazivna struja kvara	300 A	
8. Dozvoljena struja/ Nazivno vrijeme		
- trajno	5 A	
- 10 min.	20 A	
- 5 sec	300 A	
9. Nazivna otpornost pri temperaturi +20°C	40 $\Omega \pm 5\%$	
10. Podnosivi napon frekvencije 50 Hz u trajanju od 1 min.	28 kV	
11. Hlađenje	Prirodno u vazduhu	
12. Stepen zaštite	IP 23	
13. VN bušing	Sa gornje strane	
14. Strujni mjerni transformator na strani uzemljenja	50/5 A; 5P30; 20 VA	
15. Otpornik i strujni transformator smješteni u zajedničko kućište	DA	
16. Materijal		
- otpornika	-	
- potpornog izolatora	-	
- oklopa	Aluminijumske, vruće cinčane ploče ili ploče od nehrđajućeg čelika na pocinčanoj čeličnoj konstrukciji	

Otpornik za uzemljenje neutralne tačke transformatora za nazivni napon 10 kV		1 kom
Tehničke karakteristike	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
17. Dimenzije (mm)-uskladiti sa raspoloživim prostorom u trafo boksovima: - Dužina - Širina - Visina uključujući noseću konstrukciju - Mjerna skica	- - - Dostaviti uz ponudu	
18. Katalog proizvođača	Dostaviti uz ponudu	
19. Protokoli o rutinskom ispitivanju	Dostaviti uz isporuku	
Napomena: Otpornik za uzemljenje neutralne tačke transformatora za nazivni napon 10 kV predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini > 1000 m (cca 1560 m).		

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

TEHNIČKI ZAHTJEVI

Obim isporuke

Ova specifikacija obuhvata projektovanje, proizvodnju, isporuku, ispitivanja (tipska, rutinska i na licu mjesta), montažu otpornika za uzemljenje 10 kV neutralne tačke energetske transformatora radi ograničavanja struje zemljospoja u mreži nazivnog napona 10 kV.

Parametri sistema

- Nominalni napon sistema: 10/20 kV
- Najviši napon sistema: 12/24 kV
- Mrežna frekvencija: 50 Hz
- Broj faza: 3
- Struja zemljospoja: 300 A

Radni uslovi

- Maksimalna/minimalna temperatura vazduha ambijenta: 40 °C / -25 °C
- Maksimalni/minimalni barometarski pritisak: 1030 bar / 930 bara
- Maksimalna relativna vlažnost: 100 %
- Nadmorska visina: >1000 m
- Brzina vjetrova, maksimalna u godini: 34 m/s
- Izokeraunički nivo: 75
- Seizmički uslovi: Ne

Projekat i izrada

Otpornici za uzemljenje neutralne tačke mreže nazivnog napona 10 kV moraju biti metalom oklopljeni, suhi, zaštićeni od padavina i pogodni za rad na otvorenom prostoru.

Okvir će biti mreža od pocinčanog čelika i potpuno zatvoren aluminijskim, rostfrajnim ili toplocinčanim čeličnim perforiranim limovima.

Svi pocinčani dijelovi moraju biti sa slojem debljine min. 70 µm.

Odgovarajuće izolacione pregrade moraju obezbijediti da se spriječe unutrašnji preskoci.

Otpornik će biti kompletan sa ušicom za podizanje, pristupnim otvorima, priključcima za uzemljenje, vezama i provodnim izolatorima prikladnim za fazni napon sistema i pričvršćivače se zavrtanjima ili štipaljkama.

Navedeni otpornik treba da bude takav da na projektovanoj temperaturi okoline bude u stanju da izdrži navedenu struju tokom 5 s.

Ulaz za srednjenaponski kabl će biti sa gornje strane otpornika.

Otpornik za uzemljenje zvjezdista će biti opremljen sa strujnim mjernim transformatorom na NN strani.

Dokumentacija koja se dostavlja uz ponudu

Dokumentacija koja se dostavlja uz ponudu je definisana u tački 17. - Sadržaj ponude.

Dokumentacija obavezna za dostavu po potpisu Ugovora

- a) Crtež sa vanjskim dimenzijama otpornika za uzemljenje neutralne tačke (mjerna skica)
- b) Uputstvo za transport, skladištenje, montažu i održavanje (na jednom od službenih jezika u BiH)

Tehnička literatura i crteži

Izabrani Ponuđač će zajedno sa opremom dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima, relevantne crteže i tehničku literaturu, uputstvo za montažu, puštanje u rad, eksploataciju i održavanje na jednom od službenih jezika u BiH.

Pregled i ispitivanje**Pregled**

Naručilac zadržava pravo da uputi svoje predstavnike da prisustvuju prijemnim ispitivanjima ponuđene opreme (trošak puta i smještaja snosi Naručilac). Poziv za prisustvo prijemnim ispitivanjima treba biti dostavljen Naručiocu najkasnije četiri sedmice prije planiranog termina ispitivanja. U Aneksu istog neophodno je dostaviti program prijemnih ispitivanja koji treba biti predmet odobrenja od strane Naručioca.

Rutinska ispitivanja/Prijemno ispitivanje

Trebaju biti provedena sljedeća rutinska ispitivanja za otpornik za uzemljenje neutralne tačke:

- a) Mjerenje otpornosti pri 20 °C
- b) Ispitivanje izolacije

OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Niskoomski otpornik za uzemljenje neutralne tačke
Energetski transformator T1 i T2 (zajednički otpornik)	1 komad

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.7 IZOLATORI 110 kV i 35 kV

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

D.7.1 POTPORNI IZOLATORI 110 kV i 35 kV
TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Stavka 1. Potporni izolator 110 kV za vanjsku montažu		6 kom
Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač:	-	
2. Tip:	-	
2. Nazivni napon/ maksimalni napon/ stepen vanjske izolacije	110 kV/123 kV/Si 145 kV	
3. Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon na suvo:	550 kV	
4. Nazivni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvencije na vlažno:	230 kV	
5. Nazivna frekvencija:	50 Hz	
6. Materijal:	polimerni kompozitni, BAS EN 62231 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent	
7. Zaptivni materijal:	portland cement (za porcelanski izolator)	
8. Minimalna ukupna visina izolatora:	1220 mm	
9. Minimalna klizna staza:	2900 mm	
10. Minimalna prelomna sila:	8 kN	
11. Minimalni moment torzije:	4 kNm	
12. Fiting:	lijevano željezo, vruće cinčano (za porcelanski izolator)	
13. Standard:	IEC 60273 (ne postoji odgovarajući BAS standard)/BAS EN 62231 ili ekvivalent	
14. Testovi:	u saglasnosti sa BAS EN 60168 ili ekvivalentu	
Napomena: Potporni izolatori predviđeni za ugradnju na nadmorskoj visini >1000 m (cca 1560 m)		

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

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

Stavka 2. Potporni izolator 35 kV za vanjsku montažu		14 kom
Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
1. Proizvođač:	-	
2. Tip:	-	
2. Nazivni napon/maksimalni napon/stepen vanjske izolacije:	35 kV/38 kV/Si 40,5 kV	
3. Nazivni podnosivi atmosferski udarni napon na suvo:	170 kV	
4. Nazivni kratkotrajni podnosivi napon industrijske frekvencije na vlažno:	70 kV	
5. Nazivna frekvencija:	50 Hz	
6. Materijal:	polimerni kompozitni, BAS EN 62231 ili porcelan C130, BAS EN 60672-3 ili ekvivalent	
7. Zaptivni materijal:	portland cement (za porcelanski izolator)	
8. Minimalna ukupna visina izolatora:	445 mm	
9. Minimalna klizna staza:	850 mm	
10. Minimalna prelomna sila:	4 kN	
11. Minimalni moment torzije:	890 Nm	
12. Fiting:	lijevano željezo, vruće cinčano (za porcelanski izolator)	
13. Standard:	IEC 60273 (ne postoji odgovarajući BAS standard)/BAS EN 62231 ili ekvivalentni	
14. Testovi:	u saglasnosti sa BAS EN 60168 ili ekvivalentu	
Napomena: Potporni izolatori predviđeni za ugradnju na nadmorskoj visini >1000 m (cca 1560 m)		

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA POTPORNE IZOLATORE

Usklađenost sa važećim standardima

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

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

Dizajn

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

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

Sva oprema treba biti proizvedena prema standardnim metričkim jedinicama.

Pakovanje i transport

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

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

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

Dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude

Dokumentacija obavezna za dostavu u sastavu ponude opisana je u tački 17. Sadržaj ponude.

Uz isporuku potpornih izolatora dostaviti protokole o izvršenim rutinskim ispitivanjima.

Saradnja sa drugim stranama

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

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

Potpis i pečat ponuđača _____

OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Potporni izolator 110 kV	Potporni izolator 35 kV
Ukupno	6 kom	14 kom

Potpis i pečat Ponuđača _____

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

D.7.2 DVOSTRUKI ZATEZNI IZOLATORSKI LANAC 110 kV

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema nesmetano i sigurno radi na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na nadmorskoj visini od cca 1560 m.

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

DVOSTRUKI ZATEZNI IZOLATORSKI LANAC 110 kV		6 kom
Tehnička specifikacija	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Proizvođač	-	
2. Tip	-	
Tehničke karakteristike kompozitnih polimernih izolatora	Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
1. Tehnologija proizvodnje izolatora	A) "one shot molding" sa kvalitetnim odstranjivanjem viška materijala na liniji kalupa B) navlačenje kućišta iz jednog komada preko jezgra sa dodavanjem posebno izrađenih rebara	
2. Standard	BAS IEC/TS 60815 BAS EN 61109 BAS EN IEC 60383 ili ekvivalent	
3. Jezgo	E-staklo ili ECR-staklo	
4. Kućište	SiR ili ESP, min. 75% udio Si	
5. Metalne armature	kovani čelik, pocinčan	
6. Antikorozivna zaštita metalnih dijelova	BAS EN 61109 ASTM 153 ili ekvivalent	
7. Minimalna debljina sloja cinka	min. 85 µm	
8. Nazivni napon mreže/maksimalni napon/stepen vanjske izolacije	110 kV/123 kV/Si 145 kV	
9. Frekvencija	50 Hz	
10. Stepn zagađenosti atmosfere	II-srednje	
11. Specifično mehaničko opterećenje (SML)	120 kN	

12. Rutinsko ispitno opterećenje (RTL)	60 kN	
• Standardno zavješanje prema BAS EN IEC 60120 ili ekvivalentu	16 mm	
• Fitinzi	zdjelica-batić	
• Minimalna specifična dužina strujne staze	25 mm/kV	
• Dužina izolatora	1120-1190 mm	
• Temperaturni opseg	od -25 °C do +40 °C	
• Minimalni podnosivi atmosferski napon na suvom	550 kV	
• Minimalni podnosivi napon industrijske frekvencije u uslovima vještačke kiše	230 kV	
• Korona prsten	bez	
Napomena: Dvostruki zatezni izolatorski lanci predviđeni za ugradnju na nadmorskoj visini > 1000 m (cca 1560 m).		

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA DVOSTRUKE ZATEZNE IZOLATORSKE LANCE

1. Tehničke karakteristike kompozitnih polimernih izolatora

Izolatori moraju biti proizvedeni u skladu sa BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentnim.

Veza izolatora sa ostalim elementima izolatorskih lanaca je zdjelica-batić, prema BAS EN IEC 60120 ili ekvivalentu, osim ukoliko nije drugačije definisano tehničkim detaljima u tenderskoj dokumentaciji. Izolatori prekidne sile 120 kN se izrađuju sa batićem 16 mm i odgovarajućom zdjelicom. Izolatori prekidne sile 160 kN se izrađuju sa batićem 20 mm i odgovarajućom zdjelicom. Svi metalni dijelovi trebaju biti zaštićeni od korozije prema standardu ASTM-A-153 ili ekvivalentu. Svi izolatori na metalnim dijelovima treba da imaju utisnutu jasno vidljivu oznaku proizvođača, tipa i prekidne sile izolatora. Ako nije drugačije specificirano tenderskom dokumentacijom koriste se izolatori, odnosno izolatorski lanci sa specifičnom dužinom strujne staze od minimalno 16 mm/kV, za staklene i izolatori sa specifičnom dužinom strujne staze od minimalno 20 mm/kV za polimerne štapne izolatore.

Izolatori treba da su pakovani u odgovarajuće nepovratne drvene sanduke u kojima su zaštićeni od mehaničkih oštećenja prilikom transporta na kojima je naznačen broj i tip izolatora.

Polimerni izolatori osiguravaju se na odobreni način, prije svega pomoću vijaka ili metalnih steznih ploča. Svako pakovanje će sadržavati paking listu u vodonepropusnoj koverti. Ukupna težina i broj izolatora će biti jasno označeni sa vanjske strane pakovanja. Način označavanja će biti takav da onemogući brisanje ili neku drugu štetu. Sve troškove pakovanja snosi Dobavljač. Utovar, transport i istovar mora se vršiti tako da se izbjegnu oštećenja izolatora.

2. Konstrukcija polimernih štapnih izolatora

Polimerni štapni izolatori izrađuju se prema standardima BAS EN 61109, BAS EN 62217, BAS EN IEC 60383, ANSI/IEEE C29.1, C29.11 ili ekvivalentni. Ostali dostupni i primjenjivi standardi će obezbijediti i osigurati primjenu odredbi istog ili većeg nivoa od navedenih.

Polimerni kompozitni štapni izolator će se sastojati od fiberglasnog štapnog jezgra, silikonskog gumenog kućišta ili omotača. Metalni krajevi (fitinzi) trebaju biti kvalitetno postavljeni na štapno jezgro. Fiberglasno jezgro-štap će se sastojati od staklenih vlakana visoke prekidne sile, otpornog na kiselinu i pojačanog epoksidnom smolom. Kućište/omotač i rebra trebaju biti postavljena na jezgro i zaptivena, te krajevi također trebaju štititi fiberglasno jezgro od vanjskih uticaja i puzajućih struja pod svim radnim uslovima. Kućište/omotač i polimerna rebra trebaju biti postavljena da obezbijede hidrofobičnu površinu i poslije dužeg izlaganja UV zračenju i vlazi. Spoj između štapnog jezgra i polimernog kućišta/omotača treba biti takav da spriječi tok puzajućih struja preko površine fiberglasnog štapa.

Dozvoljeni su sljedeći proizvodni procesi:

1. injekciono presovanje odjedanput (*one shot molding*), s tim da je kućište izolatora zajedno sa rebrima izliveno tokom jednog procesa i da je linija kalupa koja se tokom ovog procesa formira paralelno osi izolatora kvalitetno odstranjena
2. omotač ekstrudiran bešavno na jezgro nakon čega se vrši navlačenje posebno izlivenih rebara na omotač

Spoj između polimernog kućišta/omotača i metalnih krajeva treba biti mehanički i/ili hemijski zaptiven da spriječi prodor vlage u fiberglasno štapno jezgro, te tako dizajniran da onemogući stabilno gorenje luka u tački spoja kućište-štap-fiting. Fitinzi (zdjelica i batić) trebaju biti od vruće pocinčanog kovanog čelika. Svi metalni dijelovi trebaju biti vruće pocinčani u skladu sa ASTM A-153. Fitinzi se ne smiju pomjerati aksijalno u odnosu na štapno jezgro kod primijenjenih sila tokom rutinskog ispitivanja (RTL).

Svaki izolator treba da je rutinski ispitan sa 50% specificiranog mehaničkog opterećenja u trajanju od 10 s. Polimerni štapni izolatori za naponski nivo 110 kV se ugrađuju bez zaštitne armature.

3. Dokumentacija koja se dostavlja uz ponudu

Uz ponudu je potrebno dostaviti katalošku dokumentaciju polimernih štapnih izolatora 110 kV, koji su predmet ponude (navedeno u tački 17. TD - Sadržaj ponude).

Obaveza Dobavljača je da izvrši ugradnju dvostruko zateznih izolatorskih lanaca na komandno-pogonskoj zgradi za potrebe ostvarivanja veze DV 110 kV Pale i DV 110 kV Goražde 1 sa provodnim izolatorima MOP-a.

OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/x kV Jahorina	Dvostruki zatezni izolatorski lanac 110 kV
Ukupno	6 kom

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.8 PROVODNIK Al/Fe 240/40 mm²

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

Primarne spojeve u 110 kV postrojenju, gdje je to potrebno i definisano Glavnim i Izvedbenim projektom, treba izvesti sa Al/Fe užetom nazivnog presjeka 240/40 mm².

Sljedeće veze u postrojenju će biti izvedene užetom Al/Fe 240/40 mm², te je potrebno obezbijediti navedeno uže u količini potrebnoj i dovoljnoj za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja, i to za:

- Transformatorska polja 110 kV T1 i T2:
 provodni izolatori 110 kV na transformatoru-jednopolni provodni izolator (MOP) i
 provodni izolator 110 kV na T1 i T2 - neutralna tačka-rastavljač za uzemljenje zvjezdišta
 i veza na odvodnik prenapona u zvjezdištu

Karakteristike provodnika Al/Fe 240/40mm²

Zahtjevane karakteristike Al/Fe provodnika prema standardu DIN 48204 (ne postoji odgovarajući BAS standard) i IEC 61597 navedene su u narednoj tabeli:

Provodnik Al/Fe		komplet 1	
Red. br.	Tehnička specifikacija	Zahtjevano	Ponuđeno
1.	Proizvođač	-	
2.	Nazivni presjek	240/40 mm ²	
3.	Stvarni presjek	282.54 mm ²	
4.	Prečnik užeta	21.84 mm	
5.	Konstrukcija	-	
5.1	Aluminijski plašt:	-	
5.1.1	broj žica	26	
5.1.2	prečnik žice	3.45 mm	
5.1.3	ukupni presjek	243.05 mm ²	
6.	Čelični plašt:	-	
6.1	broj žica	7	

6.2	prečnik žice	2.68 mm	
6.3	ukupni presjek	39.50 mm ²	
7.	Prečnik čeličnog jezgra	8.04 mm	
8.	Odnos Al-Fe	6	
9.	Masa užeta	985 kg/km	
10.	Računska prekidna sila	8640 daN	
11.	Trajna struja opterećenja	645 A	
12.	Srednji aktivni otpor na + 20°C	0.1188 Ω/m	
13.	Koeficijent toplotnog istezanja	1.89*10 ⁻⁵ 1/°C	
14.	Modul elastičnosti	7700 daN/mm ²	

Uz isporuku Al/Fe provodnika neophodno je dostaviti protokole o uspješno provedenim rutinskim ispitivanjima Al/Fe provodnika u fabrici proizvođača, u skladu sa navedenim standardima.

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Provodnik Al/Fe 240/40 mm²
Ukupno	komplet

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.9 SPOJNA OPREMA U POSTROJENJU 110 kV, 35 kV i 10 kV VANJSKE MONTAŽE

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

Stavka 1. Spojna oprema u postrojenju 110 kV, 35 kV i 10 kV	komplet 1
Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Spojna oprema u količini potrebnoj i dovoljnoj za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja (stezaljke, kleme, matice, vijci, podloške...)	

Opšti tehnički zahtjevi:

- Spojna oprema treba da bude tehnički funkcionalna i kvalitetna.
- Spojna oprema treba da ima mala zagrijavanja pri nazivnoj struji, da izdrži dinamička i termička djelovanja struja kratkog spoja, te da ima nizak nivo radio i TV smetnji i male gubitke od korone.
- Uz isporuku spojne opreme neophodno je dostaviti protokole o provedenim rutinskim ispitivanjima iste.
- Spojna oprema treba da odgovara vrsti i veličini navedenih provodnika.
- Svaka stezaljka pojedinačno treba da ima detaljan nacrt sa kataloškim brojem proizvođača.
- Svaka stezaljka treba biti označena imenom proizvođača i njihovim kataloškim brojem. Ove oznake treba da budu čitljive i neizbrisive.
- Spojna oprema treba da bude isporučena zajedno sa vijcima, maticama i podloškama, i u količinama potrebnim i dovoljnim za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja.
- Spojna oprema treba da bude propisno upakovana u drvene sanduke, te zaštićena od prodora vlage i sunca.

OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Spojna oprema u količini potrebnoj i dovoljnoj za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja (stezaljke, kleme, matice, vijci, podloške...)
Ukupno	komplet

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 potvrditi „Zahtjevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.

Potpis i pečat Ponuđača _____



D.10 ENERGETSKI KABLOVI

ENERGETSKI KABLOVI 35 kV, 24 kV i 0,6/1 kV

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

Potrebno je isporučiti energetske kablove za spoj:

- energetskog transformatora T1-110/10,5(21)/36,75 kV, 20/20/14 MVA sa pripadajućim 35 kV i 12(24) kV transformatorskim ćelijama
- energetskog transformatora T2-110/10,5(21)/36,75 kV, 20/20/14 MVA sa pripadajućim 35 kV i 12(24) kV transformatorskim ćelijama
- 12(24) kV ćelije za priključak kućnog transformatora sa kućnim transformatorom 10(20)/0,4 kV, 250 kVA
- spoj 0,4 kV strane kućnog transformatora 10(20)/0,4 kV sa ormarom razvoda pomoćnog izmjeničnog napona 3x400/230 VAC, 50 Hz

TABELA TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA

Red. broj	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	Zahtjevano	Ponudeno
1.	Jednožilni energetski kabl 42 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (jedna žila po fazi, veza 35 kV strana transformatora T1 i T2 sa pripadajućim ćelijama)		
	Proizvođač	-	
1.1	Količina:	*320 m	
1.2	Tipaska oznaka kabla:	N2XS(F)2Y 1x120 RM 25	
1.3	Najviši napon mreže:	Um=42 kV	
1.4	Presjek provodnika:	1x120 RM 25	
1.5	Standard:	BAS IEC 60502-2 DIN VDE 0276 ili ekvivalenti	
1.6	Opis konstrukcije:		
1.6.1	Provodnik:	okrugli provodnik sastavljen od standardnih bakarnih žica	
1.6.2	Ekran provodnika:	poluvodljivi sloj na provodniku	
1.6.3	Izolacija:	umreženi polietilen - XLPE	
1.6.4	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	

1.6.5	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
1.6.6	Električna zaštita/ekran:	od bakarnih žica i bakarne vrpce	
1.6.7	Separator:	bubriva vrpca	
1.6.8	Vanjski plašt:	polietilen-PE	
2.	Jednožilni energetski kabl 24 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (dvije žile po fazi, veza 10 kV strane transformatora T1 i T2 sa pripadajućim ćelijama)		
	Proizvođač	-	
2.1	Količina:	*560 m	
2.2	Tipaska oznaka kabla:	N2XS(F)2Y 1x300 RM 35	
2.3	Najviši napon mreže:	Um=24 kV	
2.4	Presjek provodnika:	1x300 RM 35	
2.5	Standard:	BAS IEC 60502-2 ili ekvivalentni DIN VDE 0276	
2.6	Opis konstrukcije:		
2.6.1	Provodnik:	okrugli provodnik sastavljen od standardnih bakarnih žica	
2.6.2	Ekran provodnika:	poluvodljivi sloj na provodniku	
2.6.3	Izolacija:	umreženi polietilen- XLPE	
2.6.4	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
2.6.5	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
2.6.6	Električna zaštita/ekran:	od bakarnih žica i bakarne vrpce	
2.6.7	Separator:	bubriva vrpca	
2.6.8	Vanjski plašt:	polietilen-PE	
3.	Jednožilni energetski kabl 24 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (veza transformator vlastite potrošnje 10(20)/0,4 kV sa pripadajućim ćelijama 24 kV)		
	Proizvođač	-	
3.1	Količina:	*150 m	
3.2	Tipaska oznaka kabla:	N2XS(F)2Y 1x50 RM 16	
3.3	Najviši napon mreže:	Um=24 kV	
3.4	Presjek provodnika:	1x50 RM 16	

3.5	Standard:	BAS IEC 60502 – 2 ili ekvivalentni DIN VDE 0276	
3.6	Opis konstrukcije:		
3.6.1	Provodnik:	okrugli provodnik sastavljen od standardnih bakarnih žica	
3.6.2	Ekran provodnika:	poluvodljivi sloj na provodniku	
3.6.3	Izolacija:	umreženi polietilen- XLPE	
3.6.4	Ekran izolacije:	poluvodljivi sloj na izolaciji	
3.6.5	Separator:	bubriva poluvodljiva vrpca	
3.6.6	Električna zaštita/ekran:	od bakarnih žica i bakarne vrpce	
3.6.7	Separator:	bubriva vrpca	
3.6.8	Vanjski plašt:	polietilen-PE	
4.	Četverožilni energetska kabl 0.6/1 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom		
	Proizvođač	-	
4.1	Količina:	*80 m	
4.2	Tipska oznaka kabla:	NYCY 4x95/50 mm ²	
4.3	Nazivni napon Uo/U:	0.6/1 kV	
4.4	Najviši napon mreže:	Um=0.4 kV	
4.5	Presjek provodnika:	95 mm ²	
4.6	Standard:	BAS IEC 60502-1 ili ekvivalentni DIN VDE 0276	
4.7	Opis konstrukcije:		
4.7.1	provodnik:	sektorski provodnik sastavljen od standardnih bakarnih žica	
4.7.2	Izolacija:	PVC masa	
4.7.3	Ispuna:	Omotane termoplastične vrpce	
4.7.4	Električna zaštita:	od bakarnih žica i bakarne vrpce	
4.7.5	Vanjski plašt:	PVC	

5.	Četverožilni energetski kabl 0.6/1 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom		
	Proizvođač	-	
5.1	Količina:	*80 m	
5.2	Tipaska oznaka kabla:	NYCY 4x70 mm ²	
5.3	Nazivni napon Uo/U:	0.6/1 kV	
5.4	Najviši napon mreže:	Um=0.4 kV	
5.5	Presjek provodnika:	70 mm ²	
5.6	Standard:	BAS IEC 60502-1 ili ekvivalentni DIN VDE 0276	
5.7	Opis konstrukcije:		
5.7.1	provodnik:	sektorski provodnik sastavljen od standardnih bakarnih žica	
5.7.2	Izolacija:	PVC masa	
5.7.3	Ispuna:	Omotane termoplastične vrpce	
5.7.4	Električna zaštita:	od bakarnih žica i bakarne vrpce	
5.7.5	Vanjski plašt:	PVC	

- Uz isporuku energetskih kablova neophodno je dostaviti protokole o uspješno provedenim rutinskim ispitivanjima u skladu sa važećim BAS/EN/IEC standardom ili ekvivalentom.

*Napomena:

Ukoliko Glavni projekat bude zahtijevao i veće količine kablova i ostale kablovske opreme, Izvođač mora obezbijediti taj nedostajući dio, tj. obezbijediti i ugraditi cjelokupnu potrebnu količinu za punu funkcionalnost objekta, ali bez dodatnih troškova za Naručioca.

Takođe, nakon polaganja VN i signalnih kablova potrebno je na efikasan način spriječiti ulazak glodara i sitnih životinja u postrojenje, ormare, komandnu i pogonsku zgradu.

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10kV Jahorina	Jednožilni energetski kabl 42 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (jedna žila po fazi), veza 35 kV strana transformatora T1 i T2 sa pripadajućim ćelijama) N2XS(F)2Y 1x120 RM 25	Jednožilni energetski kabl 24 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (dvije žile po fazi), veza 10 kV strane transformatora T1 i T2 sa pripadajućim ćelijama) N2XS(F)2Y 1x300 RM 35	Jednožilni energetski kabl 24 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (veza transformator vlastite potrošnje 10(20)/0,4 kV sa pripadajućim ćelijama 24 kV) N2XS(F)2Y 1x50 RM 16	Četverožilni energetski kabl 0.6/1 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom NYCY 4x95/50mm²	Četverožilni energetski kabl 0.6/1 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom NYCY 4x70 mm²
Ukupno (m)	320	560	150	80	80

Potpis i pečat Ponuđača _____

**D.11 KABLOVSKE ZAVRŠNICE, KABLOVSKE STOPICE ZA ENERGETSKE KABLOVE
35 kV, 24 kV, 1 kV I SPOJNI BAKAR**

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

TABELA TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA br. 1
1. Kabl završnice za vanjsku montažu

Red. broj	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	Zahtjevano	Ponudeno
1.	Toploskupljajuća kabl završnica 42 kV za vanjsku montažu		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
1.1	Količina:	8 kom	
1.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
1.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolaciona cijev oslojena sa unutrašnje strane ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
1.4	Najviši napon mreže:	42 kV	
1.5	Nazivni presjek provodnika:	120 mm ²	
2.	Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za vanjsku montažu		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
2.1	Količina:	14 kom	
2.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
2.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolaciona cijev oslojena sa unutrašnje strane ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
2.4	Najviši napon mreže:	24 kV	
2.5	Nazivni presjek provodnika:	300 mm ²	

TABELA TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA br.2

2. Kabl završnice za unutrašnju montažu

Red. broj	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	Zahtjevano	Ponudeno
1.	Toploskupljajuća kabl završnica 42 kV za unutrašnju montažu		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
1.1	Količina:	8 kom	
1.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
1.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolaciona cijev oslojena sa unutrašnje strane ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
1.4	Najviši napon mreže:	42 kV	
1.5	Nazivni presjek provodnika:	120 mm ²	
2.	Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za unutrašnju montažu		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
2.1	Količina:	14 kom	
2.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
2.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolaciona cijev oslojena sa unutrašnje strane ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
2.4	Najviši napon mreže:	24 kV	
2.5	Nazivni presjek provodnika:	300 mm ²	

3.	Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za unutrašnju montažu		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
3.1	Količina:	12 kom	
3.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
3.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolaciona cijev oslojena sa unutrašnje strane ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
3.4	Najviši napon mreže:	24 kV	
3.5	Nazivni presjek provodnika:	50 mm ²	
4.	Toploskupljajuća kabl završnica 0.4/1 kV za unutrašnju montažu		
	Proizvođač:	-	
	Tip:		
4.1	Količina:	2 kom	
4.2	Materijal:	polimer umrežen radijacijom s elastomeričkim pamćenjem oblika	
4.3	Vodonepropusno trajno brtvljenje:	izolaciona cijev oslojena sa unutrašnje strane ljepilom otpornim na puzne struje i vremenske uticaje	
4.4	Nazivni napon Uo/U:	0.4/1 kV	
4.5	Nazivni presjek provodnika:	4x95 mm ²	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

TABELA TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA br.3

3. Kablovske stopice

Red. broj	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	Zahtjevano	Ponudeno
1.	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna-cijevna		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
1.1	Količina:	16 kom	
1.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
1.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
1.4	Namjena:	za priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 120 mm ² za priključni vijak M12	
2.	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna-cijevna		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
2.1	Količina:	28 kom	
2.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
2.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
2.4	Namjena:	za priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 300 mm ² za priključni vijak M12	
3.	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna-cijevna		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
3.1	Količina:	12 kom	
3.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
3.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
3.4	Namjena:	za priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 50 mm ² za priključni vijak M12	

4.	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna-cijevna		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
4.1	Količina:	8 kom	
4.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
4.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
4.4	Namjena:	za priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 95 mm ² za priključni vijak M12	
5.	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna-cijevna		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
5.1	Količina:	4 kom	
5.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
5.3	Vanjska površina:	galvanski pokositrena	
5.4	Namjena:	za priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 70 mm ² za priključni vijak M12	

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 potvrditi „Zahtjevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.

Potpis i pečat Ponuđača _____

TABELA TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA br. 4
4. SPOJNI BAKAR

Red. broj	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	Zahtjevano	Ponuđeno
1.	Bakarna šina pravougaonog presjeka, stavka 1		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
1.1	Količina:	8 kom	
1.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
1.3	Dimenzije:	80x10x4000 mm	
1.4	Namjena:	veza između 10 kV provodnih izolatora na transformatorima T1 i T2 i potpornih izolatora postavljenih unutar trafo boksova	

Red. broj	TEHNIČKE KARAKTERISTIKE	Zahtjevano	Ponuđeno
1.	Bakarna šina pravougaonog presjeka, stavka 2		
	Proizvođač:	-	
	Tip:	-	
1.1	Količina:	6 kom	
1.2	Materijal:	bakar za elektrotehniku	
1.3	Dimenzije:	50x10x4000 mm	
1.4	Namjena:	veza između 35 kV provodnih izolatora na transformatorima T1 i T2 i potpornih izolatora postavljenih unutar trafo boksova	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

5. OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Toploskupljajuća kabl završnica 42 kV za vanjsku montažu (nazivni presjek provodnika: 120 mm ²)	Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za vanjsku montažu (nazivni presjek provodnika: 300 mm ²)
Ukupno (kom)	8	14

TS 110/35/10 kV Jahorina	Toploskupljajuća kabl završnica 42 kV za unutrašnju montažu (nazivni presjek provodnika: 120 mm ²)	Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za unutrašnju montažu (nazivni presjek provodnika: 300 mm ²)	Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za unutrašnju montažu (nazivni presjek provodnika: 50 mm ²)	Toploskupljajuća kabl završnica 0.4/1 kV za unutrašnju montažu (nazivni presjek provodnika: 4x95 mm ²)
Ukupno (kom)	8	14	12	2

TS 110/35/10 kV Jahorina	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna- cijevna (priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 120 mm ² - priključni vijak M12)	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna- cijevna (priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 300 mm ² - priključni vijak M12)	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna- cijevna (priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 50 mm ² -priključni vijak M12)	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna- cijevna (priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 4x95 mm ² - priključni vijak M12)	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna- cijevna (priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 4x70 mm ² - priključni vijak M12)
Ukupno (kom)	16	28	12	8	4

TS 110/35/10 kV Jahorina	Bakarna šina pravougaonog presjeka (dimenzije 80x10x4000 mm)	Bakarna šina pravougaonog presjeka (dimenzije 50x10x4000 mm)
Ukupno (kom)	8	6

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.12 NISKONAPONSKI I KONTROLNI KABLOVI

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

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 dijelovi kablovskih instalacija moraju da ispunjavaju zahtjeve u skladu sa ovom specifikacijom i najnovijim izmjenama u publikacijama koje predstavljaju BAS/EN/IEC standarde ili ekvivalente, 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 količinu i strukturu, čak i ako oprema ili radovi koji se obavljaju nisu eksplicitno navedeni u sljedećem opisu posla, a sve do postizanja potpune ispravnosti i funkcionalnosti opreme i postrojenja.

Opis obima posla se može sumirati kako slijedi:

- niskonaponski napojni kablovi koji se koriste za povezivanje primarne opreme i odgovarajućih niskonaponskih razvodnih postrojenja/razvodnih tabli, kabineta, ormara i ormarića,
- niskonaponski kablovi koji se koriste za povezivanje pomoćnih naponskih sistema i potrošača kao što su lokalni kontrolni ormarići, kontrolni i zaštitni ormarići, kabineti sa opremom, potrošači koji se napajaju direktno iz razvodnih postrojenja/razvodnih tabli i ostalih distributivnih tabli,
- višezilni (kontrolni, zaštitni, mjerni, alarmni i signalni) kablovi koji se koriste za povezivanje lokalnih kontrolnih ormarića, kontrolnih i zaštitnih ormarića, ormarića za mjerenje energije i/ili kabineta sa opremom sa panelima za daljinsko upravljanje, kao i za povezivanje elemenata kontrolnih ormarića i povezivanje telemetrijskog upravljačkog ormarića i kontrolnih ormarića,
- nosači kablova i uređaji za fiksiranje kablova za sve niskonaponske kablove gore navedene, završni kablovski materijal za sve navedene kablove.

Dobavljač će biti odgovoran za sve detalje u vezi sa veličinom, trasiranjem i pozicijom kablova, osim ako u specifikaciji nije drugačije navedeno. Dobavljač je obavezan da obezbijedi montažu u skladu sa najboljom savremenom praksom koja će u potpunosti odgovarati zahtjevima trajne upotrebe.

Svi kablovi i dodatna oprema biće dimenzionisani u skladu sa potrebama funkcionisanja pod punim opterećenjem u uslovima na mjestu rada.

Pri projektovanju instalacija biće neophodno uzeti u obzir sve zahtjeve za odvajanje kablova i izolacijom koja se postavlja između različitih sistema, na primjer, između strujnih kablova, kontrolnih kablova i kablova za instrumente i komunikaciju, a sve to u cilju obezbjeđivanja sigurnosti i bezbjednosti i ograničavanja dejstva kvara ili požara, kako bi se održala stabilnost rada transformatorske stanice.

2. Strujne nominalne vrijednosti

Prije kupovine i montaže kablova i opreme, Dobavljač mora uzeti u obzir sve faktore uključujući i klimatske uslove i vrstu zemljišta na mjestu izvođenja radova, struju za pokretanje motora, padove napona, prekide struja zbog kratkog spoja, blizinu opreme koja dostiže visoke temperature, itd.

Potrebno je primijeniti sve faktore smanjenja nominalne vrijednosti pri određivanju veličine kablova kako bi podnijeli maksimalne ambijentne temperature, temperature zemljišta, vrijednosti termičke otpornosti tla, betona i drugih materijala, ako je potrebno.

Biće dozvoljena određena tolerancija u vezi sa metodom instaliranja, dubinom polaganja kablova, razmacima i grupisanjem kablova.

Proračuni za sve kablove zasnivaće se za slučaj kvara do kojeg dolazi kada je kabl u pogonu i na maksimalnoj radnoj trajnoj temperaturi.

Kablovi za sva napojna i kola za osvetljenje biće izabrani tako da obezbijede da padovi napona između transformatorskih terminala ili glavne razvodne table i potrošača ne prelaze 5 % od odgovarajućeg nominalnog napona sistema. Padovi napona na terminalima motora ne smiju da pređu 10 % za vrijeme polaska motora. Ovi uslovi se odnose na maksimalno opterećenje.

Nominalne karakteristike kablova biće projektovane za 40°C temperaturu ambijenta i pri 100 % vlažnosti, i njihova veličina biće definisana u skladu sa standardom BAS IEC 60287 ili ekvivalent i preporukama proizvođača.

Dobavljač će obezbijediti kopije proračuna i ostale detalje kojima će pokazati kako su postignute nominalne vrijednosti svih kablova i kako su raspoređena mjesta njihovog presijecanja, kao i faktore tolerisanog smanjenja nominalnih vrijednosti.

3. Maksimalna trajna radna temperatura provodnika

Maksimalna trajna radna temperatura provodnika ne smije da bude veća od one koju je odredio proizvođač kablova, kada je struja smanjena faktorima smanjenja nominalnih vrijednosti u skladu sa uslovima postavljanja kablova. Vrijednost ove temperature mora biti jasno navedena u tenderskoj dokumentaciji i ne smije da prelazi sljedeće vrijednosti:

- maksimalna temperatura PVC izolacije 70 °C
- maksimalna temperatura XLPE izolacije 90 °C

4. Maksimalna radna temperatura provodnika pri kratkom spoju

Maksimalna radna temperatura provodnika pri kratkom spoju ne smije da bude veća od one koju je odredio proizvođač kablova.

Vrijednost ove temperature mora biti jasno navedena u tenderskoj dokumentaciji i ne smije da prelazi sljedeće vrijednosti:

- maksimalna temperatura PVC izolacije 140 °C
- maksimalna temperatura XLPE izolacije 250 °C

5. Konstrukcija napojnih i kontrolnih kablova

Provodnici moraju da budu napravljeni od kružne, obične upredene žice od prekaljenog bakra u skladu sa standardom BAS EN 60228 ili ekvivalent.

Izolacija mora da bude XLPE ili PVC.

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 napajanje, zaštitu, kontrolu, mjerenje, alarm i signalizaciju naizmjenične i jednosmjerne struje biće opremljeni električnim zaštitnim plaštom koji može da podnese strujno opterećenje. Ovi plaštovi biće izvučeni van kabla i uzemljeni na jednom kraju, u dogovoru sa Naručiocem.

Dobavljač je odgovoran za preuzimanje mjera opreza kako bi se spriječilo oštećenje zaštitnih električnih omotača kablova od struja zemljospoja. Pored toga, Dobavljač će predložiti u Glavnom projektu, rješenje kojim rješava smanjenje tranzijentnih prenapona u sekundarnim kolima.

Spoljni omotač kabla mora da bude u vidu presovanog PVC sloja otpornog na UV zrake, crne boje i sa oznakom napona od 600/1000 V.

6. Označavanje kablova

Na svakih 10 m duž čitavog kabla na spoljnoj strani spoljnog omotača biće označeno sljedeće:

- broj žila
- vrsta provodnika
- napon
- informacije o protivpožarnim osobinama
- standardi koje kabl ispunjava
- naziv proizvođača
- godina proizvodnje

7. Dužina kabla i kablovski bubanj

Dobavljač će biti odgovoran za provjeravanje dužine kabla.

Tamo gdje je to moguće, kablovi će biti isporučeni u maksimalnoj dužini na bubnjevima imajući u vidu transportna ograničenja i pristup mjestu izvođenja radova.

Niti jedan bubanj neće sadržati više od jedne dužine. Kablovi će biti instalirani u maksimalnim mogućim dužinama i direktno spajanje kraćih kablova neće biti dozvoljeno bez prethodnog pismenog ovlaštenja od strane Naručioca.

Kablovski bubnjevi neće se vraćati i biće napravljeni od drveta, impregniranog pod pritiskom radi sprečavanja uticaja gljivica i štetočina ili od čelika koji je zaštićen od korozije na odgovarajući način. Moraju biti pričvršćeni čvrsto stegnutim lajsnama.

Svaki kablovski bubanj nosiće broj za razlikovanje na spoljnoj strani vijenca. Podaci o kابلu, tj. proizvođač, napon, veličina i materijal provodnika, broj žila, vrsta, dužina, bruto i neto težina, takođe moraju biti jasno naznačeni na jednom vijencu. Pravac okretanja mora biti označen strelicama na oba vijenca.

Način označavanja bubnja mora da odobri Naručilac.

8. Zahtjevi u vezi sa montažom

Niskonaponski kablovi i kablovi za ormar vanjske rasvjetu biće položeni u kablovske kanale ili direktno u zemlju, u skladu sa zahtjevima projekta.

Minimalna dubina iskopanih kanala (gdje to bude potrebno) za polaganje kablova direktno u zemlju, ukoliko nije drugačije dogovoreno, neće biti manja od 0,8 metara.

Trake za označavanje od nehrđajućeg materijala i odgovarajuće boje sa neizbrisivim natpisom „Opasnost električni kabl” ili sa ekvivalentnim natpisom biće postavljeni u kanal nakon njegovog zatrpavanja do nivoa od oko 150 mm ispod gornje granice površine, po obavljanju radova u područjima na kojima je moguće nekontrolisano iskopavanje od strane trećeg lica.

Podupirači i nosači kablova, zajedno sa stezaljkama za pričvršćivanje, navrtkama i šrafovim za spoljašnju upotrebu i za upotrebu u spoljašnjim kanalima obloženim betonom moraju da budu napravljeni od toplo pocinkovanog čelika. Projekat za podupirače i nosače za kablove mora biti odobren prije početka proizvodnje i montaže.

Nosači za kablove postavljeni jedan iznad drugog moraju imati najmanje 250 mm razmaka između vrha donjeg nosača i dna sljedećeg gornjeg nosača.

Nosači za kablove imaju najmanje 10 % rezervnog prostora.

Nosači za kablove u unutrašnjem prostoru biće napravljeni od perforiranog čelika koji je naknadno pocinčan, sa prirubnicama za teške terete.

Svi T spojevi, kao i unakrsne, vertikalne i druge postavke, lukovi, itd. nosača za kablove, moraju se sastojati od prefabrikovanih elemenata nosača, tako da se u potpunosti izbjegne gnječenje kablova na tim prelaznim mjestima.

Kablovi moraju biti uvučeni u cijevi na svim ukrštanjima puteva i staza. Cijevi moraju biti PVC ili betonske cijevi, kako je uobičajeno.

Cijevi položene u zemlji protezaće se najmanje jedan metar izvan ivice ukrštanja. PVC cijevi biće kompletno ugrađene u beton s tim da će minimalna debljina betona koji okružuje cijevi sa svih strana

biti 150 mm. Sve cijevi biće zaptivene na svakom kraju drvenim čepovima i zaliveni bitumenom ili bilo kojim drugim odobrenim sredstvom za sprečavanje ulaska vode ili štetočina.

Dobavljač će biti u potpunosti odgovoran za zaptivanje krajeva kablova i njihovo završavanje na ormarima, spojevima i svih drugih spojeva i prolaza postavljenih u skladu sa ovim Ugovorom. Zaptivanje i spajanje kablova mora da bude u skladu sa najboljom savremenom praksom i prvoklasnim zanatskim radovima.

Napojni kablovi biće završeni u skladu sa preporukama proizvođača kablova.

Za ožičenje kontrolnih kablova, krajevi kablova biće tako povezani da može bez teškoća da se pronađe sa kojim je kablom povezana svaka žica. Žile u uvrnutim parovima ili grupama moraju biti zajedno. Sve rezervne žile biće numerisane.

Dobavljač će obezbijediti ispravnost obrtnog polja (redosljed) faza i povezivanje. Posebna pažnja se mora obratiti na kablove velikih presjeka, kod kojih se teško mogu uvesti naknadne ispravke. Naručilac će prisustvovati provjerama obrtnog polja (redosljeda) faza i ako je potrebno, Dobavljač će izvesti prepravku istih.

Dobavljač će obezbijediti kompresione kablovske stopice kao i ostali neophodni alat i materijale za izvođenje kompresionih spojeva, koji će biti u skladu sa preporukama proizvođača kablova u fazi pripreme i izvođenja svakog završetka.

Pored „Opštih tehničkih zahtjeva“, primjenjivaće se i sljedeći uslovi:

- niskonaponski napojni kablovi, višezilni kablovi i telekomunikacioni kablovi će biti postavljeni svaki na posebnim regalima, u cijevima, kanalima ili odjeljcima koji su odvojeni pregradama od čeličnog lima
- otvori u podovima i postolja biće dovoljno veliki da omoguće slobodno polaganje kablova za vrijeme montaže
- otvori u zidovima i podovima biće čvrsto zaptiveni nakon montaže kablova, sa protivpožarnom pregradom
- montaža kablova i provodnika biće izvedena tako da se smanji rizik od požara i oštećenja do kog može da dođe u slučaju pojave požara

9. Kontrola i ispitivanje

Ispitivanja će se obaviti kako bi se ustanovilo da li materijal i oprema odgovaraju postavljenim zahtjevima.

Ispitivanja će se obaviti u skladu sa BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima.

Napomena:

- Uz isporuku opreme treba dostaviti protokole o uspješno provedenim rutinskim ispitivanjima u skladu sa BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima.

Potpis i pečat Ponuđača _____

OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Niskonaponski i kontrolni kablovi u količini potrebnoj i dovoljnoj za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja (paušalno)
Ukupno	komplet

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.13 OPREMA ZA ZAŠTITU I UPRAVLJANJE

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

1. OPSEG ISPORUKE

Stavka	Kratak opis	Količina
1.	Isporuca ormara zaštite i upravljanja podrazumjeva: - Zaštitni i upravljački uređaji za tronamotajni energetski transformator 110/10(20)/35 kV: • polje 110 kV transformatora T1 • polje 110 kV transformatora T2 - Pomoćni releji, automatski osigurači, redne stezaljke i ostale komponente - Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem - Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti-završena prije FAT-a, a kao <i>As Built</i> izdata nakon SAT-a) - 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 - 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	2 kom

2.	Isporuca ormara zaštite i upravljanja podrazumjeva: -Zaštitni i upravljački uređaji za visokonaponska vodna polja: • polje DV 110 kV Pale • polje DV 110 kV Goražde 1 - Pomoćni releji, automatski osigurači, redne stezaljke i ostale komponente - Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem - Projektna dokumentacija (kompletirana sa poljima u cijelosti-završena prije FAT-a, a kao <i>As Built</i> izdata nakon SAT-a) - 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 - Tvornička ispitivanja (FAT) - Ispitivanja na objektu (SAT) - Konfiguracioni i seting fajlovi - Protokoli i sertifikati	2 kom

3.	Isporuca zaštitno-upravljačkih uređaja ugrađenih u srednjenaponske ćelije 12(24) i 35 kV podrazumijeva: - Isporuca zaštitno-upravljačkih uređaja za postrojenje 12(24) kV: (transformatorska ćelija-2 kom, odvodna ćelija-12 kom, ćelija podužnog rastavljanja (spojna ćelija) sa mjernom ćelijom-1 kom, mjerna ćelija u sklopu ćelije za podužno rastavljanje-1 kom, ćelija za priključak transformatora vlastite potrošnje potrošnje-2 kom i mjerna ćelija-1 kom) - Isporuca zaštitno-upravljačkih uređaja za postrojenje 35 kV: (transformatorska i mjerna ćelija-2 kom i odvodna ćelija-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-ima, 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	23 kom
4.	Isporuca staničnog SFF uređaja za parametrisanje zaštita	komplet
5.	Obuka: -Na objektu u toku implementacije projekta (obuka za upravljanje i zaštitu) 5 dana-4 predstavnika Naručioca	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 uređaju numeričke diferencijalne zaštite)
- 4 releja za kontrolu isključnih krugova
- odgovarajući broj isključnih releja ili isključnih kombinacija za prekidače (u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom)
- odgovarajući broj pomoćnih i vremenskih releja (u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom)
- minimalno 9 (devet) dvopolnih automatskih osigurača za pomoćni DC napon (numerička diferencijalna zaštita, upravljačka jedinica, upravljački krugovi prekidača (glavni), elektromotorni pogon prekidača, upravljački krugovi rastavljača i uzemljivača, elektromotorni pogon rastavljača, signalni krugovi, upravljanje regulacionom sklopkom i upravljanje hlađenjem)
- minimalno 3 (tri) jednopolna automatska osigurača za pomoćni AC napon (grijanje, rasvjeta, utičnice, napajanje KPU)
- kondenzatorski pomoćni uređaj-KPU, 230 VAC/ 220 VDC spojen na rezervni isključni krug
- redne stezaljke
- ostale komponente
- 1 (jedan) metalni ormar sa 19" zakretnim okvirom u punoj visini ormara, sa prozirnim staklenim vratima sa bravom i ključem, sve u kompletu sa specificiranom opremom i ožičenjem
- minimalno 4 (četiri) trolna automatska osigurača za mjerne AC napone (za distribuciju mjernih napona - mjerni i zaštitni namotaj)

Izvršiti distribuciju oba mjerna (mjerni i zaštitni namotaj) napona u preostale ormare zaštite i upravljanja, uz adekvatno šticećenje primjenom odgovarajućih trolnih automatskih osigurača sa signalnim značkama.

Prikaz mjernog polja 110 kV sekcija 1 (E03) i rastavljača za podužno sekcionisanje (E04) ostvariti pomoću upravljačke jedinice ormara zaštite i upravljanja T1.

Prikaz mjernog polja 110 kV sekcija 2 (E05) ostvariti pomoću upravljačke jedinice ormara zaštite i upravljanja T2.

Zaštite i upravljanje 10 kV strana transformatora T1 i T2 ostvariti zaštitno-upravljačkim uređajima u SN ćelijama.

Isporučka ormara zaštite i upravljanja mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Kompletna projektna dokumentacija transformatorskih polja 110/10(20)/35 kV T1 i T2
- 2) Proizvodnja, tvorničko sklapanje, konfigurisanje svih uređaja, tvornički testovi, transport i osiguranje transporta
- 3) Garancija rada za sve instalirane uređaje i ormare
- 4) Kompletna zahtjevana 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-MOP, 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 dalekovodna polja 110 kV.

Ormar zaštite i upravljanja mora sadržavati:

- 1 upravljačku jedinicu polja
- 1 numeričku distantnu zaštitu sa ispitnom utičnicom
- 6 releja za kontrolu isključnih krugova za dalekovodna polja 110 kV
- odgovarajući broj isključnih releja ili isključnih kombinacija za prekidače (u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom)
- odgovarajući broj pomoćnih i vremenskih releja (u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom)
- minimalno 8 (osam) dvopolnih automatskih osigurača za pomoćni DC napon (numerička distantna zaštita, upravljačka jedinica, upravljački krugovi prekidača (odvojeno za glavni i rezervni), elektromotorni pogon prekidača, upravljački krugovi rastavljača i uzemljivača, elektromotorni pogon rastavljača i signalni krugovi)
- minimalno 2 (dva) jednopolna automatska osigurača za pomoćni AC napon (grijanje, rasvjeta, utičnice)
- 2 (dva) jednopolna automatska osigurača za mjerni AC napon (naponski mjerni transformatori-mjerni i zaštitni namotaj)
- minimalno 2 (dva) tropolna automatska osigurača za mjerne AC napone (za distribuciju mjernih napona - mjerni i zaštitni namotaj)
- četiri (4) dvokanalna binarna pretvarača za potrebe realizacije „teleprotection“ funkcije distantne zaštite od kojih je po jedan ugrađen u ormar zaštite i upravljanja dalekovodnih polja 110 kV, a druga dva predviđena za ugradnju na drugom kraju dalekovoda 110 kV (ugradnja je u obavezi Naručioca)
- redne stezaljke
- ostale komponente
- 1 (jedan) metalni ormar sa 19” zakretnim okvirom u punoj visini ormara, sa prozirnim staklenim vratima sa bravom i ključem, sve u kompletu sa specificiranom opremom i ožičenjem.

Prikaz uzemljivača sekcije 1 110 kV (E01A) izvesti preko upravljačke jedinice polja DV 110 kV Pale.

Prikaz uzemljivača sekcije 2 110 kV (E07A) izvesti preko upravljačke jedinice polja DV 110 kV Goražde 1.

Isporuka ormara zaštite i upravljanja mora biti u skladu sa zahtjevima i specifikacijama u tenderskoj dokumentaciji i sadržavati sljedeće:

- 1) Kompletna projektna dokumentacija za dalekovodno polje 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 zahtjevana 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, koji su ugrađeni u 12(24) i 36 kV 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 12(24) i 36 kV
- 2) Proizvodnja, tvorničko sklapanje (prilikom fabrikacije 12(24) i 35 kV ćelija), konfigurisanje svih uređaja, tvornički testovi, transport i osiguranje transporta
- 3) Garancija rada za sve instalirane uređaje
- 4) Kompletna zahtjevana tehnička dokumentacija
- 5) Kompletne konfiguracioni i setting fajlovi koji su korišteni za parametrisanje IED-ova

Prema procedurama koje su propisane tenderskom dokumentacijom:

- U prvoj fazi prema zahtjevima iz TD izvršiće se:
 - 1) projektovanje, izrada signal listi, izrada listi blokada, tvorničko sklapanje, konfigurisanje uređaja i tvorničko testiranje (FAT) (za zaštitno-upravljačke uređaje koji se ugrađuju u 12(24) i 35 kV ćelije) do sljedećih tački:

- Priključne stezaljke u NN odjeljku 12(24) i 35 kV ćelija
- Komunikacioni interfejsi (ispitivanje svih konfigurisanih signala)
- U drugoj fazi, nakon montaže ćelija 12(24) i 35 kV na objektu, izvršiti povezivanje sa razvodima mjernih napona, razvodima pomoćnog napajanja, ormarom obračunskog mjerenja (ćelije koje su predviđene) i SCADA sistemom. Zatim, izvršiti funkcionalno ispitivanje-prijemni test na objektu (SAT), izraditi i dostaviti projekte izvedenog stanja za šeme djelovanja i vezivanja i sve fajlove koji su potrebni za IED-ove, te 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 parametrisanja, ispitivanja i puštanja u pogon.

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

Ponudač mora dostaviti listu standarda koji se koriste prilikom projektovanja, proizvodnje, montaže i testiranja opreme koja je predmet ove nabavke. Podrazumijeva se da su korišteni standardi posljednja revizija ili izdanje, koja je validna u vrijeme zahtjeva za ponudu.

Standardi koji su referentni za tehničke specifikacije:

OPŠTI STANDARDI*:		
Red. br.	Oznaka standarda	Naziv standarda
1.	BAS EN 60038	CENELEC standardni naponi (IEC 60038; EN 60038) (engl. <i>CENELEC standard voltages (IEC 60038; EN 60038)</i>)
2.	BAS IEC 60050	Međunarodni elektrotehnički rječnik (IEV) (IEC 60050) (engl. <i>International Electrotechnical Vocabulary (IEV) (IEC 60050)</i>)

3.	BAS EN 60445	Osnovni i sigurnosni principi za interfejs čovjek-mašina, označavanje i identifikaciju - Identifikacija priključaka opreme, završetaka provodnika i provodnika (EN 60445; IEC 60445; IEC 60445/COR1) (engl. <i>Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification- Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors (EN 60445, IEC 60445; IEC 60445/COR1)</i>)
4.	BAS IEC 60617	Grafički simboli za dijagrame (IEC 60617) (engl. <i>Graphical Symbols for Diagrams (IEC 60617)</i>)
5.	BAS EN IEC 60664	Koordinacija izolacije za opremu u niskonaponskim sistemima (EN 60664; IEC 60664) (engl. <i>Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems (EN 60664; IEC 60664)</i>)
6.	BAS EN 61082	Priprema dokumenata koji se koriste u elektrotehnici (EN 61082; IEC 61082) (engl. <i>Preparation of documents used in electrotechnology (EN 61082; IEC 61082)</i>)
STANDARDI VEZANI ZA TIPSKA ISPITIVANJA*:		
7.	BAS EN ISO/IEC 17025	Opšti zahtjevi za kompetentnost ispitnih i kalibracionih laboratorija (EN ISO/IEC 17025; ISO/IEC 17025) (engl. <i>General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (EN ISO/IEC 17025; ISO/IEC 17025)</i>)
8.	BAS EN 60068	Ispitivanje utjecaja okoline (EN 60068; IEC 60068) (engl. <i>Environmental testing (EN ISO/IEC 17025; ISO/IEC 17025)</i>)
9.	BAS EN 60255	Mjerni releji i zaštitna oprema (EN 60255; IEC 60255) (engl. <i>Measuring relays and protection equipment (EN 60255; IEC 60255)</i>)
10.	BAS EN 61000	Elektromagnetna kompatibilnost (EMC) (EN 61000; IEC 61000) (engl. <i>Electromagnetic compatibility (EMC) (EN 61000; IEC 61000)</i>)
11.	BAS EN IEC 61850	Komunikacione mreže i sistemi za automatizaciju u elektroenergetskim postrojenjima (EN IEC 61850; IEC 61850) (engl. <i>Communication networks and systems for power utility automation (EN IEC 61850; IEC 61850)</i>)
STANDARDI VEZANI ZA UREĐAJ ZA SEKUNDARNO ISPITIVANJE		
12.	BAS EN 60068-2-6	Ispitivanje uticaja okoline - Dio 2-6: Ispitivanja - Ispitivanje Fc: Vibracije (sinusoidalne) Izvorni dokument i stepen usklađenosti: EN 60068-2-6:2008, identičan; IEC 60068-2-6:2007, identičan

13.	BAS EN 60068-2-27	Ispitivanje uticaja okoline - Dio 2: Ispitivanja - Ispitivanje Ea i uputstvo: Udar Izvorni dokument i stepen usklađenosti: EN 60068-2-27:2009, identičan; IEC 60068-2-27:2008, identičan
14.	BAS EN IEC 61326-1	Električna oprema za mjerenje, upravljanje i laboratorijsku upotrebu - EMC zahtjevi - Dio 1: Opšti zahtjevi Izvorni dokument i stepen usklađenosti: EN IEC 61326-1:2021, identičan; IEC 61326-1:2020, identičan
15.	BAS EN IEC 61000-6-4	Elektromagnetska kompatibilnost (EMC) - Dio 6-4: Opšti standardi - Standard za emisiju u industrijskim okruženjima Izvorni dokument i stepen usklađenosti: EN IEC 61000-6-4:2019, identičan; IEC 61000-6-4:2018, identičan
16.	BAS EN IEC 61000-3-2	Elektromagnetska kompatibilnost (EMC) - Dio 3-2: Granične vrijednosti - Granične vrijednosti za emisiju strujnih harmonika (ulazna struja opreme ≤ 16 A po fazi) Izvorni dokument i stepen usklađenosti: EN IEC 61000-3-2:2019, identičan; IEC 61000-3-2:2018, identičan
17.	BAS EN IEC 61000-6-2	Elektromagnetska kompatibilnost (EMC) - Dio 6-2: Opšti standardi - Standard otpornosti za industrijska okruženja Izvorni dokument i stepen usklađenosti: EN IEC 61000-6-2:2019, identičan; IEC 61000-6-2:2016, identičan
*Izvršeno je pozivanje na bosansko-hercegovačke standarde kojima se preuzimaju evropski standardi i međunarodni standardi, pri čemu je za svaki od navedenih standarda prihvatljiv ekvivalent u skladu s članom 54. ZJN BiH.		

Ponudač mora dostaviti listu standarda koji se koriste prilikom projektovanja, proizvodnje, montaže i testiranja opreme koja je predmet ove nabavke.

Podrazumjeva se da su korišteni standardi posljednja revizija ili izdanje, koja je važeća u vrijeme uspostavljanja zahtjeva za ponudu.

Svi ormari predviđeni za ugradnju u komandnoj prostoriji moraju biti iste boje RAL 7032 ili RAL 7035. Ovo se odnosi na ormare zaštite i upravljanja, SCADA ormar, OMM, ormari pomoćnih napajanja, TK...

2.2 Napajanje

Nazivni pomoćni napon za napajanje opreme je 220 VDC, odnosno 3x400/230 VAC, 50 Hz.

Oprema za napajanje mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Napon izvora može varirati $\pm 15\%$ od nominalnog, bez uticaja na rad ili oštećenja opreme za napajanje. Osim toga, oprema za napajanje mora biti otporna na padove i skokove napona, i brze tranzijente koji se događaju kod normalnih izvora napajanja.
- Ulazi opreme za napajanje moraju biti zaštićeni automatskim osiguračima, a pozitivni i negativni kontakt moraju biti isključivi jednim prekidačem. Ulaz izvora napajanja mora biti zaštićen od inverzije (zamjene + i – pola) napona napajanja. Inverzija ne smije oštetiti i izazvati prestanak rada uređaja.
- Sve napojne jedinice ili uređaji za napajanje moraju imati galvansko razdvajanje ulaznih i izlaznih krugova, tako da nema uticaja uzemljenja na napajanje.
- Ponuđena oprema mora se automatski oporaviti nakon povratka od gubitka napajanja, bez uticaja na rad uređaja.
- Prenaponsko i podnaponsko ograničenje mora biti obezbjeđeno na izlazima, radi sprečavanja oštećenja na ostaloj opremi transformatorske stanice.
- Zaštita od kratkog spoja mora biti obezbjeđena 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 BAS/EN/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 uslove u okruženju definisanom odgovarajućim BAS/EN/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 obezbjediti dodatno galvansko razdvajanje korištenjem odgovarajućih pomoćnih strujnih transformatora, optokaplera i releja za signalizaciju i isključenje.

2.7 Mjerne jedinice i označavanje

Ponuđač mora koristiti:

- Jedinice internacionalnog sistema jedinica (SI) (dimenzije na crtežima moraju biti u metričkom sistemu)

- IEC sistem označavanja opreme i elemenata u tehničkoj dokumentaciji (crteži, šeme, oprema...)

3. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE OPREME

U Poglavlju 3 su preciznije opisane tehničke karakteristike najznačajnijih uređaja i komponenti opreme zaštite i upravljanja, koja je predmet nabavke.

3.1 Proizvodnja ormara zaštite i upravljanja

Svi ormari moraju zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Moraju biti prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, dimenzija (VxŠxD) 2200-2300x800x600 mm, ukupna visina od 2200-2300 mm sa uračunatim podnožjem.
- Zahtjeva se pristup ormaru preko prednjih jednostrukih vrata. Vrata su prozirna staklena umetnuta u metalni okvir. Adekvatan pristup opremi treba biti obezbjeđen ugradnjom zakretnog rama. Vrata moraju imati ručku, mora biti moguće zaključavanje, i mora 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 kroz kablovske uvodnice. Za svaki kabl zasebno predvidjeti odgovarajuću PVC uvodnicu sa maticom (npr. PG 11, PG 13...).
- Unutrašnje ožičenje ormara mora biti izvedeno sa 0.6/1 kV prepletenim bakarnim provodnikom, sa otpornošću na vlagu, toplotu i plamen prema BAS/EN/IEC standardima. Izolacija ožičenja mora moći izdržati temperaturno opterećenje do 90° C. Svaka žica zasebno mora biti otporna na pregrijavanje, čak i u najtežim uslovima koji se mogu pojaviti u pogonu.
- Provodnici za ožičenje ormara trebaju imati sljedeće poprečne presjeke:
 - Provodnici u strujnim i naponskim mjernim krugovima: 4.0 mm²
 - Provodnici u upravljačkim krugovima: 2.5 mm²
 - Provodnici u signalnim krugovima: 1-1.5 mm²
- Svo ožičenje koje dolazi na zakretni ram mora biti obezbjeđeno tako da se ne uvija, presavija ili lomi tj. Zaštićeno odgovatajućim fleksibilnim bužiom. 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 obezbjeđen kablovski priključak, tipa obujmice sa zavrtnjem za pričvršćivanje kabla za uzemljenje presjeka do 25 mm².
- Nisu dozvoljeni ventilatori za hlađenje.
- Boja ormara: RAL 7032 ili RAL 7035.

- Stepen zaštite: IP 54.
- Priključne stezalje moraju povezati vanjsko i unutrašnje ožičenje ormara, tako da u stezaljku ne dolazi više od jednog provodnika. Susjedne stezaljke, koje nose različite napone, polaritet ili faze moraju biti razdvojene završnom pregradom (pločicom).
- 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 strujnih i 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 obezbjediti 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 kroz kablovske PVC uvodnice. Svaki kabl mora biti uveden kroz zasebnu PVC uvodnicu sa maticom (npr. PG11, PG13...). 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 sa odgovarajućim pomoćnim kontaktima za signalizaciju ispada/kvara.
- 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 (signafilima) 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 (uređaja) za ispitivanje zaštita.
- Unutar svakog ormara mora biti instalirano električno svjetlo koje se automatski uključuje kad se otvore vrata ormara i grijač koji uključuje termosta.
- Završetke optičkih kablova izvesti u nepokretnom dijelu ormara u „patch“ kutijama, a povezivanje uređaja ormara putem „patch cord“ kabla. Dolaz optičkih kablova položiti u PE/bužir cijevi ili koristiti kablove sa integrisanom metalnom mehaničkom zaštitom za vanjsku montažu.
- Oprema koja služi za komunikaciju prema SCADA sistemu (Ethernet Switch), a koja se ugrađuje u ormare zaštite i upravljanja ili u NN odjeljke SN ćelija, mora biti napojena sa posebnim automatskim osiguračem (MCB). IED uređaji trebaju biti radijalno vezani preko RJ 45 porta na lokalni Ethernet Switch.

- 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 rastavljačima i uzemljivačima, elektromotorni pogon rastavljača, elektromotorni pogon prekidača, signalizaciju polja, upravljačku jedinicu polja, numeričku diferencijalnu zaštitu, upravljanje hlađenjem transformatora, upravljanje regulacionom sklopkom.
 - Minimalno 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, te kondenzatorski pomoćni uređaj - KPU, 230 VAC/ 220 VDC spojen na rezervni isključni krug.
 - Minimalno 4 (četiri) trolpolna automatska osigurača za mjerne AC napone (za distribuciju mjernih napona za svako polje 110 kV - mjerni i zaštitni namotaj)
- Ormari zaštite i upravljanja za dalekovodna 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, uzemljivača, elektromotorni pogon rastavljača, elektromotorni pogon prekidača, signalizaciju polja, upravljačku jedinicu polja, numeričku distantnu zaštitu, TK oprema-binarni pretvarač.
 - Minimalno dva jednopolna automatska osigurača za AC napon koji sa razvoda naizmjeničnog napona napajaju grijanje, utičnice i rasvjetu: u ormaru zaštite i upravljanja i ormarima upravljanja VN aparatima.
 - Dva jednopolna automatska osigurača za mjerne AC napone (indikacioni naponski mjerni transformator - mjerni i zaštitni namotaj).
 - Minimalno 2 (dva) automatska osigurača za mjerne AC napone (za distribuciju mjernih napona 110 kV - mjerni i zaštitni namotaj)
- Svi ugrađeni automatski osigurači moraju imati ugrađene odgovarajuće pomoćne kontakte za signalizaciju ispada/kvara lokalno (upravljačka ili zaštitna jedinica) i daljinski (SCADA sistem).
- Prikaz mjernog polja 110 kV sekcija 1 (E03) i rastavljača za podužno sekcionisanje (E04) ostvariti pomoću upravljačke jedinice ormara zaštite i upravljanja T1.
- Prikaz mjernog polja 110 kV sekcija 2 (E05) ostvariti pomoću upravljačke jedinice ormara zaštite i upravljanja T2.
- Prikaz uzemljivača sekcije 1 110 kV (E01A) izvesti preko upravljačke jedinice polja DV 110 kV Pale.
- Prikaz uzemljivača sekcije 2 110 kV (E07A) izvesti preko upravljačke jedinice polja DV 110 kV Goražde 1.

- 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-galvansko odvajanje. Komanda isključenja prekidača je jednopolna komanda (samo + pol napajanja). Komanda uključenja prekidača je dvopolna (+ i – pol napajanja). Obje komande za rastavljače su dvopolne (+ i – pol napajanja).
- U ormarima zaštite i upravljanja treba biti smješten odgovarajući broj releja za kontrolu isključnih krugova. Svaki isključni krug (za svaku fazu - glavni i rezervni krug isključenja) treba imati relej za kontrolu isključnih krugova.
- Ormari zaštite i upravljanja saglasno projektu treba da sadrže i odgovarajući broj pomoćnih releja sa zaštitnom diodom (Buholz-alarm, Buholz-isklop, Temperatura-alarm, Temperatura-isklop, SF6 gas-alarm, SF6 gas-isklop...-galvansko odvajanje) 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 takođe 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, sa 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), kao i za funkciju ograničene zemljospojne zaštite, 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 sa prednje, a ožičenju sa leđne strane zakretnog rama ili vrata. Zahtjeva se mogućnost brze i jednostavne ugradnje ili demontaže, bez specijalnih alata, te jednostavan pristup elektroničkim komponentama.
- Otpornost na interferencije tokom tranzijentnih pojava u elektroenergetskom sistemu. Zaštitni i zaštitno-upravljački uređaji moraju imati korektno djelovanje zaštitnih funkcija tokom eventualnog zasićenja strujnih mjernih transformatora.
- Funkcije samonadzora i autodijagnostike, koje omogućuju stalnu provjeru svih komponenti uređaja (A/D konverzija, procesorske i druge memorije, provjera programske rutine itd.), nadzor svih dijelova sistema, napajanja, isključnih krugova, sekundarnih strujnih i naponskih krugova. Neispravni moduli u uređaju, greške u prenosu podataka, nedopustivo dug rad operacija modula, kao i prekid komunikacije uređaja takođe moraju biti registrovani i prijavljeni. U slučaju detekcije bilo kojeg kvara uređaja, ne smije biti generisana komanda isključenja. Jedan IRF kontakt (Internal Relay Fault) mora biti raspoloživ.
- Biblioteku funkcija odgovarajućeg softvera. 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 izolovan pomoćnim ili isključnim relejima. Karakteristike kontakata ovih releja moraju korespondirati karakterističnim aparatima u polju (npr. špule prekidača i sl.). Dodatno za zaštitne i zaštitno-upravljačke uređaje, komanda isključenja (prema isklopnim špulama prekidača) mora biti izvedena preko isključnih releja i direktno preko brzog kontakta zaštite. U 10(20) i 35 kV SN ćelijama su takođe obavezni isključni releji, a isključenje se izvodi i preko brzih kontakata zaštite. Signalizacija na LED-ovima 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 moraju imati 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 (**H**uman **M**achine **I**nterface) i tipke za jednostavno lokalno korištenje na prednjoj strani uređaja. U zavisnosti od namjene zahtjevaju se različite izvedbe HMI. 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.
- „PIN“ konektori na uređajima.
- LED indikacija rada (ispravnosti) ili kvara uređaja.
- Sopstvene interfejsne i portove, kućište i napajanje. Zaštitni uređaji moraju imati odgovarajuću ispitnu utičnicu. Ispitna utičnica mora biti opremljena svim mjernim strujama i naponima kao i digitalnim signalima neophodnim za ispitivanje. Ispitna utičnica nije neophodna za zaštitno-upravljačke uređaje namjenjene za SN odvođe.
- Sat realnog vremena.
- Mogućnost testiranja funkcija i signalizacije putem simuliranja u test modu i mogućnost testnog snimanja događaja.

- Komunikacioni protokol IEC 61850.
- Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom, koji se koristi 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, nadzor, iščitavanje 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 sa dotičnog VN ili SN polja, bez potrebe za grupisanjem ili umanjnjem funkcionalnosti.

Neki od navedenih zahtjeva, koji su karakteristični za većinu numeričkih uređaja nisu obavezujući za numeričku autonomnu prekostrujnu zaštitu. Shodno tome, numerička autonomna prekostrujna zaštita, 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 parametrisanju, sat realnog vremena i prikaz mjerenja.

Međutim, u skladu sa nazivom, ta zaštita mora biti izgrađena u mikroprocesorskoj (numeričkoj) tehnologiji.

3.3 Upravljačka jedinica polja

Upravljačke jedinice polja moraju imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprensne sisteme.
- Prihvatanje informacija sa 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 snageopcione: sinhrofazorska mjerenja...), 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 ugrađenim u transformatorskim, dalekovodnim i polju za podužno sekcionisanje 110 kV.
- Provjera sinhronizma (koja se po potrebi može deaktivirati) i provjera prisustva napona-za potrebe ručnog uključanja prekidača (ANSI 25).
- Funkcije blokada (sprečavanje 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 sa blokadama.

Pojašnjenje pojedinačnih opcija:

- Izbor Lokalno bez blokada:
Nije dozvoljeno daljinsko upravljanje sa viših nivoa. Dozvoljeno je upravljanje aparatima sa upravljačke jedinice polja. Pri tome se ne provjerava nijedan blokadni uslov.
- Izbor Lokalno sa blokadama:
Nije dozvoljeno daljinsko upravljanje sa viših nivoa. Dozvoljeno 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 sa uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi.
- Izbor Daljinski bez blokada:
Nije dozvoljeno upravljanje.
- Izbor Daljinski sa blokadama:
Nije dozvoljeno lokalno upravljanje sa dotične upravljačke jedinice polja. Dozvoljeno je upravljanje aparatima samo sa viših nivoa upravljanja (stanični SCADA računar ili centar daljinskog upravljanja), uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano, ako je u kvaru komunikacija sa uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi.
- Hronološki zapis pogonskih događaja, sa rezolucijom do 1 ms.

- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja.
- Kontrola DC napona napajanja i DC napona za isključna kola prekidača
- Sat realnog vremena.
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram.
- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija.
- Komunikacioni portovi:
 - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka
 - Dva sistemska komunikaciona porta 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 - RJ45 fizički port
 - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
 - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC 61850 GOOSE (**G**eneric **O**bject **O**riented **S**ubstation **E**vent) 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 sa min. 4 ulaza 4-20 mA (samo za upravljačke jedinice transformatora, ako nije implementiran u numeričkoj diferencijalnoj zaštiti transformatora)
- Pomoćni napon:
 - Nazivni napon: 220 VDC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
 - Minimalno 38 binarnih ulaza (prag pobude približno 176 VDC)
 - Minimalno 30 binarnih izlaza
 - Maksimalno dozvoljeni napon 300 VDC
 - Najmanje 18 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
 - 8 slobodno programabilnih tastera
 - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

3.4 Numerička distantna zaštita (opciono: sa integrisanom funkcijom podužne diferencijalne zaštite)

Numerička distantna zaštita mora imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprensne sisteme.
- 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 impedanse 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, opciono sa integrisanom funkcijom podužne diferencijalne zaštite. 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. Zahtjeva se mogućnost podešenja po reaktansi $X \leq 0,25 \Omega$. Takođe, zahtjeva se mogućnost podešenja po rezistansi $R \geq 20 \Omega$ (u prvoj i drugoj distantnoj zoni, nezavisno od podešenja reaktanse X). 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 15 ms.
- Opciona funkcija podužne diferencijalne zaštite (**ANSI 87L**)
Opciona funkcija podužne diferencijalne zaštite treba da omogući efikasnu i brzu zaštitu visokonaponskih vodova u direktno uzemljenoj mreži. Funkcija mora da ima mogućnost blokade djelovanja drugim harmonikom. Zasićenost strujnih transformatora, asimetrija komunikacionog kanala i drugi efekti nastali usljed kvarova van zaštićene zone ne smiju uticati na ispravan rad diferencijalne zaštite. Karakteristika rada treba da obezbijedi odgovarajuću blokadu u slučaju nastanka navedenih stanja, ali i da pruža dobru osjetljivost za kvarove preko visoke impedanse uz pomoć diferencijalnih elemenata inverznog i nultog redoslijeda.
- Detekciju njihanja snage (**ANSI 68**)
Dinamički tranzijenti, npr. kratki spojevi, fluktuacije tereta, automatski ponovni uklop ili sklopne operacije mogu izazvati njihanje snage u prenosnoj mreži. Za vrijeme njihanja snage, visoke struje zajedno s niskim naponima mogu izazvati neželjeni isklop distantne zaštite. Da se izbjegne nekontrolisani isklop distantne zaštite, uređaj treba biti opremljen sa efikasnom funkcijom detekcije njihanja snage, koja blokira isklop 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. Pored standardne

impedantne metode, ponuđeni relej može opciono da omogući i lokaciju kvara metodom putujućih talasa (TWFL).

- **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), sa mogućnošću podešavanja u smjerovima: naprijed, nazad i neusmjereno.
- **Telezaštitu za usmjerenu zemljospojnu zaštitu (ANSI 85-67N)**
Različiti tipovi komunikacionih šema moraju biti dostupni: poređenje smjera, bloking... Signali za prijem i slanje ubrzanja moraju biti dostupni kao binarni signali i moraju biti slobodno pridruživi bilo kojem fizičkom ulazu ili izlazu releja. Najmanje jedan kanal se zahtjeva za svaki smjer. Za vrijeme kvara TK opreme, funkcija telezaštite treba biti blokirana.
- **Rezervnu prekostrujnu zaštitu (ANSI 50/50N/51/51N)**
Rezervna prekostrujna zaštita treba da ima dva stepena s određenim vremenom djelovanja (DMT) i jedan sa inverznom vremenskom karakteristikom (IDMT-IEC/ANSI karakteristike), odvojeno za fazne struje i za zemnu struju. Funkcija treba imati mogućnost izbora rada paralelno sa distantnom funkcijom ili rada samo za vrijeme greške u sekundarnim krugovima mjernih napona.
- **Zaštitu od uključenja na kvar (ANSI 50HS)**
- **Zaštitu od otkaza prekidača (ANSI 50BF)**
Zaštita od otkaza prekidača se aktivira u slučaju zatajenja vlastitog prekidača. Treba da inicira brzi rezervni isklonj okolnih prekidača. Zaštita od otkaza prekidača treba biti bazirana na struji, signalnim kontaktima ili adaptivnoj kombinaciji ova dva principa. Ako struja kvara nije prekinuta nakon podešenog vremena djelovanja, treba se generisati ponovna komanda isklopa ili komanda isklopa sabirница.
- **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 operateru da djeluje prije isklopa voda.
- **Detekciju prekida provodnika (ANSI 46)**
- **Automatski ponovni uklop APU-1P;1P/3P;3P (ANSI 79)**
- **Provjeru sinhronizma i prisustva napona-za potrebe APU (ANSI 25)**
- **Kontrolu isključnih krugova (ANSI 74TC)**

- Minimalno 4 grupe podešenja
- Prihvat informacija s primarnih aparata polja i drugih upravljačkih i zaštitnih uređaja kao i njihovo slanje preko komunikacionog porta na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja. Informacije moraju biti sa vremenskom značkom.
- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja (frekvencija, struje, naponi, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano (on line) na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja.
- Hronološki zapis pogonskih događaja, sa rezolucijom do 1 ms.
- Zapis poremećaja, sa rezolucijom do 1 ms, minimalno 8 zapisa.
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja.
- Kontrola DC napona napajanja
- Sat realnog vremena.
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram.
- LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija.
- Komunikacioni portovi:
 - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka
 - Dva systemska komunikaciona porta na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržavaju protokol IEC 61850 Ed. 2 - izvedeni kao RJ45 fizički portovi
 - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u systemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port - RJ45 fizički 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.): 100xInaz/1 s; 4xInaz/trajno
 - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno
- Pomoćni napon:
 - Nazivni napon: 220 VDC

- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
 - Minimalno 60 binarnih ulaza (prag pobude približno 176 VDC)
 - Minimalno 22 binarnih izlaza
 - Maksimalno dozvoljeni napon 300 VDC
 - Najmanje 18 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
 - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni
 - 8 slobodno programabilnih tastera

3.5 Numerička diferencijalna zaštita

Numerička diferencijalna zaštita mora imati:

- Namjenu za korištenje u prenosnim (Transmission) sistemima, koja se vidi iz kataloške dokumentacije proizvođača. Nisu prihvatljivi uređaji za distributivne ili potprensne sisteme.

- Diferencijalnu zaštitnu funkciju za trofazni tronamotajni energetska transformator (**ANSI 87T**)

Osnovna funkcija uređaja je diferencijalna zaštitna funkcija sa fazno odvojenim mjerenjima za trofazni tronamotajni energetska transformator. Isklopna karakteristika treba da ima osjetljivi stabilisani i visokopodešeni nestabilisani stepen. Diferencijalna zaštita treba da ima unutrašnje prilagođenje odnosa strujnih mjernih transformatora i kompenzaciju vektorske grupe spoja, što omogućava direktno spajanje na glavne strujne mjerne transformatore (bez međutransformatora). Eliminacija nulte komponente struje treba biti izvedena u software-u sa ili bez uzimanja u obzir neutralne struje. Diferencijalna funkcija treba imati mogućnost blokade rada pri uključenju štice objekta sa dovoljnim (podešenim) prisustvom struje 2. harmonika i sa opcijom tzv. "cross blocking" funkcije (opcija blokade kada 2. harmonik nije dovoljno prisutan u svim fazama), 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.

Opciono: Dozvoljeno je ponuditi diferencijalnu zaštitnu funkciju po inverznoj komponenti struje za trofazni tronamotajni energetska transformator (**ANSI 87Q**). Diferencijalna zaštita transformatora po inverznoj komponenti struje za detektovanje internih kvarova između navojaka namotaja iste faze transformatora. Ovaj element detektuje neuravnoteženost faze struje izazvane unutrašnjim kvarom korišćenjem karakteristike sa jednim nagibom. Koristeći ograničenje vrijednosti inverzne komponente struje, ovaj diferencijalni element treba da deluje na isključenje transformatora usljed kratkog spoja između navojaka do vrijednosti dva procenta ukupnog namotaja transformatora. Mora postojati mogućnost da logika eksterne detekcije kvara iz klasičnog diferencijalnog elementa bude iskorišćena za blokiranje diferencijalnog elementa po inverznoj komponenti, održavajući ga sigurnim tokom spoljašnjih kvarova kada može doći do zasićenja ST-a.

- Ograničenu zemljospojnu zaštitu za SN i NN stranu energetskog transformatora (**REF, ANSI 87N**)

Funkcija se koristi kod SN i NN strana energetskog transformatora, kod kojih je zvjezdšte 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 faze SMT. Dozvoljena je mogućnost implementacije ove funkcije u zaštitnom releju IED ugrađenog u sklop trafno ćelije.

- Faznu/zemnu višestepenu vremensku prekostrujnu zaštitu (**ANSI 50/50N/51/51N**)
Fazna/zemna prekostrujna zaštita treba da ima dva stepena ($I>$, $I>>$) sa određenim vremenom djelovanja (DMT) i jedan sa inverznom vremenskom karakteristikom (IDMT-IEC/ANSI karakteristike), koji su podešivi nezavisno i odvojeno za fazne struje i za nultu struju. Ova funkcija koristi mjerne struje na strani visokog napona, sa isklupom na sve prekidače transformatora.
- Prekostrujnu zaštitu niskoomskog otpornika za SN i NN stranu energetskog transformatora (**ANSI 50G/51G**)
Funkcija se koristi kod SN i NN strana energetskog transformatora, kod kojih je zvjezdište uzemljeno preko niskoomskog otpornika (NOO). Prekostrujna zaštita niskoomskog otpornika treba da ima dva stepena ($I>$, $I>>$) sa određenim vremenom djelovanja (DMT) i jedan sa inverznom vremenskom karakteristikom (IDMT-IEC/ANSI karakteristike). Ova funkcija koristi mjernu struju strujnih mjernih transformatora (uvedenu u posebne analogne ulaze zaštite) u krugu NOO, a njeno djelovanje je selektivno izvedeno na isklupe prekidača. Dozvoljena je mogućnost implementacije ove funkcije u zaštitnom releju IED ugrađenog u sklopu trafo ćelije.
- Termičku zaštitu od preopterećenja (**ANSI 49**)
Funkcija je bazirana na indirektnom određivanju temperaturnog zagrijavanja putem struje opterećenja. Vremenska karakteristika isklupa treba biti eksponencijalna funkcija prema IEC standardu. Nivo alarma treba dati rano upozorenje operatoru da djeluje prije isklupa transformatora.
- Zaštitu od otkaza prekidača (**ANSI 50BF**)
Zaštita od otkaza prekidača se aktivira u slučaju zatajenja vlastitog prekidača. Treba da inicira brzi rezervni isklup okolnih prekidača. Zaštita od otkaza prekidača treba biti bazirana na struji, signalnim kontaktima ili adaptivnoj kombinaciji ova dva principa. Ako struja kvara nije prekinuta nakon podešenog vremena djelovanja, treba se generisati ponovna komanda isklupa ili komanda isklupa sabirnica.
- Zaštita od nadpobude (**ANSI 24**)
- Logiku blokade (**Lockout**)
Komanda isklupa Buchholz zaštite i ostalih vlastitih zaštita transformatora, te isklupna komanda diferencijalne, ograničene zemljospojne, fazne prekostrujne zaštite i prekostrujne zaštite NOO u zvjezdištu SN ili NN strane energetskog transformatora trebaju biti uključene u logiku isključenja, koja blokira uključenje prekidača prije resetovanja uređaja (na HMI-u).
- ARN-automatska regulacija napona-ako nije ponuđena u odvojenoj hardverskoj jedinici (isti opis kao za tačku 3.7).
- Minimalno 4 grupe podešenja.
- Prihvatanje informacija sa 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, sa rezolucijom do 1 ms.
- Zapis poremećaja, sa rezolucijom do 1 ms, minimalno 8 zapisa.
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja.
- Kontrola DC napona napajanja
- 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 ARN integrisan u uređaj, tada se zahtjeva veliki grafički LCD displej (HMI).
- Komunikacioni portovi:
 - Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka
 - Dva systemska komunikaciona porta na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržavaju protokol IEC 61850 Ed. 2 - izvedeni kao RJ45 fizički portovi
 - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u systemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port - RJ45 fizički 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. 18 ulaza: 7x1 A i 11x5 A; prihvatljivi su i prespojivi strujni ulazi 1 ili 5 A ili programibilni u rasponu 1 A do 5 A)
 - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.): 100xInaz/1 s; 4xInaz/trajno
 - Nazivni napon: 100 V (min. 3 ulaza)
 - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno
 - Analogni ulazni modul sa min. 4 ulaza 4-20 mA (ako nije implementiran u upravljačkoj jedinici energetskog transformatora - dozvoljeno je ponuditi eksterni RTD uređaj povezan na diferencijalnu zaštitu, radi prikupljanja mjerenja temperatura transformatora, koji ima istu funkciju kao BCD kod)
- Pomoćni napon:
 - Nazivni napon: 220 VDC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
 - Minimalno 38 binarnih ulaza (prag pobude približno 176 VDC)
 - Minimalno 30 binarna izlaza
 - Maksimalno dozvoljeni napon 300 VDC
 - Najmanje 18 LED indikacija na prednjoj strani uređaja

- U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni
- 8 slobodno programabilnih tastera

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
- Dvostruko napajanje mjernom strujom (SMT sa VN strane). Prihvatljivo je i kombinovano napajanje sa SMT i sa pomoćnog napajanja 220 VDC
- Odgovarajući isklonni krugovi VN prekidača trebaju biti napojeni preko kondenzatorskog pomoćnog uređaja za napajanje (KPU)
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje u standardni 19“ zakretni ram
- Analogni ulazi:
 - Nazivna frekvencija: 50 Hz
 - Nazivna struja: 1 A (min. 3 ulaza)
 - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.): 50 A/1 s; 2 A/trajno
- Pomoćni napon:
 - Nazivni napon: 220 VDC
- Najmanje dva binarna izlaza 220 VDC galvanski razdvojena za isklon prekidača i za signalizaciju

3.7 Automatski regulator napona (ARN)

Automatski regulator napona (ARN) mora imati:

- Indikacija položaja regulacione preklopke u BCD kodu (**B**inary **C**oded **D**ecimal)
- 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 35 kV
- Podesive limite: $U >$, $U <$ i $I >$

- ARN mora podržavati paralelan rad transformatora
- Statističke funkcije
- Mogućnost prijema daljinskih upravljačkih komandi i slanja stanja regulacione preklapke 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, sa 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, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka
 - Dva systemska komunikaciona porta na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržavaju protokol IEC 61850 Ed. 2 - izvedeni kao RJ45 fizički portovi
- Analogni ulazi:
 - Nazivna frekvencija: 50 Hz
 - Nazivna struja: 5 A
 - Nazivni napon: 100 V
 - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.) 20xInaz/1 s; 2xInaz/trajno
 - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova 230 V trajno
- Pomoćni napon:
 - Nazivni napon: 220 VDC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
 - Minimalno 10 binarnih ulaza (prag pobude približno 176 VDC)
 - Minimalno 4 binarna izlaza
 - Maksimalno dozvoljeni napon 300 VDC
 - 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 Binarni pretvarač za realizaciju “teleprotection” funkcije

- napajanje: 220 VDC
- kućište: IP20 montaža na DIN šinu
- min. 6 BI binarnih ulaza i min. 6 BO binarnih izlaza sa preslikavanjem na drugi kraj
- interna signalizacija: min. 4 LED
- Ethernet interfejs: električni RJ45 (parametrisanje i priključak na TK opremu)

3.9 Zaštitno-upravljački uređaj za SN polja

Ovdje specificirani IED-ovi su predviđeni za ugradnju u transformatorske ćelije 12(24) kV, odvodne ćelije 12(24) kV, ćelije mjernih polja 12(24) kV, ćeliju za podužno rastavljanje (spojna ćelija) sa mjernom ćelijom 12(24) kV, ćelije transformatora vlastite potrošnje 12(24) kV, transformatorsko/mjerne ćelije 35 kV i odvodne ćelije 35 kV.

Preko upravljačkog softvera uređaji trebaju imati mogućnosti ostvarenja širokog spektra logičkih, upravljačkih i zaštitnih funkcija. Svi uređaji će imati ujednačen dizajn i identične karakteristike.

Zaštitno-upravljački uređaji za SN polja moraju imati:

- Prihvatanje informacija s primarnih aparata polja, kao i njihovo slanje preko komunikacionog porta na lokalni SCADA sistem i udaljene centre upravljanja. Informacije primljene na nivou uređaja polja moraju biti sa vremenskom značkom. Upravljački sistem mora biti sposoban da prihvati događaj sa vremenskom rezolucijom max. 1 ms.
- Funkcije analognih i digitalnih mjerenja (frekvencija, struje, napone, snage, energije, faktor snage, ...), čiji prikaz je moguć kontinuirano-(online) na HMI displeju, lokalnom SCADA sistemu i udaljenim centrima upravljanja.
- Prikaz jednopolne šeme SN polja, sa položajnom signalizacijom rasklopne opreme, te prikaz simbola ostale opreme i aparata koji pripadaju jednom SN polju.
- Upravljanje prekidačem u dotičnoj SN ćeliji.
- Funkcije blokade (sprečavanje pogrešnog upravljanja):
 - Komande sa nivoa stanice ili udaljenog centra upravljanja uvijek će se provjeravati na uslove blokade (na nivou SN polja i vanjskih blokada)
 - Uslovi za svako polje su implementirani u uređaju SN polja. Dobavljač mora opisati primjenjene blokade i dostaviti detaljne procedure da bi pokazao da se pogrešne operacije automatski odbijaju
 - Mora biti osiguran odgovarajući alat za definisanje/izmjenu blokadnih uslova
- Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski, pri čemu je izbor Lokalno nivo zaštitno-upravljačke jedinice polja, a izbor Daljinski je nivo lokalnog SCADA sistema ili udaljenog

centra upravljanja. Izbor nadležnosti upravljanja mora biti jednostavno dostupan sa prednje strane uređaja.

Pojašnjenje pojedinačnih opcija:

- **Izbor Lokalno:**

Nije dopušteno daljinsko upravljanje s viših nivoa. Dopušteno je upravljanje aparatima sa zaštitno-upravljačke jedinice polja, uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija sa uređajem iz kojeg blokadni uslov dolaze.

- **Izbor Daljinski:**

Nije dopušteno lokalno upravljanje sa dotične zaštitno-upravljačke jedinice polja. Dopušteno je upravljanje aparatima samo sa viših nivoa upravljanja (stanični SCADA računar ili centar daljinskog upravljanja), uz automatsku kontrolu blokadnih uslova iz vlastitog i iz ostalih polja. Upravljanje je blokirano ako je u kvaru komunikacija sa uređajem iz kojeg blokadni uslov dolazi.

- **Posebno izvedenu logiku za zaštitu 12(24) kV sabirnica, kao u opisu:**

Pomoću zaštitno-upravljačkih uređaja 10(20) kV odvoda, spojne ćelije 10(20) kV i transformatorskih ćelija 10(20) realizovati funkciju Zaštita 10(20) kV 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 spojna ćelija). Navedena blokada treba da onemogući trenutni isklon napojnih ćelija (transformatorska ćelija i/ili spojna ćelija) za kvarove na odvodima. Blokada kratkospojnog člana ($I_{>>}$) zaštitno-upravljačkih uređaja napojnih ćelija treba da traje maksimalno 200 ms. Na ovaj način se obezbeđuje rezervno djelovanje i isključenje napojnih ćelija za slučaj zatajenja zaštita ili prekidača odvoda. Za kvarove na 10(20) kV sabirnicama zaštite ($I_{>>}$) napojnih ćelija treba da trenutno isključe odgovarajuće prekidače i eliminišu kvar (nema pojave signala blokade). Navedene blokade, između zaštitno upravljačkih uređaja u ćelijama, realizovati žičano ili putem IEC 61850 GOOSE.

- Hronološki zapis pogonskih događaja, sa rezolucijom do 1 ms.
- Zapis poremećaja, sa rezolucijom do 1 ms, minimalno 8 zapisa.
- Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja.
- Sat realnog vremena.
- Izvedbu za „flush mounting“ sistem ugradnje na vrata NN odjeljka SN ćelije.
- Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija.
- Funkcije zaštite:
 - Višestepena trofazna prekostrujna vremenska zaštita (2 stepena) ($3I_{>}$, $3I_{>>}$, **ANSI 50/51**)
 - Višestepena zemljospojna zaštita (4 stepena) ($I_{o>}$, **ANSI 50N/51N**)
 - Usmjerena prekostrujna zaštita sa dva stepena (**ANSI 67**)

- Višestepena osjetljiva usmjerena zemljospojna zaštita, koja ima podesiv mod rada po Io i Uo, podesiva za dva režima rada sredjenaponske mreže-neutralna tačka izolovana / uzemljena preko niskoomskog otpornika (4 stepena) (ANSI 67N)
- Nadfrekventna/Podfrekventna zaštita (šest stepeni)(ANSI 81O/81U)
- Trofazna nadnaponska i podnaponska zaštita (dva stepena)(ANSI 59/27)
- Nadnaponska zaštita napona otvorenog trokuta/nulti napon ($U_0 >$, ANSI 59N)
- Detekcija “inrush” struje bazirana na drugom harmoniku
- Zaštita od nesimetričnog opterećenja sa dva stepena (ANSI 46)
- 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, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka
 - Dva sistemska komunikaciona porta na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržavaju protokol IEC 61850 Ed. 2 - izvedeni kao RJ45 fizički portovi
 - Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port
 - Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)
 - Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu u cilju razmjene informacija (blokadnih uslova)
- Analogni ulazi:
 - Nazivna frekvencija: 50 Hz
 - Nazivna struja: $I_{Ph} = 5 \text{ A}$ (min. 3 ulaza; prihvatljivi su i prespojivi ulazi 1 A/5 A ili programibilni u rasponu 1 A do 5 A); $I_N = 1/5 \text{ A}$ (min. 1 ulaz koji je prespojiv na 1 A ili 5 A ili programibiln u rasponu 1 A do 5 A)
 - Nazivni napon: 100 V (min. 4 ulaza, od kojih je jedan rezervisan za napon otvorenog trokuta)
 - Kapacitet preopterećenja strujnih krugova (r.m.s.): $100 \times I_{Inaz}/1 \text{ s}$; $4 \times I_{Inaz}/\text{trajno}$
 - Kapacitet preopterećenja naponskih krugova: 230 V trajno
- Pomoćni napon:
 - Nazivni napon: 220 VDC
- Binarni ulazi/izlazi i LED indikacija:
 - Minimalno 22 binarnih ulaza (prag pobude približno 176 VDC)
 - Minimalno 14 binarnih izlaza
 - Maksimalno dozvoljeni napon 300 VDC
 - Najmanje 12 LED indikacija na prednjoj strani uređaja
 - U zahtjevanom broju binarni ulazi/izlazi i LED indikatori: slobodno programabilni

- 4 slobodno programabilnih tastera

Napomena: isklopi i uklopi prekidača preko zaštitno-upravljačkih uređaja u 12(24) kV i 35 kV postrojenju, neće biti izvedeni direktno sa binarnih izlaza zaštitno-upravljačkih uređaja na prekidače, nego će se ugraditi dodatni isključno/uključni releji-galvansko odvajanje preko kojih će se izvoditi komanda uklopa i isklopa prekidača u 12(24) kV i 35 kV ćelijama.

3.10 Dopunski releji, automatski osigurači, ispitne utičnice i kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU)

3.10.1 Releji za kontrolu isključnih krugova

Relaj mora kontrolisati isključne krugove, bez obzira na položaj prekidača, uz sljedeće karakteristike:

- Nazivni napon: 220 VDC
- Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički)
- Najmanje 2 signalna kontakta (mirni/radni)

3.10.2 Isključni releji ili isključna kombinacija

- Nazivni napon: 220 VDC
- Vrijeme djelovanja: ≤ 10 ms
- Najmanje dva radna (NO) snažna kontakta, čiji kontakti podnose:
 - Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 10 A pri 220 VDC
 - Struja prekidanja: min. 1 A pri 220 VDC

3.10.3 Pomoćni releji

- Nazivni napon: 220 VDC
- 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 VDC

3.10.4 Automatski osigurači (MCB)

Automatski osigurači za istosmjerni napon moraju biti dvopolnog tipa nominalnog napona 250 VDC.

Automatski osigurači za izmjenični napon moraju biti jednopolnog ili trolnog tipa, odgovarajućeg nominalnog napona.

Automatski osigurači moraju štititi protiv preopterećenja i kratkih spojeva uz odgovarajuću selektivnost njihovog djelovanja.

Moraju imati najmanje dva pomoćna kontakta za alarmnu signalizaciju.

3.10.5 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
- neželjeni isklup pri umetanju ispitnog konektora mora biti spriječen
- ispitivanje mora biti moguće korištenjem odgovarajućeg ispitnog konektora (trebaju biti isporučeni uz pripadajući ormar zaštite i upravljanja)

3.10.6 Kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU)

- Nazivna frekvencija: 50 Hz
- Ulazni napon: 230 VAC
- Izlazni napon: 220 VDC
- Ukupan kapacitet: min. 3000 μ F

4. ISPITIVANJA, MONTAŽA I ISPORUKA

4.1 Tipska ispitivanja

Ponudac je obavezan da sa ponudom dostavi **kompletne izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima u skladu sa važećim BAS/EN/IEC standardom ili ekvivalentom za sve ponuđene tipove zaštitnih, upravljačkih, zaštitno-upravljačkih uređaja - navedene u tabelarnom pregledu tipskih ispitivanja za sistem zaštite i upravljanja Prilogu 16.5, kao i za automatski regulator napona (ARN) u varijanti kada je ponuđen kao odvojena hardverska jedinica.** Iz dostavljene dokumentacije trebaju biti vidljivi sljedeći podaci:

- tip zaštitnog, upravljačkog i zaštitno-upravljačkog uređaja
- vrsta provedenog tipskog ispitivanja
- datum ispitivanja i datum izdavanja protokola, broj protokola
- naziv laboratorije koja je provela ispitivanje
- uspješnost provedenog testa

Tipska ispitivanja treba da su provedena od strane ispitne institucije ili laboratorije proizvođača opreme, akreditovane od strane nacionalne agencije za akreditaciju za odgovarajuća ispitivanja (dokaz o akreditaciji se dostavlja uz izvještaje o provedenim tipskim ispitivanjima, a ugovorni organ zadržava pravo provjere podataka).

Izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima ne bi trebali biti stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN. Ukoliko nije došlo do izmjene u relevantnom važećem standardu i ukoliko nije došlo do modifikacije ili izmjene u konstrukciji opreme, što je potrebno da se navede u Izjavi koju će Ponudac dostaviti uz izvještaj o provedenim tipskim ispitivanjima, biće prihvaćeni i izvještaji o provedenim tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

Ponudac 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.

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 energetskih transformatora 110/10(20)/35 kV T1 i T2, polja DV 110 kV Pale i Goražde 1, te ožičenja uređaja, njihove konfiguracije i parametrizacije odgovarajućih funkcija, treba provesti tvornička testiranja (FAT). Istu proceduru treba primjeniti i na SN ćelije 12(24) i 35 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 i puštanje u rad.

Finalni tvornički testovi moraju sadržavati najmanje sljedeće:

- Vizuelni pregled uređaja (provjera kompletnosti uređaja u skladu sa dokumentacijom)
- Provjera izolacije opreme (dielectrical test)
- Funkcionalnu provjeru sekundarne opreme

Ugovorni organ 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 4 (četiri) 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 odobrenje.

4.4 Pakovanje i isporuka

Dobavljač mora pripremiti pakovanje i utovar sveukupnog materijala i opreme tako da se spriječi oštećenje tokom transporta. Oprema mora biti isporučena u ispravnom stanju, zapakovana u originalnoj ambalaži za kombinovani transport i bez bilo kakvih vidljivih oštećenja.

Na ambalaži moraju biti vidljive oznake sigurnog transporta i skladištenja.

Svi električni i mehanički dijelovi osjetljivi na vlagu moraju biti pakovani u kutije, obmotane plastičnom folijom. Sa opremom treba dostaviti liste pakovanja, kojima se može jednostavno i jednoznačno identifikovati 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 i ugradnje.

4.5 Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad

Montaža, ispitivanje na mjestu ugradnje i puštanje u rad opreme za zaštitu i upravljanje biće izvršeno od strane Dobavljača, a detalji su opisani u posebnom odjeljku D.21 **Elektromontažni radovi i funkcionalna ispitivanja (SAT)**.

5. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

5.1 Tehnička dokumentacija koja se dostavlja u okviru Ponude

U okviru Ponude treba dostaviti dokumentaciju navedenu u tački 17. Sadržaj ponude.

Pri tehničkoj evaluaciji Naručilac će osim tehničke dokumentacije dostavljene u Ponudi koristiti i sva druga izvan ponude raspoloživa i relevantna saznanja o ponuđenoj opremi (katalozi, tipski certifikati, uputstva, WEB stranice proizvođača opreme itd.) u cilju jednoznačnog ocjenjivanja iste.

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 i napisana na jednom od službenih jezika u BiH
4. Uputstva za rukovanje, ispitivanje i podešavanje opreme napisana na jednom od službenih jezika u BiH
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 cijelost-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, ormariima primarnih aparata, kao i ormarićima energetske transformatora)
 - Spisak opreme ormara/NN odjeljka SN ćelije

Dobavljač mora da pripremi i dostavi Ugovornom organu:

- Šeme djelovanja i vezivanja za vodna polja 110 kV, mjerna polja 110 kV, energetske transformatore 110/35/10 kV i podužno sekcionisanje 110 kV, koje treba da obuhvate ormare zaštite i upravljanja, te njihovu vezu sa sekundarnim krugovima aparata svih naponskih nivoa, ormarićima energetskih transformatora, MOP-om, ormarom daljinskog upravljanja, razvodima vlastite potrošnje (AC i DC), ormarom obračunskog mjerenja 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), ormarom daljinskog upravljanja i ormarom obračunskog mjerenja.

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 opremom 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 za šeme djelovanja i vezivanja, parametar liste i drugo napraviti u 6 (šest) primjeraka u print formi i primjerak u elektronskoj formi u .pdf i .dwg formatu na USB stiku.

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 službenih jezika u Bosni i Hercegovini.

Prije početka fabričke montaže ormara, Dobavljač je obavezan projektnu 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, funkcionalnog ispitivanja i puštanja u rad uoče funkcionalne greške.

- 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

- Dokumentacija vezana za ispitivanja:

- plan aktivnosti za fabrička testiranja i ispitivanja na objektu
- atesti rutinskih ispitivanja za ormare zaštite i upravljanja 110, 10(20) i 36 kV 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 4 (četiri) kopije
- konfiguracione fajlove izvedenog stanja (As-Built) svih zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja u elektronskoj formi

- Dokumentacija za programsku podršku:

- uputstva za rad sa softverskim alatima za konfigurisanje i podešavanje uređaja, snimanje i analizu snimljenih poremećaja i pogonskih događaja
- uputstva za instalaciju softverskih alata

6. SOFTVERI I UREĐAJI ZA PARAMETRISANJE I ODRŽAVANJE IED

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 upravljačke 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.

Potrebno isporučiti jedan desktop SFF uređaj za parametrisanje i održavanje zaštitno-upravljačkih uređaja sljedećih karakteristika:

- i7 procesor (minimalno desete generacije)
- 16 GB DDR4 2400 MHz, 512 GB PCIe SSD
- Windows 10 Pro koji podržava sve potrebne softvere
- Uz desktop SFF uređaj za parametrisanje isporučiti LED monitor 24", tastaturu i miš

Osim softvera i desktop SFF uređaja, isporuka uključuje i jedan prenosni uređaj za parametrisanje i održavanje IED uređaja sljedećih karakteristika:

- Prenosni uređaj za parametrisanje i održavanje: i7 procesor (minimalno trinaeste generacije), min. 24 GB DDR4 2400 MHz, min. 512 GB PCIe SSD, Windows 10/11 Pro koji podržava

sve potrebne softvere, I/O portovi: minimalno 1xUSB 2.0, 1xUSB 3.2 Gen 1 (uvijek uključen), 1xThunderbolt 4, 1xHDMI, 1xEthernet (RJ-45);

Isporučiti i odgovarajuće komunikacione kablove za povezivanje sa IED uređajima.

Za potrebe održavanja i redovnog ispitivanja IED uređaja, potrebno je isporučiti i jedan uređaj za sekundarno ispitivanje releja sa dodatnom opremom i pratećim softverom.

Uređaj za sekundarno ispitivanje releja mora biti najnovije generacije, ranije nekorišten i da ispunjava zahtjeve u skladu sa standardima navedenim pod tačkama od 12. do 17. poglavlja 2.1. Standardi/norme.

Takođe, uz uređaj je potrebno obezbjediti i softver za rad sa ispitnim uređajem.

Uređaj za sekundarno ispitivanje releja mora da ima ispitne funkcije kako slijedi:

1. Vrijeme sekvence treba da bude definisano vanjskim uslovima (napon, struja, binarni ulazi). Tranzicija iz sekvence u narednu se vrši vanjskim uslovima ili nakon određenog vremena koje se može podešavati.
2. Ispitna kutija treba da ima mogućnost učitavanja i generisanja analognih tranzijentnih signala struja i napona, koji se učitavaju preko COMTRADE datoteka. Dužina snimka ne treba da bude ograničena ni sa čim, osim veličinom hard diska.
3. Testni signali treba da imaju osim osnovnog, i više harmonike. Za signal čiji je osnovni harmonik 50 Hz, najviši harmonik struje treba biti 1000 Hz a napona 3000 Hz.
4. Ispitna kutija treba da sadrži modul za simulaciju prekidača, koji simulira pomoćne kontakte prekidača tokom testa. Zavisno od raspoloživosti binarnih ulaza i izlaza, modul će posjedovati mogućnosti simulacije i jednopolnog i trolnog mehanizma prekidača.
5. Za ispitivanje prekostrujnih, naponskih i frekventnih releja treba biti poseban modul koji brzo i precizno određuje vrijednosti prorade releja. Navedena funkcija treba imati mogućnost promjene neke veličine signala u vremenskim razmacima. Kada test krene od neke vrijednost, nakon određenog vremena se prelazi na drugu vrijednost. Vrijeme između dva generisana signala, odnosno vrijeme kada kutija ne generiše signal, treba da se može podesiti. Funkcija treba da ima mogućnost promjene amplitude, faznog stava i frekvencije struje i napona. Ovaj modul izbjegava stalno generisanje velike vrijednosti struje koje imaju kratkospojne zaštite. Dužina pulsa, vremena generisanja signala fault time, kao i dužina vremena kada kutija ne generiše signala ili reset time se vidljivo i jasno treba moći podesiti sa rezolucijom najmanje 1 ms.

Uz ispitni uređaj neophodno je isporučiti i sljedeću opremu:

- originalna prenosna torba uređaja
- napojni kabl minimalne dužine 3 m
- Ethernet patch kabl minimalne dužine 1,5 m
- Ethernet patch kabl minimalne dužine 3 m
- USB kabl minimalne dužine 2 m

Za ispitni uređaj neophodno je isporučiti i licencirani softver potreban za rad sa ispitnim uređajem. Softver mora biti bez vremenskog ograničenja i bez dodatnih naknadnih licenci uključivo i sve eventualne potrebne hardverske komponente uz softver (npr. hardverski ključ ili slično). Isporučeni softver se isporučuje na odgovarajućem eksternom mediju, ostaje u vlasništvu Naručioca, bez vremenskog ograničenja i ima mogućnost instaliranja na drugi prenosni računar.

Isporučeni softver za uređaj za sekundarno ispitivanje, treba da ima mogućnost pojedinačne nadogradnje dodatnim softverskim alatima i modulima kako slijedi:

- IEC Client 61850 - kojim je moguće vršiti testiranje zaštita korištenjem IEC 61850 SCADA izvještaja. Modul treba da ima pristup za kompletan data model IED-a i treba da može ispitivati bilo koji data attribute.
- Goose Configuration - kojim je moguće uspostaviti komunikaciju ispitnog uređaja sa Goose porukama u lokalnoj mreži trafostanice.
- Sampled Values Configuration - kojim se omogućuje učitavanje odmjerenih vrijednosti napona i struja i na osnovu njih treba da formira ispitni protokol za ispitivanje zaštita. Ovaj modul je neophodan za nove trafostanice gdje nema analognih veličina, već se sve informacije prenose putem standarda IEC 61850.
- Modul za simulaciju kompletnog sistema - koji treba imati futuristički pristup, nezavisan od tipa releja ili proizvođača, sa veoma velikim setom parametara za podešavanja. Inovativan pristup treba da omogući ispitivanje kompletnog sistema simuliranjem realnih pogonskih događaja.

U cijenu isporuke mora biti uključeno konfigurisanje, ispitivanje i puštanje u rad 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 parametrisanje IED-ova će biti isporučeni korisnicima prije FAT-a, i (*As-Built*) nakon SAT-a.

„*As-Built*“ konfiguracionih i seting fajlova potrebno je implementirati na desktop SFF uređaju za parametrisanje.

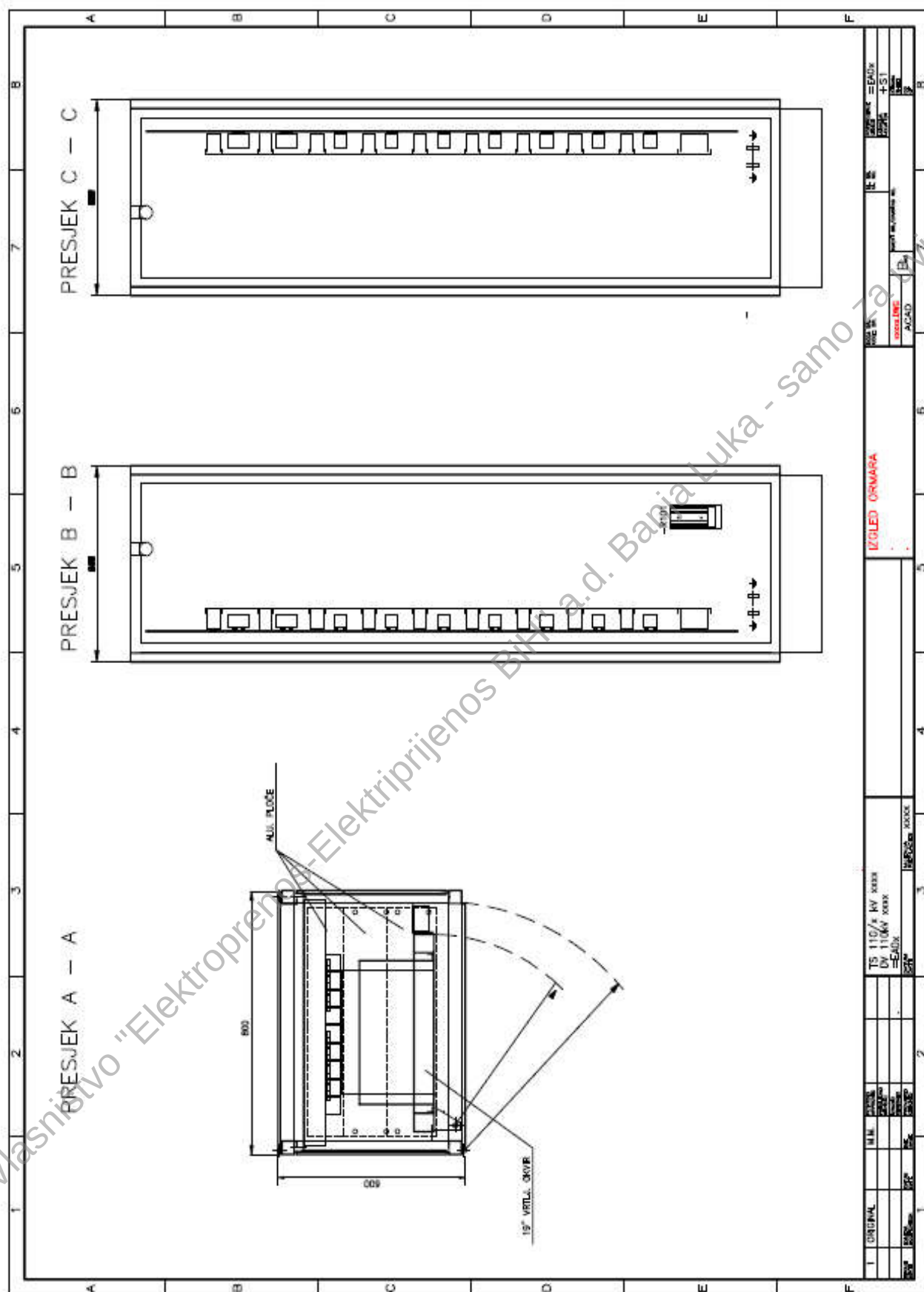
7. OBUKA

Obuka se vrši na objektu i sastoji se iz dva dijela:

- Obuka za operatera (dežurni električari) u TS
- Obuka za osoblje koje radi na održavanju (konfigurisanje, podešavanje, ispitivanje i rad sa IED-ovima i ostalom opremom koja je predmet isporuke)

Obuka će trajati pet radnih dana za četiri predstavnika Ugovornog organa. Dobavljač mora dostaviti Ugovornom organu detaljan plan obuke najmanje jedan mjesec prije početka obuke. Sve troškove predmetne obuke snosi Dobavljač.

[illegible]



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. zahtjevane funkcije i sl.) je dovoljno potvrditi (upisivanjem npr. riječi „DA“, „u skladu sa zahtjevima“ ili sl, pored dotične stavke).

Obavezno naznačiti eventualna odstupanja koja se odnose na nedostatke s obzirom na neki zahtjev.

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.1	Upravljačka jedinica polja (u skladu sa tačkom 3.3) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Napajanje: 220 VDC – Nazivna frekvencija: 50 Hz – Minimalno 4 analogna strujna ulaza 1 A AC – Minimalno 4 analogna naponska ulaza 100 VAC – Minimalno 60 binarnih ulaza 220 VDC – Minimalno 30 binarnih izlaza 220 VDC – Minimalno 18 programibilnih LED-ova – 8 slobodno programabilnih tastera – Minimalno 4 analogna ulaza 4-20 mA, ako nisu implementirani u numeričkoj diferencijalnoj zaštiti – Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka – Dva systemska komunikaciona porta na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji	

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	podržavaju protokol IEC 61850 Ed. 2 - izvedeni kao RJ45 fizički portovi – Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, isčitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u sistemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port - RJ45 fizički port – Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom) – Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu-u cilju razmjene informacija (blokadnih uslova) – Prihvatanje informacija iz polja – Funkcije analognih i digitalnih mjerenja uključujući opcionalno i sinhrofazorska mjerenja – Prikaz jednopolne šeme, položajne signalizacije, simbola, mjerenja i informacija iz polja – Upravljanje rasklopnim aparatima – Provjera sinhronizma (koja se po potrebi može deaktivirati) i provjera prisustva napona-za potrebe ručnog uključivanja prekidača (ANSI 25) – Funkcije blokada – Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski – Hronološki zapis pogonskih događaja, sa rezolucijom do 1ms – Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja – Kontrola DC napona napajanja i DC napona za isključna kola prekidača – Sat realnog vremena	

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	– Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija	

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

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.2	Numerička distantna zaštita opciono sa integrisanom funkcijom podužne diferencijalne zaštite (u skladu sa tačkom 3.4) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Napajanje: 220 VDC – Nazivna frekvencija: 50 Hz – Minimalno 4 analogna strujna ulaza 1 A AC – Minimalno 4 analogna naponska ulaza 100 VAC – Minimalno 30 binarnih ulaza 220 VDC – Minimalno 22 binarna izlaza 220 VDC – Minimalno 18 programibilnih LED-ova – 8 slobodno programibilnih tastera – Mogućnost podešenja po reaktansi $X \leq 0,25 \Omega$ – Mogućnost podešenja po rezistansi $R \geq 20 \Omega$ – Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka – Dva sistemski komunikaciona porta na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržavaju protokol IEC 61850 Ed. 2 - izvedeni kao RJ45 fizički portovi – 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 - RJ45 fizički port – Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom)	

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	– Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu – Distantna zaštitna funkcija sa 6 odvojenih mjernih sistema (ANSI 21/21N) – Opciono: funkcija podužne diferencijalne zaštite (ANSI 87L) – Detekcija njihanja snage (ANSI 68) – Lokator kvara (ANSI FL) – Opciono: traveling-Wave Fault Location – Telezaštita za distantnu funkciju (ANSI 85-21/27WI) – Nadzor mjernih napona (ANSI 60FL) – Usmjerena zemljospojna zaštita-za visokoomske kvarove (ANSI 50N/51N/67N) – Telezaštita za usmjerenu zemljospojnu zaštitu (ANSI 85-67N) – Rezervna prekostrujna zaštita (ANSI 50/50N/51/51N) – Zaštita od uključenja na kvar (ANSI 50HS) – Zaštita od otkaza prekidača (ANSI 50BF) – Termička zaštita od preopterećenja (ANSI 49) – Detekcija prekida provodnika (ANSI 46) – Automatski ponovni uklop-1P; 1P/3P; 3P (ANSI 79) – Provjera sinhronizma i prisustva napona-za potrebe APU-a (ANSI 25) – Kontrola isključnih krugova (ANSI 74TC) – Minimalno četiri grupe podešenja – Prikupljanje informacija iz polja – Funkcije analognih i digitalnih mjerenja	

Red. broj	ZAHTEJIVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	– Hronološki zapis pogonskih događaja, sa rezolucijom do 1 ms – Zapis poremećaja, sa rezolucijom do 1 ms, minimalno 8 zapisa – Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja – Kontrola DC napona napajanja – Sat realnog vremena – LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija	

Red. broj	ZAHTEJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.3	Numerička diferencijalna zaštita (u skladu sa tačkom 3.5) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Napajanje: 220 VDC – Nazivna frekvencija: 50 Hz U slučaju da je ARN integrisan uređaj: – Minimalno 7 analognih strujna ulaza 1 A AC – Minimalno 11 analognih strujnih ulaza 5 A AC U slučaju da ARN nije integrisan uređaj: - Minimalno 4 analogna strujna ulaza 1 A AC - Minimalno 8 analognih strujnih ulaza 5 A AC – Minimalno 3 analogna naponska ulaza 100 VAC – Minimalno 4 analogna ulaza 4-20 mA, ako nisu implementirani u upravljačkoj jedinici za energetske transformator ili eksterni RTD uređaj sa min. 4 ulaza za merenje temperature povezan na relej za diferencijalnu zaštitu U slučaju da je ARN integrisan uređaj: – Minimalno 38 binarnih ulaza 220 VDC – Minimalno 30 binarna izlaza 220 VDC U slučaju da ARN nije integrisan uređaj: – Minimalno 30 binarnih ulaza 220 VDC – Minimalno 24 binarna izlaza 220 VDC – Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz mjerenja i ostalih informacija	

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	– Minimalno 18 programibilnih LED-ova – 8 slobodno programabilnih tastera – Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka – Dva systemska komunikaciona porta na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržavaju protokol IEC 61850 Ed. 2 - izvedeni kao RJ45 fizički portovi – Servisni komunikacioni port na zadnjoj strani za daljinsko podešavanje, konfiguraciju, monitoring, iščitavanje događaja i zapisa o kvarovima, koji može biti integrisan u systemski komunikacioni port ili biti izveden kao poseban port - RJ45 fizički port – Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom) – Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu - u cilju razmjene informacija (blokadnih uslova) – Diferencijalna zaštitna funkcija za trofazni tronamotajni energetske transformator (ANSI 87T) – Opciono: Diferencijalna zaštitna funkcija po inverznoj komponenti za trofazni tronamotajni energetske transformator (ANSI 87Q) – Ograničena zemljospojna zaštita za SN i NN stranu energetskog transformatora (REF, ANSI 87N) – Fazna/zemna višestepena vremenska prekostrujna zaštita (ANSI 50/50N/51/51N) – Prekostrujna zaštita niskoomskog otpornika za SN i NN stranu energetskog transformatora (ANSI 50G/51G) – Termička zaštita od preopterećenja (ANSI 49)	

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	– Zaštita od otkaza prekidača (ANSI 50BF) – Zaštita od nadpobude (ANSI 24) – Logika blokade (Lockout) – Minimalno četiri grupe podešenja – Prihvat informacija iz polja – Funkcije analognih i digitalnih mjerenja – Hronološki zapis pogonskih događaja, sa rezolucijom do 1 ms – Zapis poremećaja, s rezolucijom do 1 ms, min. 8 zapisa – Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja – Kontrola DC napona napajanja – Sat realnog vremena	

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.4	Numerička autonomna prekostrujna zaštita (u skladu sa tačkom 3.6) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivna frekvencija: 50 Hz – Minimalno 3 analogna strujna ulaza 1 A AC – Fazna/zemna višestepena vremenska prekostrujna zaštita (ANSI 50/50N/51/51N) – Napajanje mjernom strujom i pomoćnim napajanjem 220 VDC – Minimalno 1 komandni izlaz 220 VDC, napojen sa KPU – Minimalno 1 signalni izlaz 220 VDC	
9.5	Automatski regulator napona-ARN (u skladu sa tačkom 3.7) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Napajanje: 220 VDC – Nazivna frekvencija: 50 Hz – Nazivna struja: 5 A AC – Nazivni napon: 100 VAC – U slučaju odvojenog ARN-a: – Minimalno 10 binarnih ulaza 220 VDC – Minimalno 4 binarna izlaza 220 VDC U slučaju integrisanog ARN-a: (Vidjeti zahtjeve za numeričku diferencijalnu zaštitu) – LED indikatori	

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	– Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka – Dva sistemska komunikaciona porta na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje (SCADA) koji podržavaju protokol IEC 61850 Ed. 2 - izvedeni kao RJ45 fizički portovi – Indikacija položaja regulacione preklopke u BCD kodu (Binary Coded Decimal) – Nadzor funkcija regulacione sklopke – Regulacija napona u konačnim granicama regulacione preklopke – Funkcija kompenzacije snage u zavisnosti od opterećenja transformatora – Mogućnost ručnog upravljanje regulacionom sklopkom – Mogućnost automatskog upravljanja regulacionom sklopkom – Mogućnost izbora Automatski/Ručno – Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski – Mogućnost izbora mjernog napona SN ili NN interno ili eksterno – Podesivi limiti: $U >$, $U <$ i $I >$ – Mogućnost paralelnog rada transformatora – 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	

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	– Hronološki zapis pogonskih događaja – Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja – Sat realnog vremena – 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 displej)	
9.6	Zaštitno-upravljački uređaj za SN polja (u skladu sa tačkom 3.8) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Napajanje: 220 VDC – Nazivna frekvencija: 50 Hz – Minimalno 3 analogna strujna ulaza 5 A AC – Minimalno 1 analogni prespojivi strujni ulaz 1 A/ 5A AC (ili programibilni u rasponu 1A do 5A) koji je namjenjen za osjetljivu usmjerenu zemljospojnu zaštitu – Minimalno 4 analogna naponska ulaza 100 VAC – Minimalno 22 binarnih ulaza 220 VDC – Minimalno 14 binarnih izlaza 220 VDC – Minimalno 12 programibilnih LED-ova – 4 slobodno programabilnih tastera – Port na prednjoj strani uređaja za pristup računarom za testiranje, parametrisanje i čitanje snimljenih podataka – Dva systemska komunikaciona porta na zadnjoj strani za nadzor i upravljanje	

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	(SCADA) koji podržavaju protokol IEC 61850 Ed. 2 - izvedeni kao RJ45 fizički portovi – 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 - RJ45 fizički port – Mogućnost vremenske sinhronizacije spoljnim izvorom (telegramom) – Međusobna komunikacija uređaja i razmjena informacija po IEC61850 GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) protokolu – Minimalno dvije grupe podešenja – Prihvatanje informacija iz polja – Funkcije analognih i digitalnih mjerenja – Prikaz jednopolne šeme, položajne signalizacije, simbola, mjerenja i informacija iz polja – Upravljanje rasklopnim aparatima – Funkcije blokada – Mogućnost izbora Lokalno/Daljinski – Hronološki zapis pogonskih događaja, sa rezolucijom do 1ms – Zapis poremećaja, sa rezolucijom do 1 ms, minimalno 8 zapisa – Samonadzor, IRF relej i snimanje internih događaja – Sat realnog vremena – Veliki grafički LCD displej (HMI) za prikaz jednopolne šeme polja, mjerenja i ostalih informacija	

Red. broj	ZAHTEJVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
	Funkcije zaštite: – Višestepena trofazna prekostrujna vremenska zaštita (3I>,3I>>, ANSI 50/51) – Višestepena zemljospojna zaštita (Io>,ANSI 50N/51N) – Usmjerena prekostrujna zaštita sa dva stepena (ANSI 67) – 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 (ANSI 67N) – Nadfrekventna/Podfrekventna zaštita (šest stepeni) (ANSI 810/81U) – Trofazna nadnaponska i podnaponska zaštita (dva stepena) (ANSI 59/27) – Zaštita od nesimetričnog opterećenja sa dva stepena (ANSI 46) – 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)	

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.7	Binarni pretvarač za telezaštitne funkcije distantne zaštite – Proizvođač: – Tip • Napajanje: 220 VDC • Kućište: IP20 montaža na DIN šinu • min. 6 BI binarnih ulaza i min. 6 BO binarnih izlaza sa preslikavanjem na drugi kraj • Interna signalizacija: min. 4 LED • Ethernet interfejs: Električni RJ45 (parametrisanje i priključak na TK opremu)	
9.8	Releј za kontrolu isključnih krugova (u skladu sa tačkom 3.9.1) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Releј mora kontrolisati isključne krugove bez obzira na položaj prekidača – Nazivni napon: 220 VDC – Pokazivač radnog stanja (električni ili mehanički) – Minimalno 2 signalna kontakta (mirni/radni)	

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.9	Isključni relej ili isključna kombinacija za prekidač (u skladu sa tačkom 3.9.2) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 220 VDC – Vrijeme djelovanja: ≤ 10 ms – Najmanje dva radna (NO) snažna kontakta Karakteristike kontakata: - Struja uspostavljanja i trajna struja: min. 10 A pri 220 VDC - Struja prekidanja: min. 1 A pri 220 VDC	
9.10	Pomoćni releji (u skladu sa tačkom 3.9.3) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 220 VDC – 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 VDC	
9.11	Dvopolni automatski osigurač za pomoćni DC napon (u skladu s tačkom 3.9.4) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj:	

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.12	Jednopolni automatski osigurač za pomoćni AC napon (u skladu sa tačkom 3.9.4) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj:	
9.13	Tropolni automatski osigurač za mjerne AC napone (u skladu sa tačkom 3.9.4) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj:	
9.14	Ispitna utičnica (u skladu sa tačkom 3.9.5) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj:	
9.15	Kondenzatorski pomoćni uređaj (KPU) (u skladu sa tačkom 3.9.6) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivna frekvencija: 50 Hz – Ulazni napon: 230 VAC – Izlazni napon: 220 VDC – Ukupan kapacitet: min. 3000 µF	

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.16	Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem (u skladu sa tačkom 3.1) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Ormar prizidnog tipa, predviđen za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, dimenzija (VxŠxD) 2200-2300x800x600 mm, ukupna visina od 2200-2300 mm sa uračunatim podnožjem – 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 ili RAL 7035 – Step en zaštite: IP 54 Napomena: Zahtjevani dizajn ormara u smislu konstrukcije, rasporeda opreme, redanja i razmicanja montažnih lajsni, liste sistema označavanja je dat u prilogu-tačka 8, za tipski ormar DV polja 110 kV (i treba ga uvažiti za transformatorsko polje 110 kV). Prije izrade Glavnog i Izvedbenog projekta konačno rješenje je predmet usaglašavanja i odobrenja od strane Naručioća.	
9.17	Informacije o potrebnim softverima za rad (u skladu sa tačkom 6.) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj:	
9.18	Desktop SFF uređaj za parametrisanje zaštita (u skladu sa tačkom 6.) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj:	

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
9.19	Prenosni uređaj za parametrisanje zaštita (u skladu sa tačkom 6.) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj:	

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

9.20	Uređaj za održavanje IED (u skladu s tačkom 6.) • Uređaj za sekundarno ispitivanje IED uređaja - PROIZVOĐAČ: - TIP: - KATALOŠKI BROJ: - Napajanje: 230 VAC - Nazivna frekvencija: 50 Hz - Minimalno 2 Ethernet porta - Minimalno 1 USB-B port - Minimalno 1 USB-A port - Maksimalna težina: 17,5 kg - Maksimalne dimenzije (bez ručke): - Širina: 470 mm - Dubina: 400 mm - Visina: 150 mm - Minimalni opseg temperature skladištenja: -20....+60 °C - Minimalni opseg radne temperature: 0....+50°C Strujni i naponski izlazi, općenito: - Otpornost na preopterećenje - Otpornost na kratak spoj - Zaštićenost od vanjskih tranzijentnih visokonaponskih signala - Samonadzor za slučaj preopterećenja - Zaštićenost od pregrijavanja - Neprekidno podešavanje - Nezavisno podešavanje po amplitudi, uglu i frekvenciji - Minimalni opseg učestanosti sinusnih signala: 10....1000 Hz - Rezolucija frekvencije: $\leq 0,01$ Hz - Opseg faznog ugla: -360°....+360° - Rezolucija faznog ugla: $\leq 0,01^\circ$ - Greška faznog ugla: $\leq 0,2^\circ$ Strujni izlazi: - Minimalni opseg frekvencije za više harmonike: 10....1000 Hz - Minimalni opseg struje tokom generisanja: – 6 struja AC: svaka 0....32 A – 3 struje AC: svaka 0....64 A – 1 struje AC: 0....128 A – 1 struje DC: 0....180 A - Minimalna snaga tokom generisanja: – 6 struja AC pri vrijednosti 20 A: po 250 W	

	- 3 struje AC pri vrijednosti 40 A: po 500 W - 1 struje AC pri vrijednosti 20 A: 1100 W - Greška: $\leq 0,15 \%$ - Rezolucija: $\leq 1 \text{ mA}$ Naponski izlazi: - Minimalni opseg frekvencije za više harmonike: 10....3000 Hz - Minimalni opseg napona tokom generisanja: - 4 napona AC: svaki 0....300 V - 1 napon AC: 0....600 V - 1 napon DC: 0....$\pm 300 \text{ V}$ - Minimalna snaga tokom generisanja: - 4 napona AC pri vrijednosti 100-300 V: po 70 VA - 1 napon AC pri vrijednosti 200-600 V: po 250 VA - Greška: $\leq 0,15 \%$ - Rezolucija: $\leq 10 \text{ mV}$ Pomoćni izvor DC napajanja: - Minimalni opsezi DC napona tokom generisanja: - pri struji 0,2 A: 0....250 V - pri struji 0,4 A: 0....132 - pri struji 0,8 A: 0....66 V Ulazi za mjerenje DC veličina: - Minimalni opseg mjerenog napona: 0....$\pm 10 \text{ V}$ - Minimalni opseg mjerene struje: 0....$\pm 1 \text{ mA}$ i 0....$\pm 20 \text{ mA}$ Multifunkcionalni ulazi: - Minimalno 10 binarnih ulaza podijeljenih u 5 galvanski odvojenih grupa - Mogućnost odabira između beznaponskog kontakta i DC naponskog kontakta sa podešenjem praga DC napona - Minimalna rezolucija: 10 kHz - Mogućnost korištenja ulaza za mjerenje analognih veličina (AC i DC napona)	

10. OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Ormar zaštite i upravljanja za tronamotajni energetski transformator 110/10(20)/35 kV (u skladu sa tačkom 1.1)	Ormar zaštite i upravljanja za dalekovodno polje 110 kV (u skladu sa tačkom 1.2)
Ukupno	2	2

Potpis i pečat Ponuđača

D.14 OPREMA OBRAČUNSKOG MJERENJA

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

1. Oprema

U TS 110/35/10 kV Jahorina potrebno je instalirati ormar obračunskog mjerenja koji treba biti opremljen sa šest brojila električne energije.

Mjerenje i registraciju električne energije realizovati prema Blok šemi mjerenja iz Priloga broj 9. u sklopu Projektnog zadatka.

U ormaru obračunskog mjerenja raspored brojila treba biti sljedeći:

- prvi mjerni krug je mjerenje električne energije na DV 110 kV Goražde 1, 3x1 A, 3x100/ $\sqrt{3}$ /100 V, 50 Hz, klase 0,1S za aktivnu energiju i klase 0.5% za reaktivnu energiju
- drugi mjerni krug je mjerenje električne energije na 35 kV strani transformatora T1, 3x5 A, 3x100/ $\sqrt{3}$ /100 V, 50 Hz, klase 0,1S za aktivnu energiju i klase 0.5% za reaktivnu energiju
- treći mjerni krug je mjerenje električne energije na 10 kV strani transformatora T1, 3x5 A, 3x100/ $\sqrt{3}$ /100 V, 50 Hz, klase 0,1S za aktivnu energiju i klase 0.5% za reaktivnu energiju
- četvrti mjerni krug je mjerenje električne energije na 35 kV strani transformatora T2, 3x5 A, 3x100/ $\sqrt{3}$ /100 V, 50 Hz, klase 0,1S za aktivnu energiju i klase 0.5% za reaktivnu energiju
- peti mjerni krug je mjerenje električne energije na 10 kV strani transformatora T2, 3x5 A, 3x100/ $\sqrt{3}$ /100 V, 50 Hz, klase 0,1S za aktivnu energiju i klase 0.5% za reaktivnu energiju
- šesti mjerni krug je mjerenje električne energije na 0,4 kV strani kućnog transformatora, 3x5 A, 3x230/400 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu energiju i klase 0.5% za reaktivnu energiju

2. Oprema za obračunsko mjerenje u okviru izgradnje TS 110/35/10 kV Jahorina

2.1 Obim posla

Obaveza Dobavljača je da predvidi ugradnju kompletno opremljenog ormara obračunskog mjerenja uz dovođenje u ormar obračunskog mjerenja napona sa mjernog polja 110 kV (sekcija 2), mjernih polja 10 kV (sekcija 1 i sekcija 2), transformatorsko/mjernih ćelija 35 kV i mjernih struja sa pripadajućih strujnih mjernih transformatora za sva naznačena mjerna mjesta.

Mjerenje energije realizovati prema Blok šemi mjerenja iz Priloga 9. Projektnog zadatka. Projektni zadatak dat je u Prilogu 17. TD.

2.2 Projektna dokumentacija, montaža, priključak, konfigurisanje i ispitivanje opreme za obračunsko mjerenje

- Kompletanu projektnu dokumentaciju: šeme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama u obimu potrebnom za ugradnju i sekundarno povezivanje ormara OMM izraditi u sklopu Glavnog projekta.
- Glavnim projektom obraditi priključak mjerne opreme (brojila) na sekundarne strane strujnih i naponskih mjernih transformatora u postrojenjima 110, 10(20) i 35 kV.
- Predvidjeti elektromontažne radove koji se odnose na polaganje kablova od pripadajućih sekundarnih strana strujnih i naponskih mjernih transformatora za naprijed navedene mjerne tačke i njihovo vezivanje na pripadajuće aparate i ormar obračunskog mjerenja. Sve navedene veze uraditi provodnicima presjeka 4 mm².
- Izvršiti integraciju i konfiguraciju parametra sa brojila električne energije za mjerne tačke u aplikaciji AMR System „Automated Meter Reading System“, pripadajućeg Centra obračunskog mjerenja, da bi se u Centru omogućio sistem daljinskog čitanja, prikupljanja i obrade podataka.
- Ormar obračunskog mjerenja uvezati komunikaciono sa nadležnim Centrom obračunskog mjerenja (polaganje i priključak komunikacionog kabla koji povezuje ormar obračunskog mjerenja sa ormarima TK opreme).

Iz nadležnog Centra obračunskog mjerenja izvršiti probna daljinska čitanja sa obračunskih mjernih mjesta.

Opšti uslovi

Mjerni panel treba da bude pripremljen prema tehničkoj specifikaciji u Tabeli br. 1.3.

Mjerni panel treba ožičen za osam brojila.

Za komunikaciju putem jednog kanala (optika, GSM) brojila treba povezati preko interface-a RS 485, a za komunikaciju putem drugog kanala potrebno je pripremiti i ožičiti DIGI port server TS2MEI.

Mjerni panel treba opremiti sa telekomunikacionom opremom (GSM modem i antena, DIGI Ethernet/RS 485) za mogućnost daljinske komunikacije sa centrom za obračunsko mjerenje primarno putem optike, a alternativno putem GSM.

U mjerni panel može biti ugrađena samo oprema za mjerenje energije i komunikaciona oprema potrebna za komunikaciju sa centrom za obračunsko mjerenje. Za ugradnju brojila u mjerni panel predvidjeti 19" panelnu montažu.

Brojila električne energije

Brojila električne energije treba da budu dvosmjerna, višetarifna, da mjere aktivnu i reaktivnu energiju.

Klasa tačnosti brojila iz tehničkog opisa treba da bude 0.1S za aktivnu energiju, osim brojila vlastite potrošnje koje može biti i klase 0.2S i 0.5% za reaktivnu energiju. Brojila treba da budu napojena iz

mjernog napona i eksterno iz pomoćnog napona i opremljena sa osam davača impulsa ili optoMOS izlaza. Takođe, brojila treba da imaju, tri komunikaciona porta.

Komunikacioni kanali brojila treba da budu definisani tako da se planira komunikacija primarno putem optike, a alternativno putem GSM.

Komunikaciju obezbijediti sa svakim brojiлом ugrađenim u mjerni panel.

Dizajn mjernog panela

Pregled radova obuhvaćenih ovom specifikacijom pokriva dizajn, proizvodnju, fabričko testiranje, isporuku na odredište, ispitivanje i puštanje u rad, te garanciju na sekundarnu opremu mjernog panela.

Mjerni panel treba biti isporučen kao kompletno ožičen, fabrički testiran i spreman za instalaciju, a sve u skladu sa tehničkom specifikacijom.

Komponente ugrađene opreme u mjerni panel trebaju biti od renomiranih svjetskih proizvođača zadnje generacije, sa referencama u sličnim projektima u skladu sa naponskim nivoom.

Generalni opis komponenti mjernog panela

Alarmni signal treba biti ožičen u terminalu sa beznaponskim kontaktom.

Mjerni panel sa izvedenim ožičenjem treba generalno biti ožičen za osam brojila, uključujući i nosače brojila (sa konektorima) i sadržavati sljedeću opremu:

- brojila - broj ugrađenih brojila električne energije prema Tabeli br. 1.1 i 1.2
- relejnu logiku za selekciju sabirničkih mjernih sistema
- opremu za konekciju brojila električne energije na lokalnu komunikacionu mrežu za lokalno ili daljinsko pristupanje brojiłima
- 2 konvertora RS 232/RS 485
- metalni ormar uključujući komponente i ožičenje

Mjerni panel treba da bude isporučen kompletno završen u svakom dijelu, kompletno ožičen, sa pomoćnim relejima i spreman za ugradnju. Završna boja ormara treba biti RAL 7032 ili RAL 7035.

Ožičenje

Interno ožičenje treba da bude urađeno za odobrenu 0.6/1 kV izolaciju, koja je otporna na vlagu i toplotu u skladu sa IEC 60227.

- Ormar mora biti prizidnog tipa, predviđen za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, dimenzija (VxŠxD) 2200-2300x800x600 mm.
- Zahtjeva se pristup ormaru preko prednjih jednostrukih vrata sa zaštitnim staklom umetnutim u ram od ekstrudiranog aluminijuma. Vrata moraju imati ručku, mora biti omogućeno zaključavanje. Unutar ormara treba biti džep za dokumente.
- Provlačenje kablova mora biti izvedeno na dnu ormara kroz odgovarajuće PVC uvodnice sa pripadajućom maticom za svaki pojedinačni kabl (npr. PG11, PG13...).
- Pletenica za uzemljenje mora električno spajati vrata i ram sa ormarom.
- U ormaru, mora biti obezbjeđen kablovski priključak, tipa obujmice sa zavrtnjem za pričvršćivanje kabla za uzemljenje presjeka do 25 mm².
- Nisu dozvoljeni ventilatori za hlađenje.

- Stepen mehaničke zaštite IP54.
- Priključne stezaljke moraju povezati vanjsko i unutrašnje ožičenje ormara, tako da u stezaljku ne dolazi više od jednog provodnika. Stezaljke za struje i napone trebaju biti rastavnog tipa. 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 PVC uvednice.
- Svi uređaji kojima je potrebno napajanje moraju biti napojeni preko sopstvenih automatskih osigurača.
- Svaki provodnik, kabl i stezaljka moraju biti označeni jasnim i neizbrisivim natpisima, različitim bojama u skladu sa bojama u tehničkoj dokumentaciji.
- Ormar mora biti opremljen sa jednom monofaznom utičnicom nominalne struje 16 A, koja će služiti za napajanje opreme za ispitivanje i dijagnostiku.
- Unutar ormara treba biti ugrađena LED svjetiljka koje se automatski uključuje kada se otvore vrata ormara i automatski grijač koji uključuje termostat.
- Adekvatan pristup opremi se može obezbjediti i ugradnjom zakretnog rama, ako je to primjereno ugrađenoj opremi. Ukoliko se ugrađuje zakretni ram, isti mora imati mogućnost zakretanja od najmanje 120°. Ožičenje koje dolazi na zakretni ram mora biti obezbjeđeno tako da se ne uvija, presavija ili lomi tj. zaštićeno kroz fleksibilni bužir. Ožičenje se ne smije istezati kada je zakretni ram potpuno otvoren. Pletenica za uzemljenje mora električno spajati vrata i zakretni ram sa ormarom.
- Ožičenje treba biti uredno postavljeno u prikladne perforirane kablovske kanale, tako da bude otporno na vibracije i savijanje.
- Samo jedan provodnik u dolazećem ili odlazećem kablju treba biti spojen u samo jedan terminal (klemu).

Terminali

Terminali za sekundarnu konekciju strujnih transformatora trebaju biti sa zaštitom za kratko spajanje strujnih grana u slučaju diskonekcije brojila.

Redne stezaljke koje će biti ugrađene u ormar za priključak strujnih i naponskih grana moraju biti rastavnog tipa.

Uzemljenje

Sva oprema treba biti uzemljena u skladu sa relevantnim BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima i važećim tehničkim propisima koji regulišu ovu oblast. Svi instalisani aparati trebaju imati izvod (šaraf) za uzemljenje.

Automatski zaštitni osigurači

Automatski zaštitni osigurači za izmjeničnu struju trebaju biti tropolni, rangirani za nazivni napon 400 VAC, automatski zaštitni osigurači za istosmjernu struju trebaju biti dvopolni, za nazivni napon 250 VDC.

Automatski zaštitni 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 VDC.

Napajanje

Mjerni panel treba biti u mogućnosti da se priključi na jedan 220 VAC i dva 220 VDC (pomoćno napajanje i kontrolni napon) napona.

Prebacivanje 220 VDC napona moguće je samo ako je iza DC/DC pretvarač sa galvanskim odvajanjem.

Ormar za mjerni panel

Ormar treba biti slobodnostojeće 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 umetnutog u okvir od ekstrudiranog aluminijuma, opremljena sa bravom i ključem.

Konstrukcija ormara treba biti dovoljno jaka da izdrži potrese prilikom transporta, instalacije i sile u slučaju kratkog spoja.

Ormar takođe treba biti opremljen sa:

- okvirom pune širine 19"
- nosačima za prednje fiksne ploče, nosačima za kablove, kleme i sabirnice
- okastim šarafima za dizalični transport
- bakarnom sabirnicom za uzemljenje svih metalnih dijelova

Ormar treba biti kompletno ožičen i fabrički testiran prije isporuke.

TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA BROJILA ELEKTRIČNE ENERGIJE

Ove tabele u potpunosti odgovaraju Poglavlju 3. **Tehnička specifikacija** 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.

Opisne karakteristike (npr. zahtjevane funkcije i sl.) je dovoljno potvrditi (upisivanjem npr: riječi „DA“, „u skladu sa zahtjevima“ ili sl, pored dotične stavke).

Obavezno naznačiti eventualna odstupanja koja se odnose na nedostatke s obzirom na neki zahtjev.

Primijenjeni standardi

Brojila električne energije i postupci za njihova ispitivanja moraju udovoljavati slijedećim standardima i normama:

IEC 60038	IEC standardni naponi
IEC 62052-11	Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenična struja) - Opšti zahtjevi, ispitivanja i uslovi ispitivanja-Dio 11: Oprema za mjerenje
IEC 62052-21	Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenična struja) - Opšti zahtjevi, ispitivanja i uslovi ispitivanja-Dio 21: Oprema za upravljanje tarifom i opterećenjem
IEC 62053-22	Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenična struja) - Posebni zahtjevi-Dio 22: Statička brojila za aktivnu energiju (klase 0.1S, 0.2S i 0.5S)
IEC 62053-24	Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenična struja)-Posebni zahtjevi-Dio 24: Statička brojila reaktivne energije (klase 0.5S, 1S, 1 i 2)
IEC 62054-21	Mjerenje električne energije (naizmjenična struja) - Upravljanje tarifom i opterećenjem-Dio 21: Posebni zahtjevi za UKS
IEC 62056-21	Mjerenje električne energije-Razmjena podataka za očitavanje brojila, upravljanje tarifom i opterećenjem-Dio 21: Direktna razmjena lokalnih podataka
ISO/IEC 8482	Informaciona tehnologija-Telekomunikacije i razmjena informacija između sistema-Međusobno povezivanje u više tačaka upletenom paricom
IEC 61000-4-2	Elektromagnetna kompatibilnost
IEC 61000-4-3	Elektromagneta RF polja
IEC 61000-4-4	Brzi tranzijenti (Burst)
IEC 61000-4-5	Test prenapona
IEC 61000-4-12	Test oscilirajućih tranzijenata
IEC 61000-4-18	Test prigušenih oscilacija
IEC 61000-4-19	Test poremećaja u zatvorenim strujnim i naponskim krugovima
EN 61000-4-30	Kvalitet električne energije EN 50160
IEC 62586-2	Funkcionalni test u skladu sa ovim standardom
IEC 60529	Stepeni zaštite kućišta (IP kod)
IEC 62056-31	Sigurnost proizvoda (Zahtjevi sigurnosti proizvoda i testovi)
IEC 62056-42	Mjerenje električne energije - Razmjena podataka za očitavanje mjerenja, upravljanje tarifom i opterećenjem-Dio 42: Korištenje fizičkog sloja i procedura za konekcijski orijentisanu asinhronu razmjenu podataka
IEC 62056-46	Mjerenje električne energije-Razmjena podataka za očitavanje mjerenja, upravljanje tarifom i opterećenjem-Dio 46: Nivo veze podataka koji koriste HDLC protocol
IEC 62056-5-3	Mjerenje električne energije-Razmjena podataka za očitavanje mjerenja, upravljanje tarifom i opterećenjem-Dio 5-3: COSEM aplikativni nivo
IEC 62056-6-1	Mjerenje električne energije-Razmjena podataka za očitavanje mjerenja, upravljanje tarifom i opterećenjem-Dio 6-1: Sistem za identifikaciju objekta (OBIS)
IEC 62056-6-2	Mjerenje električne energije-Razmjena podataka za očitavanje mjerenja,

Direktive:
ISO 9001

upravljanje tarifom i opterećenjem-Dio 62: Klase interfejsa
ROHS3
Sistemi upravljanja kvalitetom

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

3. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Brojilo tipa 1

Tabela 1.1

1.1 Zahtjevane karakteristike	Ponuđene karakteristike
Proizvođač: Tip: Kataloški broj:	
Količina	5 kom
Kućište i montaža: - brojilo za ugradnju u 19" ormare sa ESSAILEC konektorom - dva dugmeta za pregled podataka - dugme za set (ispod plombe) - brojila treba da budu opremljena sa B, C, D i E konektorima	
Napajanje: - interno iz mjernih napona - eksterno 100-240 VAC/DC - automatska promjena između internog i eksternog napajanja	
Tip: - trosistemsko četvorožično brojilo - multifunkcionalno elektronsko brojilo sa displejom - višetarifno, četverokvadrantno - indirektno mjerenje aktivne i reaktivne snage i energije u oba smjera - mjerenje kvaliteta električne energije	
Komunikacioni kanali: - IR port na prednjoj ploči za parametrizaciju i čitanje prema IEC 62056-21 sa DLMS protokolom - brojilo treba biti opremljeno sa 3 nezavisna komunikaciona kanala RS 485 (moguće je istovremeno komuniciranje sa brojilom preko sva tri komunikaciona kanala): - RS 485 na zadnjoj ploči sa DLMS SN protokolom - RS 485 na zadnjoj ploči sa DLMS SN protokolom - RS 485 na zadnjoj ploči sa DLMS SN protokolom - brojilo treba biti opremljeno sa 2 nezavisna Ethernet komunikaciona kanala koji podržavaju IEC 61158 Modbus, IEC 61830 i BAS EN 60870-5-104 protokolom (programibilni)	

Mjerenje: - mjerenje aktivne energije i snage, reaktivne energije i snage, napona i struja - mjerenje faktora snage - mjerenje frekvencije - SMT i NMT korekcija greške - mjerenje i dijagnostika parametara kvaliteta električne energije - mogućnost mjerenja gubitaka - mjerenje energije po fazama - OBIS (EDIS) kod - samokontrola na greške	
Strujni mjerni ulazi: - nazivna struja In: 1 A, 5 A (programabilno) - maksimalna struja 120%, 150% i 200% In - strujni konektori treba da budu sa kratkospajajućim terminalima prilikom zamjene/demontaže brojila - konekcija na 1 A i 5 A sekundara strujnih mjernih transformatora (programabilno) - isporučiti natpisne pločice za 1 A i za 5 A	
Naponski mjerni ulazi: - 3x100/√3/100 V - kontrola prisustva mjernih napona - minimalni napon 70% Un - maksimalni napon 115% Un - naponski terminali treba da budu konektori „off“ tipa	
Frekvencija: - nazivna frekvencija 50 Hz - tolerancija ±5%	
Klasa tačnosti - za aktivnu energiju: 0.1S (EN 62053-22) - za reaktivnu energiju: 0.5% (EN 62053-24)	
Displej: - tip displeja dot-matrix LCD sa pozadinskim osvetljenjem - prikaz potrošnje: najmanje 10 cifara (broj cijelih i decimalnih mjesta-programabilno) - prikaz podataka bez prisutnosti mjernog i pomoćnog napona - prikaz prisutnosti struja i napona po fazama i redoslijed faza - prikaz smjera energije i pripadajućeg kvadranta u odnosu na smjer	
Alarmi: - indikacija alarma putem alarmnog kontakta 24 VDC na zadnoj ploči - indikacija alarma na prednjoj ploči	

Impulsni izlazi: - osam (8) impulsnih izlaza - solid state: 24 VDC - impulsni izlazni kontakt na zadnjoj ploči (A+, A-, R+, R-)	
Relejni izlazi: - relejni izlazni kontakti na zadnjoj ploči (tarifa, kontrola događaja, alarmi) - broj relejnih izlaza: 3 - solid state: max. 240 VAC/DC	
Optički izlazi: - testni optički izlazi: 2 pulsirajuće diode na prednjoj ploči (A, R) - kontrola rada brojila: LED dioda na prednjoj ploči (indikacija rada „Normal“) - alarm LED dioda na prednjoj ploči: indikacija upozorenje „žuta“ i alarm „crvena“ boja	
Kontrolni ulazi: - relejni ulazni kontakti na zadnjoj ploči (tarifa, vremenska sinhronizacija, alarmi) - broj kontrolnih ulaza: 7 - solid state: max. 240 VAC/DC	
Interni sat: - tačnost: ≤ 5 ppm - backup napajanje: baterija i super kondenzator - baterija osigurava rad internog sata minimalno 10 godina bez prisustva napona napajanja - super kondenzator osigurava rad internog sata 20 dana bez prisustva napona napajanja - promjena baterije mora biti moguća bez skidanja mjeriteljske plombe	
Monitoring: - monitoring mjernih veličina sa mogućnošću programiranja alarma pri pojedinim događajima - self-test funkcija - regularno testiranje svih memorija	
Registracija: - brojilo mora imati 2 profila opterećenja sa nezavisnim postavljanjem integracijskog perioda za svaki (1, 2, 3, 5, 15, 60 min.) - kapacitet memorije mora omogućiti spremanje najmanje 45 dana podataka profila	
Knjiga događaja: - mogućnost pohrane minimalno 255 događaja (programibilno) - svaki događaj se mora sastojati od: identifikacije događaja, vremena događaja i stanja registra	
Brojilo mora imati važeće Uvjerenje o odobrenju tipa mjerila izdato od relevantne ustanove u BiH	

Brojilo tipa 2

Tabela 1.2

1.2 Zahtjevane karakteristike	Ponudene karakteristike
Proizvođač: Tip: Kataloški broj:	
Količina	1 kom
Kućište i montaža: - 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	
Napajanje: - interno iz mjernih napona - eksterno sa 220 VAC/DC - automatska promjena između internog i eksternog napajanja	
Tip: - trosistemsko četvorožično brojilo - multifunkcijsko brojilo sa displejem - višetarifno	
Komunikacioni kanali: - IR port na prednjoj ploči za parametrizaciju i čitanje - RS 485 na zadnjoj ploči sa DLMS protokolom - interni komunikacioni modul Q22 sa: 2xRS 485 na zadnjoj strani brojila sa DLMS protokolom (programabilno)	
Mjerenje: - mjerenje aktivne energije i snage, reaktivne energije i snage, napona i struja - smještanje podataka u dva profila minimalno 45 dana - OBIS (EDIS) kod - samokontrola na greške	
Strujni mjerni ulazi: - 3 x 1-5 (6) A - strujni konektori treba da budu sa kratkospajajućim terminalima prilikom zamjene/demontaže brojila - konekcija na 1 A i 5 A sekundara strujnih mjernih transformatora (programabilno)	

Naponski mjerni ulazi: - 3x230/400 V - kontrola prisustva mjernih napona - naponski terminali treba da budu konektori „off“ tipa	
Klasa tačnosti: - za aktivnu energiju: 0.2S (EN 62053-22) - za reaktivnu energiju: 0.5% (EN 62053-23)	
Smjer energije: - dvosmjerno, četvorokvadrantno	
Impulsni izlazi: - osam (8) impulsnih izlaza - kontrola rada brojila, pulsirajuća LED dioda na prednjoj ploči - impulsni izlazni kontakt na zadnjoj ploči	
Brojilo mora imati važeće Uvjerenje o odobrenju tipa mjerila izdato od relevantne ustanove u BiH	

Ormar obračunskog mjerenja
Tabela 1.3

1.3	Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem	1 kom
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Ormar prizidnog tipa, predviđen za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, dimenzija (VxŠxD) 2200-2300x800x600 mm, ukupna visina od 2200-2300 mm sa uračunatim podnožjem – 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 ili RAL 7035 – Step en zaštite: IP 54 – Drugi relevantni podaci: Napomena: Prije izrade Glavnog/Izvedbenog projekta konačno rješenje je predmet usaglašavanja i odobrenja od strane Naručioća,	

Dokumentacija koja se dostavlja uz ponudu

Za brojila, Ponuđač je obavezan uz Ponudu dostaviti Izjavu o Certifikatu za odobrenje tipa i prvoj verifikaciji mjernih garnitura, u formi datoj u Prilogu 10.

Dokumentacija koja se dostavlja uz isporuku opreme

Uz isporuku opreme obračunskog mjerenja, potrebno je dostaviti i sljedeća uvjerenja:

- IEC uvjerenje,
- odobrenje tipa mjernika izdato od relevantne ustanove u BiH,
- zapisnik o prvoj verifikaciji mjernih garnitura izdat od strane Republičkog zavoda za standardizaciju i metrologiju RS, ili od druge relevantne ustanove, u skladu sa Zakonom o metrologiji RS.

Lista (specifikacija) isporuke

Ponudāči 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, uslugama i sa svim drugim elementima koji su predmet isporuke.

Testiranje na mjestu ugradnje (SAT)

Testiranje na licu mjesta Dobavljač treba da obavi tek nakon instaliranja cjelokupnog sistema kao i uspostavljanja komunikacionih veza između Centra za obračunsko mjerenje i objekta, odnosno potpune funkcionalne operativnosti. Bilo koju grešku vezanu za hardver ili softver otkrivenu u periodu instaliranja sistema, Dobavljač je dužan otkloniti o svom trošku.

Kada je obavljena instalacija kompletne opreme, Dobavljač treba započeti sa obavljanjem testiranja na licu mjesta (SAT). Svaki pojedinačni uređaj treba staviti u funkciju i podesiti u skladu sa zahtjevima Naručioca.

Garancija

Dobavljač treba ponuditi garanciju koja pokriva ugrađenu opremu u okviru garantnog perioda zahtjevanog predmetnom tenderskom dokumentacijom.

Za vrijeme garantnog perioda sve potrebne ispravke i zamjene komponenti, uključujući hardver i softver biće u potpunosti odgovornost Isporučioca, bez bilo kakvih dodatnih troškova za Naručioca.

Garantni period za isporučenu opremu i radove je minimalno 36 mjeseci.

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Generalne napomene o tehničkoj dokumentaciji

Sva dokumentacija mora imati tehnički karakter za potrebe održavanja.

Obavezna je upotreba međunarodnog sistema mjera (SI) i važećih standarda obilježavanja uređaja i projektne dokumentacije.

Dokumentacija mora biti izrađena sa alatima za Windows okruženje. Šematski dio dokumentacije mora biti u .dwg (AutoCAD) formatu.

Tehnička dokumentacija koja se dostavlja sa ponudom

Tehnička dokumentacija koja se dostavlja sa ponudom navedena je u tački 17. TD - Sadržaj ponude.

Detaljna tehnička dokumentacija

- U okviru Glavnog i Izvedbenog projekta, Ponudāč je dužan da obradi način povezivanja mjernih mjesta u ormaru obračunskog mjerenja sa pripadajućim mjernim transformatorima (SMT i NMT)

Konačno dostavljena tehnička dokumentacija mora sadržavati:

Tekstualni dio dokumentacije:

- Tehnički opis
- Detaljan popis opreme sa kataloškim brojem i kratkim opisom
- Detaljne tehničke podatke o ponuđenoj opremi
- Uputstva za rukovanje, ispitivanje i podešavanje opreme, napisana na jednom od službenih jezika u BiH
- Uputstva za održavanje, kao i upute za periodično testiranje sistema, napisana na jednom od službenih jezika u BiH
- Priručnici/uputstva za sve uređaje
- Ostala uputstva prema potrebi

Šematski dio dokumentacije:

- Pregledna šema sistema
- Dispozicijski crtež-položajni nacrt
- Opštu konfiguraciju u vidu blok dijagrama
- Blok dijagrame kompletnog sistema koji prikazuju sve uređaje, komunikacione interfejs i povezivanja između glavnih hardverskih komponenti
- Priključni plan-šeme djelovanja i vezivanja
- Priključni plan rednih stezaljki
- Detaljni dijagram kabliranja i ožičenja cjelokupnog sistema

Dokumentacija o vrsti ispitivanja:

- Protokoli rutinskih ispitivanja za svu opremu
- Ispitni protokoli za stanični prijemni test (SAT)
- Protokol o funkcionalnom ispitivanju sistema kao cjeline

Dokumentacija za programsku podršku:

- Priručnici, katalozi, uputstva za rad sa opremom i softverskim alatima (programiranje uređaja za potrebe razmjene informacija sa nadležnim centrom za obračunsko mjerenje)
- Uputstva za rad sa softverskim alatima za konfigurisanje i podešavanje uređaja
- Uputstva za instalaciju softverskih alata

Prije početka fabričke montaže ormara i opreme, Ponuđač je obavezan projektnu dokumentaciju dati na uvid, reviziju i ovjeru predstavnicima Naručioca (Glavni i Izvedbeni projekat).

U roku od 15 dana od dana prijema dokumentacije, Naručilac će vratiti dokumentaciju Dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:

- a. "**Odobreno**". U ovom slučaju Ponuđač će odmah započeti proizvodnju opreme.
- b. "**Odobreno sa komentarima**". U ovom slučaju Ponuđač će odmah početi proizvodnju opreme u skladu sa komentarima Naručioca, te ažurirati nacрте u skladu sa istima. Ponuđač će tada poslati Naručiocu, dokumentaciju u dva štampana primjerka(original i kopija) i jednom elektronskom primjerku (na USB-u)
- 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 prijema, Ponuđač će ponovno dostaviti Naručiocu, revidovane dokumente na odobrenje.

Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručiocu. Odobrenje nacrti 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.

Uz isporuku opreme ponuđač je obavezan isporučiti 6 (šest) kopija, propisno uvezane i ovjerene dokumentacije izvedenog stanja u A3 formatu, kao i primjerak u elektronskoj formi u .pdf i .dwg formatu na USB stiku, za upotrebu na Windows operativnim sistemima.

Projektna dokumentacija izvedenog stanja, kao i uputstva, moraju biti na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini. Ukoliko projektna dokumentacija izvedenog stanja nije urađena u Bosni i Hercegovini, ista mora biti nostrifikovana od strane ovlaštene ustanove/lica u Bosni i Hercegovini.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu sa BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima i nosiće sljedeći naslov:

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

Ponuđač ima obavezu prikupljanja svih potrebnih informacija za projektovanje, proizvodnju, isporuku materijala, izvođenje radova i puštanje u rad opreme u skladu sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija i uslovima rada. Stoga se preporučuje da Ponuđač posjeti mjesto radova i sam prikupi sve neophodne informacije.

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

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 potvrditi „Zahtjevanih karakteristika” sa DA ili odgovarajući tekst.

Potpis i pečat Ponuđača _____

4. OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Brojilo-tip 1 (u skladu sa tabelom 1.1)	Brojilo-tip 2 (u skladu sa tabelom 1.2)	Ormar obračunskog mjerjenja sa pripadajućom opremom (komplet) (u skladu sa tabelom 1.3)	Komandno-signalni kablovi, nazivnog presjeka 1.5 i 4 mm² u obimu i količini potrebnoj i dovoljnoj za potpunu funcionalnost opreme i postrojenja (komplet)
Ukupno	5	1	1	1

Potpis i pečat Ponuđača

D.15 OPREMA POMOĆNOG NAPAJANJA

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

1. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ORMARA AC i DC RAZVODA, AKUMULATORSKE BATERIJE I ISPRAVLJAČA

- Isporuka ormara za razvod pomoćnog napona 3x400/230 VAC, 50 Hz-
potpuno opremljen i ispitan
- Isporuka ormara za razvod pomoćnog napona 220 VDC-
potpuno opremljen i ispitan
- Isporuka akumulatorske baterije 220 VDC, 2x120 Ah smještene u dva ormara
potpuno opremljeno i ispitan
- Isporuka ispravljača 3x400/230 VAC/220 VDC, min. 40 A
potpuno opremljen i ispitan

1.1 Predmet ponude

Izrada i dostava projektne dokumentacije, izrada ormara za smještaj opreme, nabavka i montaža sastavnih elemenata unutar ormara, tvorničko ispitivanje, isporuka opreme i izvještaji o tvorničkom ispitivanju ormara pomoćnog napajanja (AC i DC), akumulatorske baterije i ispravljača, te ugradnja, ispitivanje u puštanje u rad.

1.2 Izvedba ormara pomoćnih napajanja (AC i DC)

Električna oprema (automatski zaštitni prekidači, releji,...) koja je ugrađena u ormare razvoda pomoćnih napona mora ispunjavati BAS/EN/IEC standarde ili ekvivalente za predmetnu oblast.

Prilikom dizajniranja ormara pridržavati se odrednica ove specifikacije i priloženih nacrtu tipskih ormara AC i DC razvoda sa rasporedom opreme, a koji se koriste u OP Sarajevo (Prilog_Izgled ormara).

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 je 2300 mm sa uračunatim podnožjem 100 mm
- Zakretanje vrata: min.120°
- Ormari moraju biti prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod (dekapirani čelični lim min. debljine 2 mm, nijansa: RAL 7032 ili RAL 7035, elektrostatski nanešena boja)
- Step en 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 odgovarajuće izolacione (pregradne) pločice
- Interno ožičenje izvedeno do stezaljki za vanjske kablove
- Raspored DIN šina za stezaljke i ostale elemente mora osigurati jednostavan i komotan pristup za spajanje ili demontažu
- Svaki provodnik, kabal i priključnica moraju biti označeni sa trajnim trakama, signafilem i sl.
- Svi elementi moraju biti označeni i usklađeni sa 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 je sa poda ormara preko odgovarajućih PVC uvodnica za svaki kabl pojedinačno (npr. PG11, PG13...) sa pripadajućom maticom
- Interni kablovi koji prelaze na vrata moraju biti osigurani od gnječenja, lomova i istezanja te uvezani u fleksibilno crijevo (bužir)
- Vrata trebaju biti opremljena sa fleksibilnom pletenicom za uzemljenje
- Sva uzemljenja moraju biti povezana na Cu sabirnice na podu ormara
- Džep za dokumentaciju sa unutrašnje strane vrata ormara
- Nije dozvoljena upotreba ventilatora za hlađenje

1.3 Opšti signali i signali vlastite potrošnje za lokalnu i daljinsku signalizaciju

Za potrebe lokalne i daljinske signalizacije treba obezbjediti i formirati sljedeće signale:

Vlastita potrošnja-alarmi:

1. VLP-Pomoćni napon AC "Is" - grupni:
 - nestanak napona AC
 - ispad glavnog automata AC
2. VLP-Pomoćni napon DC "Is" - grupni:
 - ispad glavnog prekidača ispravljača
3. VLP-Nestanak DC napona na sabirnicama
4. VLP-Ispad automata specijalnih potrošača - grupni
5. VLP-Ispravljač - smetnje
6. VLP-Ispad automata AKU baterije
7. VLP-Ispad automata signalizacije
8. VLP-DC razvod - zemljospoj
9. VLP-Ispad automata napajanja AC razvoda - grupni
10. VLP-Ispad automata napajanja DC razvoda - grupni
11. VLP-Ispad automata za ormar hlađenja
12. VLP-Ispad automata za ormar regulacione preklapke
13. VLP-Rezerva - grupni

Vlastita potrošnja mjerenja:

1. Napon baterije
2. Napon 230 VAC

Opšti signali

1. Protivpožarna zaštita-alarm
2. Kvar uređaja za dojavu požara
3. Protivprovalna zaštita-alarm

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 bežnaponskih kontakata ožičenih na redne stezaljke ormara. Potrebno je predvidjeti rezervu od 15 % slobodnih rednih stezaljki za ovu namjenu.

Lokalnu i daljinsku signalizaciju sa AC i DC ormara moguće je realizovati i ugradnjom **jednog** signalnog uređaja (IED), na prednjoj strani AC ili DC ormara, koji će sa sistemom stanične automatizacije komunicirati po IEC 61850 protokolu.

Kvar uređaja za lokalnu signalizaciju (ili IED-a za signalizaciju) ili nestanak napona signalizacije signalizirati putem nezavisnog napajanja u sistem stanične automatizacije.

Prije početka radova, Ponuđač je obavezan projektnu dokumentaciju dati na uvid, reviziju i ovjeru predstavnicima Naručioca.

U roku od 15 dana od dana prijema dokumentacije, Naručilac će vratiti dokumentaciju Dobavljaču sa sljedećim pečatom i/ili komentarima:

- a. "**Odobreno**". U ovom slučaju Ponuđač će odmah započeti proizvodnju.
- b. "**Odobreno sa komentarima**". U ovom slučaju Ponuđač će ažurirati dokumentaciju u skladu sa komentarima. Ponuđač će tada poslati Naručiocu dokumentaciju u dva štampana primjerka i jednom elektronskom primjerku (na USB-u) na 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 prijema, Ponuđač će ponovno dostaviti Naručiocu, revidovane dokumente na odobrenje.

Nakon odobrenja, kopije svih dokumenata dostavljaju se Naručiocu. Odobrenje nacrtu 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.

Ponuđač ima obavezu prikupljanja svih potrebnih informacija za projektovanje, proizvodnju, isporuku opreme, izvođenje radova i puštanje u rad opreme u skladu sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija i uslovima rada. Stoga se preporučuje da Ponuđač posjeti mjesto radova i sam prikupi sve neophodne informacije.

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

2. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
1.	Ormar razvoda pomoćnih napona 3x400/230 VAC 50 Hz i 220 VDC Razvodi pomoćnih napona AC/DC treba da su smješteni u dva odvojena ormara:		1 komplet
1.1	ORMAR RAZVODA POMOĆNOG NAPAJANJA 3x400/230 VAC, 50 Hz – Proizvođač: – Tip: – Prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod (dekapirani čelični lim minimalne debljine 2 mm, nijansa: RAL 7032 ili RAL 7035 elektrostatski nanešena boja) – Dimenzije ormara: (VxŠxD) 2200x800x600 mm – Mehanička zaštita ormara: min IP 31 – Zakretanje vrata: min. 120° – Ormar sa rješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora) – Ormar je opremljen sa servisnom utičnicom (monofazna 16 A), automatskim prekidačem i svjetiljkom koja svjetli kod otvorenih vrata, te grijačem sa podesivim termostatom Ormar treba da se sastoji od sljedećih dijelova:		1
1.1.1	Tropolni automatski osigurač D63 – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 400 VAC, 50 Hz – Nazivna struja: 63 A – D karakteristika – Pomoćni kontakt		2

1.1.2	Tropolni automatski osigurač D25		10
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 400 VAC, 50 Hz – Nazivna struja: 25 A – D karakteristika – Pomoćni kontakt		
1.1.3	Tropolni automatski osigurač D20		15
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 400 VAC, 50 Hz – Nazivna struja: 20 A – D karakteristika – Pomoćni kontakt		
1.1.4	Tropolni automatski osigurač D6		6
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 400 VAC, 50 Hz – Nazivna struja: 6 A – D karakteristika – Pomoćni kontakt		

1.1.5	Jednopolni automatski osigurač D10		2
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 230 VAC, 50 Hz – Nazivna struja: 10 A – D karakteristika – Pomoćni kontakt		
1.1.6	Jednopolni automatski osigurač D20		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 230 VAC, 50 Hz – Nazivna struja: 20 A – D karakteristika – Pomoćni kontakt		
1.1.7	Tropolni automatski osigurač D125		2
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 400 VAC, 50 Hz – Nazivna struja: 125 A – D karakteristika – Pomoćni kontakt: dva signalna kontakta DF+OF (jedan automat predviđen za ugradnju u ormarić za centrifugu)		

1.1.8	Instalacioni kontakt		2
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 400 VAC, 50 Hz – Nazivna struja: 20 A – 3 radna kontakta		
1.1.9	Noćna sklopka (fotorelej) sa sondom		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 12-240 VAC/VDC		
1.1.10	Jednopolni automatski osigurač D6		2
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 230 VAC, 50 Hz – Nazivna struja: 6 A – D karakteristika – Pomoćni kontakt		
1.1.11	Releji za nadzor napona 3~		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Opseg regulacije: 160-240 VAC, 50 Hz		

1.1.12	Vremenski relej sa zatezanjem prilikom pobude		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Pomoćni napon: 220 VDC – Vremensko zatezanje: 0-10 s/ 0-10 min./ 0-100 h – Jedan preklopni kontakt		
1.1.13	Pomoćni relej sa podnožjem		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 220 VDC – Tri preklopna kontakta		
1.1.14	Signalni uređaj sa minimalno 16 signala		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Pomoćni napon: 220 VDC		
1.1.15	Ampermetar za priključak na SMT 150/5 A		3
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Opseg 0-150 A – Dimenzije 96x96 mm		

1.1.16	Voltmetar za direktan priključak na napon 400 VAC; 50 Hz		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Opseg 0-500 VAC – Dimenzije 96x96 mm		
1.1.17	Voltmetarska preklopka za mjerenje faznih i linijskih napona		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj:		
1.2	ORMAR RAZVODA POMOĆNOG NAPAJANJA 220 VDC		1
	– Proizvođač: – Tip: – Prizidnog tipa, predviđeni za montažu na pod (dekapirani čelični lim minimalne debljine 2 mm, nijansa: RAL 7032 ili RAL 7035, elektrostatski nanešena boja) – Dimenzije ormara: (VxŠxD) 2200x800x600 mm – Mehanička zaštita ormara: min IP 31 – Zakretanje vrata: min. 120° – Ormar sa rješenom cirkulacijom za prirodno hlađenje (bez ventilatora) – Ormar je opremljen sa servisnom utičnicom (monofazna 16 A), automatskim prekidačem i svjetiljkom koja svjetli kod otvorenih vrata, te grijačem sa podesivim termostatom Ormar treba da se sastoji od sljedećih dijelova:		

1.2.1	Dvopolni automatski osigurač C63		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 250 VDC – Nazivna struja: 63 A – C karakteristika – Pomoćni kontakt		
1.2.2	Dvopolni automatski osigurač C25		17
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 250 VDC – Nazivna struja: 25 A – C karakteristika – Pomoćni kontakt		
1.2.3	Dvopolni automatski osigurač C20		7
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 250 VDC – Nazivna struja: 20 A – C karakteristika – Pomoćni kontakt		

1.2.4	Dvopolni automatski osigurač C10		6
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 250 VDC – Nazivna struja: 10 A – C karakteristika – Pomoćni kontakt		
1.2.5	Dvopolni automatski osigurač C6		5
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 250 VDC – Nazivna struja: 6 A – C karakteristika – Pomoćni kontakt		
1.2.6	Jednopolni automatski osigurač C4		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 230 VAC, 50 Hz – Nazivna struja: 4 A – C karakteristika – Pomoćni kontakt		

1.2.7	Releј zemljospoja sa јednim preklopnim kontaktom		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Pomoćni napon 24-240 VDC/VAC – Osjetljivost: 10-110 kΩ		
1.2.8	Pomoćni releј za napon 220 VDC sa podnožjem		3
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivni napon: 220 VDC – Tri preklopna kontakta		
1.2.9	Kontakter za nazivni napon 220 VDC		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Nazivna struja: 20 A – Tri glavna radna kontakta NO/3 – Jedan pomoćni mjerni kontakt – Pomoćni napon za uključenje 220 VDC		
1.2.10	Vremenski releј sa zatezanjem prilikom pobude		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Pomoćni napon: 220 VDC – Vremensko zatezanje: 0-10 s/ 0-10 min./ 0-100 h – Jedan preklopni kontakt		

1.2.11	Pomoćni relej za napon 48 VDC sa podnožjem		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Tri preklopna kontakta		
1.2.12	Signalni uređaj sa minimalno 16 signala		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Pomoćni napon: 220 VDC		
1.2.13	Pretvarač AC/DC		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Ulaz: 230 VAC, 50 Hz – Izlaz: 220 VDC, min. 2 A, min. 500 W		
1.2.14	Ampermetar sa nulom u sredini skale		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Opseg skale: 60-0-60 A $\pm \pm 60$ mV – Dimenzije: 96x96 mm		
1.2.15	Šent 60 A/60 mV		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj:		

1.2.16	Voltmetar za mjerenje istosmjernog napona		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Opseg skale: 0-300 VDC – Dimenzije: 96x96 mm		
1.2.17	Električni piezo alarm		1
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: – Pomoćni napon: 24 VDC; R20K; 5 W		
1.2.18	Dioda 5 A, 600 V		2
	– Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj:		

	IED-i u Ormarima razvoda pomoćnog napajanja 220 VDC i razvoda pomoćnog napajanja 3x400/230 VAC, 50 Hz IED-i za prikupljanje alarmne signalizacije (za potrebe lokalne i daljinske signalizacije iz krugova VP u skladu sa odjeljkom „Opšti signali i signali vlastite potrošnje za lokalnu i daljinsku signalizaciju”) – Proizvođač: – Tip: – Kataloški broj: Potrebno je isporučiti dva IED-a za prikupljanje navedenih alarmnih signalizacija, mjerenja vlastite potrošnje i opštih signala u trafostanici. Svaki IED mora da ima minimalno 12 BI, 3 BO i 4 mAI. Takođe, potrebno je isporučiti odgovarajuće mjerne pretvarače za mjerenje AC i DC napona. IED-ovi će komunicirati sa SCADA/Gateway serverom po IEC 61850 protokolu putem f/o kabla. IED-ovi moraju imati napojnu jedinicu 220 VDC/230 VAC. IED smješten u ormar AC razvoda će se napajati DC naponom i signalni napon će biti DC. IED smješten u ormaru DC razvoda će se napajati AC naponom i signalni napon mora biti AC ili DC izveden iz AC napona u ormaru DC razvoda.		1(2) (1 IED u AC ormaru i 1 IED u DC ormaru)

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A	B	C	D	E	F				
POZIČIA	NAZIV ELEMENTA	KOM	PROIZVOĐJAC	NAPOMENA	POZIČIA	NAZIV ELEMENTA	KOM	PROIZVOĐJAC	NAPOMENA
N11	Omar limeni samostojeći, za unutrašnju montažu, vrata sprijeda, s lijevom i desnom bočnom stranicom, krov, brovom univerzalnim ključem — dimenzije (HxWxD) 2200x800x600 mm sa podnožjem — stepen zaštite IP31, RAL 7032 ili RAL 7035	1			K4,K4.1	Kontakt za nazivni napon 400 VAC — tri glavna radna kontakta NC/3 za nazivnu struju 20A	2		
F1	Troipolni nadzorni automati — Inc: 15 A, 10 kA — D karakteristika — pomoćni kontakt INC+INO	1			K5	Noćna sklopka (faze) sa senzorom — pomoćni napon 12-240 VDC/AC — mjerna područja: 1-100 Lx — jedan preklopni kontakt	1		
F2,F3	Troipolni nadzorni automati — Inc: 63 A, 10 kA — D karakteristika — pomoćni kontakt INC+INO	2			A1	Signalni uređaji sa minimumno 16 signala — pomoćni napon 220 VDC	1		
F4 — F13	Troipolni nadzorni automati — Inc: 95 A, 10 kA — D karakteristika — pomoćni kontakt INC+INO	10			P1,P2,P3	Instrument za mjerenje efektivne vrijednosti struje sa kretnim kalemom — opseg skale: 0-150/5 A — klasa tačnosti: 1,5 — dimenzije: 96x96 mm	3		
F14 — F28	Troipolni nadzorni automati — Inc: 20 A, 10 kA — D karakteristika — pomoćni kontakt INC+INO	15			P4	Instrument za mjerenje efektivne vrijednosti napona sa kretnim kalemom — ulazni napon: 0-500 VAC — opseg skale: 0-500 V — klasa tačnosti: 1,5 — dimenzije: 96x96 mm	1		
F29 — F34	Troipolni nadzorni automati — Inc: 6 A, 10 kA — D karakteristika — pomoćni kontakt INC+INO	6			S1	Voltnetorska preklopka, IP, L-1/L-N, montirana na vrata	1		
F35	Jedipolni nadzorni automati — Inc: 230 VAC, Inc: 20 A, 10 kA — D karakteristika — pomoćni kontakt INC+INO	1			S2	Grebenasto sklopka, 0-1/1P za rubno uključivanje vanjske rasvjetle — sa nulnim položajem — ugrađuje na DIN nosač	1		
F36,F37	Jedipolni nadzorni automati — Inc: 230 VAC, Inc: 10 A, 10 kA — D karakteristika — pomoćni kontakt INC+INO	2			XN1	Radna staza 50 mm ² sa završnim pločicama, graničnicima i elementima za napaj	4		
F38,F39	Jedipolni nadzorni automati — Inc: 230 VAC, Inc: 6 A, 10 kA — D karakteristika — pomoćni kontakt INC+INO	2			X	Radna staza 3 mm ² sa završnim pločicama, graničnicima i elementima za napaj	152		
K1	Relaj nadzora napona, 3 fazni, sa jednim preklopim kontaktom — Inc: 160-240 VAC	1			XS	Radna staza 3 mm ² sa završnim pločicama, graničnicima i elementima za napaj	40		
K2	Vremenski relaj sa zatezanjem prilikom pobude — pomoćni napon 220 VDC — vremensko zatezanje 0-10 sec./0-10 min./0-100 h. — jedan preklopni kontakt	1			E1	Osvjetljenje armara — 18 W, 230 VAC, 50 Hz	1		
K3	Pomoćni relaj za napon 220 VDC, 10A sa tri preklopna kontakta 3NO/NC, sa podnožjem	1			T1	Termistat za grijanje — kontakt, IP20 — montirana na DIN nosač 35 mm	1		
					G1	Čip 35 — 50 W, 230 VAC, 50 Hz, IP 40 — montirana na DIN nosač 35 mm	1		

Rev.	Opis revizije	Datum	Odobrio	Ozna mri.	Kontrol



ELEKTROPRIJENOS BIH
ЕЛЕКТРОПРІНОС БІХ

Rev.	Opis revizije	Datum	Odobrio	Odg.proj.	Kontrol.

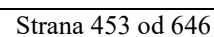
Naziv projekta:
Naziv ureda:

TS 110/kV
SPISAK OPREME

Proj. projekta:
Krijuga:
Sve. uređaja:

Pojle
Lokacija
Liat
Stedi

AC
AC.dwg



Strana 454 od 646

1. Ormar sa ispravljačem 230 VAC/220 VDC, min. 40 A

Red. br.	OPIS	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
1.1.	Ispravljački sistem 220 VDC, min. 40 A sa diodnim protuspojem Proizvođač: Tip: Ulaz: – Ulazni napon: – Opseg ulaznog napona: % – Dozvoljeno kolebanje (ripple) ulaznog napona Izlaz: – Izlazni napon: – Boj ispravljačkih modula: – Struja: – Izvedba: – Panel grafički displej – Temperaturni senzor – Prenaponska zaštita – Niskonaponski rastavni ulošci – Šent – Pretvarač AC/DC – Prenaponski relej za upravljanje prespajanjem diodnog protuspoja – Diodni protuspoj – Dioda – Zaštitni automat – Zaštitni automat – Relej Ormar – Ormar je sa rješenom cirkulacijom za hlađenje (sa ventilatorima) – Dimenzije ormara (VxŠxD) 2200 x 800 x 600 mm – Zakretanje vrata: min. 120° – Prizidni samostojeći ormar (dekapirani čelični lim min. 1,5 mm, nijansa: RAL 7032)	230 VAC -15 % do +20 % <5 % eff. 220 VDC min. 40 A modularna „hot plug“ DA, MCU 2500 DA 275 V DA 40 A, 60 mV 240 VAC/DC/24 VDC, 2A DA 220 V, 25 A 3 A, 800 V 25 A, AC, 1P, 10 kA 2 A, DC, 2P, 6 kA 220 VDC, 10 A	

	ili RAL 7035, 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 ispravljačkih modula, mjernih i upravljačkih uređaja – Interno ožičenje izvedeno do stezaljki za vanjske kablove – Raspored DIN šina za stezaljke i ostale elemenata mora osigurati jednostavan i nesmetan pristup za spajanje ili demontažu – Svaki provodnik, kabal, priključnica moraju biti označeni sa trajnim oznakama, signafilima i sl. – Svi elementi moraju biti označeni i usklađeni s oznakama u projektnoj dokumentaciji – Pristup kablovima s poda ormara preko PVC uvodnica (npr. PG11, PG13...) – Interni kablovi koji prelaze na vrata moraju biti osigurani od gnječenja, lomova i istezanja te uvezani u fleksibilno crijevo – Vrata opremljena sa fleksib. pletenicom za uzemljenje – Sva uzemljenja povezana na Cu sabirn. na podu ormara – Džep za dokumentaciju sa unutrašnje strane vrata orm.		

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

2. Akumulatorska baterija 220 VDC, 2x120 Ah

1. OBIM ISPORUKE

Redni broj	Oprema	Jedinica mjere	Količina
1.	Stacionarna akumulatorska baterija 220 VDC, 240 Ah, u dva paralelna niza po 120 Ah, sastavljena od: – Baterijski blokovi od 12 V, 120 Ah-36 kom – Spojne veze za povezivanje 36 blokova i pripadajuća vijčana oprema	kom	1
2.	Ormar za smještaj akumulatorske baterije – Metalni samostojeći ormar - dimenzije: 2200x800x600 mm (VxŠxD) - boja: RAL7032 ili RAL 7035 - hlađenje: prirodno U ormarima treba biti ugrađen: - NN automatski zaštitni prekidač 80 A, C-karakteristika, sa pripadajućim pomoćnim kontaktom 1NO+1NC - voltmetar 96x96 mm, sa skalom 0-300 VDC, ugrađen na vratima ormara - NN automatski zaštitni prekidač 2 A, C-karakteristika, sa pripadajućim pomoćnim kontaktom 1NO+1NC (za zaštitu voltmetra)	kom	2

2. TEHNIČKI ZAHTEJEVI

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 montaže, kao 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 Electrotechnical Committee
- ISO - International Organization for Standardization
- CENELEC - European Committee for Electrotechnical Standardization

Ponudač mora dostaviti listu standarda koji se koriste prilikom projektovanja, proizvodnje, montaže i testiranja opreme koja je predmet ove nabavke. Podrazumijeva se da su korišteni standardi posljednja revizija ili izdanje, koja je validna u vrijeme zahtjeva za ponudu.

Standardi koji su referentni za tehničke specifikacije:

OPŠTI STANDARDI*:		
Red. br.	Oznaka standarda	Naziv standarda
1.	BAS EN 60038	CENELEC standardni naponi (IEC 60038; EN 60038) (<i>engl. CENELEC standard voltages (IEC 60038; EN 60038)</i>)
2.	BAS IEC 60050	Međunarodni elektrotehnički rječnik (IEV) (IEC 60050) (<i>engl. International Electrotechnical Vocabulary (IEV) (IEC 60050)</i>)
3.	BAS EN 60445	Osnovni i sigurnosni principi za interfejs čovjek-mašina, označavanje i identifikaciju - Identifikacija priključaka opreme, završetaka provodnika i provodnika (EN 60445; IEC 60445; IEC 60445/COR1) (<i>engl. Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors (EN 60445; IEC 60445; IEC 60445/COR1)</i>)
4.	BAS IEC 60617	Grafički simboli za dijagrame (IEC 60617) (<i>engl. Graphical Symbols for Diagrams (IEC 60617)</i>)
5.	BAS EN IEC 60664	Koordinacija izolacije za opremu u niskonaponskim sistemima (EN 60664; IEC 60664) (<i>engl. Insulation coordination for equipment within low-voltage supply systems (EN 60664; IEC 60664)</i>)
6.	BAS EN 61082	Priprema dokumenata koji se koriste u elektrotehnici (EN 61082; IEC 61082) (<i>engl. Preparation of documents used in electrotechnology (EN 61082; IEC 61082)</i>)
7.	BAS EN 60947	Niskonaponska razvodna i upravljačka postrojenja (EN 60947; IEC 60947) (<i>engl. Low-voltage switchgear and controlgear (EN 60947; IEC 60947)</i>)
STANDARDI VEZANI ZA TIPSKA ISPITIVANJA*:		
8.	BAS EN 60896-21/-22	Stacionarne olovne baterije - Dio 21/ 22: Tipovi sa regulacijom pomoću ventila (EN 60896-21/-22; IEC 60896-21/-22) (<i>engl. Stationary lead-acid batteries - Part 21/22: Valve regulated types (EN 60896-21/-22; IEC 60896-21/-22)</i>)
9.	BAS EN 61000	Elektromagnetna kompatibilnost (EMC) (EN 61000; IEC 61000) (<i>engl. Electromagnetic compatibility (EMC) (EN 61000; IEC 61000)</i>)
*Izvršeno je pozivanje na bosansko-hercegovačke standarde kojima se preuzimaju evropski standardi i međunarodni standardi, pri čemu je za svaki od navedenih standarda prihvatljiv ekvivalent u skladu s članom 54. ZJN BiH.		

Obaveza Dobavljača je da izvrši montažu, povezivanje, funkcionalno ispitivanje i puštanje sa u rad.

Ponudač ima obavezu prikupljanja svih potrebnih informacija za projektovanje, proizvodnju, isporuku materijala, izvođenje radova i puštanje u rad opreme u skladu sa zahtjevima iz tehničkih specifikacija i uslovima rada. Stoga se preporučuje da Ponudač posjeti mjesto radova i sam prikupi sve neophodne informacije.

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

3. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE Akumulatorske baterije 220 VDC, 240 Ah I PRIPADAJUĆIH ORMARA

3.1 Stacionarna akumulatorska baterija 220 VDC, 240 Ah (1 kom) se sastoji od:

- Baterijski blokovi od 12 V, 120 Ah-36 kom
 - (2 niza po 120 Ah po 18 blokova po 12 V koji su sposobni raditi paralelno ili nezavisno (N+1 konfiguracija))
 - Tehnologija: GEL (dryfit)
 - Povezivanje blokova: FT (front terminal) izvedba
 - Vrsta: blok 12 V
 - Nom. kapacitet bloka C10: 120 Ah (pri 20⁰ 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
 - Baterija se smješta u dva ormara
- Spojne veze za povezivanje 36 blokova i pripadajuća vijčana oprema

3.2 Ormari za smještaj akumulatorske baterije:

- Metalni samostojeći ormar-2 kom
- Dimenzije: 2200x800x600 mm (VxŠxD)
- Boja: RAL7032 ili RAL 7035
- NN automatski zaštitni prekidač 80 A, C-karakteristika, sa pomoćnim kontaktom 1NO+1NC
- NN automatski zaštitni prekidač 2 A, C-karakteristika, sa pomoćnim kontaktom 1NO+1NC
- Voltmetar: 0-300 VDC, dimenzije: 96x96 mm

4. ISPITIVANJA, MONTAŽA I ISPORUKA

4.1 Tipska ispitivanja

Ponudač je obavezan da sa Ponudom dostavi **kompletne protokole o provedenim tipskim ispitivanjima za ponuđeni tip blokova akumulatorske baterije i za module ispravljača, navedene u tabelarnom pregledu tipskih ispitivanja za opremu pomoćnog napajanja - Prilog 16.7.**

Iz dostavljene dokumentacije trebaju biti 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

Tipska ispitivanja treba da su izvršena u skladu sa zahtjevima važećih izdanja standarda BAS IEC 60896-21/-22 i BAS IEC 61000 ili ekvivalenata.

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 uz izvještaj o tipskom ispitivanju, biće prihvaćeni i izvještaji o tipskim ispitivanjima stariji od deset (10) godina, računajući od datuma objave obavještenja za predmetnu nabavku na Portalu JN.

Protokoli tipskih ispitivanja trebaju biti izdati od strane 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).

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 jednu sedmicu 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. 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.

Uz opremu treba dostaviti liste pakovanja, kojima se može jednostavno i jednoznačno identifikovati 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 i puštanje u rad na mjestu ugradnje i puštanje u rad akumulatorske baterije biće izvršeno od strane Dobavljača.

5. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

5.1 Tehnička dokumentacija koja se dostavlja u okviru Ponude

U okviru Ponude treba dostaviti dokumentaciju navedenu u tački 17. Sadržaj ponude.

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. Dokumentacija vezana za ispitivanja:
 - Plan aktivnosti za fabrička testiranja
 - Atesti rutinskih ispitivanja
 - Izvještaji o funkcionalnom ispitivanju koji se odnose na fabrički prijemni test (FAT)

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
2.1	Stacionarna akumulatorska baterija 220 VDC, 240 Ah, u dva paralelna niza po 120 Ah, 18x12 V, (u skladu sa tačkom 3.1) Baterija se sastoji od: – Baterijski blokovi od 12 V, 120 Ah-36 kom • PROIZVOĐAČ: • TIP: • KATALOŠKI BROJ: • Tehnologija: GEL (dryfit) • FT (front terminal) izvedba • Vrsta: blok 12 V • Ukupan broj blokova od 12 V: 36 kom • Nom. kapacitet bloka C10: 120 Ah (pri 20°C, pražnjenje 10 sati do 1.8 V/članku) • Životni vijek: minimalno 12 godina (Long life) • Dizajnirana u skladu sa standardima: BAS EN 60896-21/-22 ili ekvivalent • Otpornost na duboko pražnjenje • U trenutku isporuke baterija ne smije biti starija više od 12 mjeseci (prethodno potpuno napunjena) • Otpornost na vibracije i šokove • Proizvod namjenjen za evropsko tržište i domaću postprodajnu podršku • Naljepnice za obilježavanje blokova – Spojne veze za povezivanje 36 blokova i vijčana oprema		1

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
2.2	Metalni samostojeći ormar za smještaj stacionarne akumulatorske baterije 220 VDC, 240 Ah, u dva paralelna niza po 120 Ah, 18x12 V (u skladu sa tačkom 3.2) Metalni samostojeći ormar: • PROIZVOĐAČ: • TIP: • KATALOŠKI BROJ: • Dimenzije: 2200x800x600 mm (VxŠxD) • Boja: RAL7032 ili RAL 7035 • Hlađenje: prirodno NN automatski zaštitni prekidač: • PROIZVOĐAČ: • TIP: • KATALOŠKI BROJ: • Nazivna struja: 80 A • Prekidna moć min. 10 kA • Pomoćni kontakt 1NO+1NC Voltmetar: • PROIZVOĐAČ: • TIP: • KATALOŠKI BROJ: • Nazivni napon: 0-300 VDC • Dimenzije: 96x96 mm		2

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE	KOLIČINA (kom)
	NN automatski zaštitni prekidač (za zaštitu voltmetra): • PROIZVOĐAČ: • TIP: • KATALOŠKI BROJ: • 2-polni • Nazivna struja: 2 A • Prekidna moć min. 10 kA • Pomoćni kontakt 1NO+1NC		

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

6. OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Ormar razvoda pomoćnog napona 3x400/230 VAC, 50 Hz	Ormar razvoda pomoćnog napona 220 VDC	Akumulatorska baterija 220 VDC, 2x120 Ah smještena u dva ormara	Ispravljač 3x400/230 VAC/220 VDC, min. 40 A
Ukupno	1 kom	1 kom	1 komplet	1 kom

TS 110/35/10 kV Jahorina	Ormar za priključak mašine za centrifugu
Ukupno	1 kom

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.16 OPREMA SCADA SISTEMA

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

1. UVOD

1.1 Uvodna razmatranja

U TS 110/35/10 kV Jahorina potrebno je 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 sljedećim dokumentu. Opis se sastoji od koncepta sistema i tehničkih zahtjeva za njegovu funkcionalnost.

Izraz integrirani sistem automatizacije obuhvata sve radove, hardversku opremu i softverska rješenja potrebna za realizaciju SCADA sistema i njegovo povezivanje sa nadređenim dispečerskim centrima, kao i sa IED uređajima (zaštitnim, upravljačkim i zaštitno-upravljačkim uređajima) u poljima.

IED uređaji koji su predmet uvezivanja u SCADA sistem su definisani u poglavlju "Oprema za zaštitu i upravljanje-D.13" ove tenderske dokumentacije.

1.2 Generalni obim isporuke

Ova tehnička specifikacija detaljno opisuje zahtjeve za projektovanje, proizvodnju, FAT (Factory Acceptance Test), pakovanje, osiguranje transporta, transport i isporuku na objekat, montažu, ispitivanje, puštanje u rad, SAT (Site Acceptance Test) SCADA sistema i test raspoloživosti.

Ponuda mora biti kompletna i mora obuhvatati svu opremu, radove i usluge koji su neophodni za potpunu funkcionalnost i efikasnost navedenog sistema, nezavisno od toga da li su svi detalji navedeni u tenderskoj dokumentaciji.

Stavka	Kratak opis	Količina
1.	Ormar SCADA sistema sa: - Koncentrator podataka - gateway - Lokalna komunikaciona mreža - LAN - Stanični SCADA server - HMI displej (dva monitora) - GPS sat za sinhronizaciju sistema - Drugi potrebni uređaji i komponente	1 komad
2.	Testiranje: - 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 parametrisanje sistema.	1 set
6.	Obuka osoblja: Na objektu u toku implementacije projekta.	1 set

Isporuka navedenog sistema mora biti u skladu sa zahtjevima i tehničkim specifikacijama u ovoj tenderskoj dokumentaciji.

Od Dobavljača se traži da ponude moderna i pouzdana tehnička rješenja u skladu sa najnovijim dostignućima na području elektrotehničke industrije.

Potpis i pečat Ponuđača _____

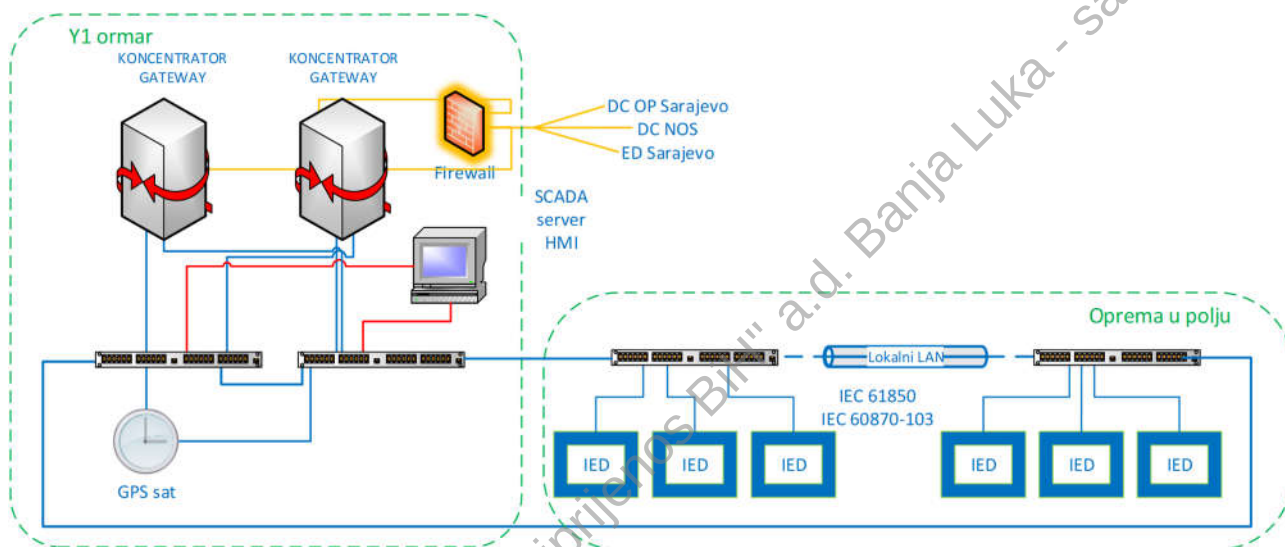
2. KONCEPTUALNI PREGLED SISTEMA

2.1 Konceptualna arhitektura SCADA sistema

Arhitektura SCADA sistema na staničnom nivou treba sadržavati:

- Decentralizovanu lokalnu mrežu-LAN
- Redundantni koncentrator podataka-gateway
- SCADA server
- HMI preglednik
- 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, zahtjeva 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, performanse i zahtjevi opisani u ovom dokumentu trebaju biti zadovoljeni.

Ponudaci će u svoje ponude uključiti detaljan opis predložene konfiguracije sistema.

Sistem mora zadovoljiti sljedeće:

- Slanje podataka u nadređene dispečerske centre po standardnom IEC 60870-5-104 protokolu
- Sistem mora podržavati istovremenu komunikaciju sa minimalno 4 (četiri) nadređena dispečerska centra upravljanja
- Komunikaciju sa uređajima na nivou polja
- Udaljeni pristup sistemu za potrebe održavanja, parametrisanja 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

Zahtjevaju 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 kriterijum raspoloživosti od 99.95 %, bez ijedne tačke propusta, sa uključenjem kritičnih softverskih i hardverskih funkcija.
- Mogućnost proširenja: sistem treba dozvoliti dodavanje novih funkcija bez potrebe za značajnim sistemskim ili programskim promjenama. To treba biti dostupno putem jednostavnih softverskih procedura.
- Otvoreni distribuirani dizajn: uopšteni dizajn sistema treba biti distribuiran i otvoren da bi dozvolio dodavanje dodatnog hardvera i softvera, bez potrebe za zamjenom postojećih komponenti sistema.
- Skalabilnost: znači da ista bazična arhitektura može podržavati nadzor i upravljanje većeg 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 sljedeće standard (ili ekvivalentne) :

- BAS EN 61850: Dizajn sistema automatizacije u transformatorskoj stanici
- BAS EN 60038: IEC Standardni naponi
- BAS EN 60664: Koordinacija izolacije za instalacionu opremu
- BAS EN 62439: High availability automation networks
- BAS EN 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. Podrazumjeva se da su ponuđeni standardi posljednja revizija ili izdanje, koja je validna u vrijeme uspostavljanja 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 220 VDC. Sva oprema mora biti napojena ovim naponom. Oprema za napajanje mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- Napon izvora može varirati $\pm 15\%$ od nominalnog, bez uticaja na rad ili oštećenja opreme za napajanje. Osim toga, oprema za napajanje mora biti otporna na padove i skokove napona, i brze tranzijente koji se događaju kod normalnih izvora napajanja.
- Ulazi opreme za napajanje moraju biti zaštićeni automatskim osiguračima. Ulaz izvora napajanja mora biti zaštićen od inverzije (zamjene + i – pola) napona napajanja. Inverzija ne smije oštetiti i izazvati prestanak rada uređaja.
- Ponuđena oprema mora se automatski oporaviti nakon povratka od gubitka napajanja, bez uticaja na rad uređaja.
- Izlazi moraju biti potpuno izolovani od ulaza, tako da nema uticaja uzemljenja na napajanje.
- Prenaponsko i podnaponsko ograničenje mora biti obezbjeđeno na izlazima radi sprečavanja oštećenja na ostaloj opremi transformatorske stanice.
- Zaštita od kratkog spoja mora biti obezbjeđena na izlazima radi sprečavanja oštećenja napajanja.

3.2.2 Elektronički dizajn

Zahtjevi za elektronički dizajn su:

- Sve komponente moraju biti standardne stavke lako dostupne i moraju biti označene koristeći industrijske standardne narudžbene brojeve.
- Svi materijali moraju biti novi.
- Sve kartice moraju biti označene radi lake identifikacije na jedinstven način (kao npr. serijski broj).

3.3 Prenaponska zaštita

Sva ponuđena oprema uključujući ulazno/izlazne tačke, napajanja i serijske komunikacione portove treba zadovoljavati sljedeće radne standarde, bez prestanka rada ili oštećenja opreme:

- IEC 255-22 (Podnosivi napon)
- IEC 255-22 (AC testovi izolacije)
- IEC 255-5 (Podnosivi impulsni napon)
- IEC 801-2 (Elektrostatičko pražnjenje)
- BAS EN IEC 61000-4-2 Elektromagnetna kompatibilnost (EMC) - Dio 4-2: Tehnike ispitivanja i mjerenja:- Ispitivanje imunosti prema elektrostatskim pražnjenjima
- IEC 801-3 (Elektromagnetna interferencija)
- BAS EN IEC 61000-4-3: Elektromagnetna kompatibilnost (EMC) - Dio 4-3: Tehnike ispitivanja i mjerenja - Ispitivanje imunosti na izračeno radiofrekventno elektromagnetno polje

3.4 Ambijentalni radni uslovi

Ponudena oprema treba raditi neprestano sa specificiranim performansama i bez smanjenja vijeka trajanja, ako temperatura ambijenta varira između -5°C i $+40^{\circ}\text{C}$, a relativna vlažnost varira između 0 i 95 % (bez kondenzacije).

3.5 Elekromagnetna kompatibilnost

Svi ponuđeni uređaji moraju imati potrebnu otpornost na elektromagnetnu interferenciju na takav način da su komunikacioni interfejsi fizički odvojeni od jedinice za procesiranje signala.

3.6 Mjerne jedinice i označavanje

Ponudač mora koristiti:

- Jedinice internacionalnog sistema jedinica (SI) (dimenzije na crtežima moraju biti u metričkom sistemu) i
- IEC sistem označavanja opreme i elemenata u tehničkoj dokumentaciji (crteži, šeme i oprema moraju biti označeni u skladu sa IEC standardom)

3.7 Pakovanje

Ponudač mora pripremiti pakovanje i utovar sveukupnog materijala i opreme tako da se spriječi oštećenje tokom transporta. Ponudač je odgovoran za oštećenje materijala i opreme tokom transporta, te snosi posljedice neodgovarajućeg pakovanja.

Svi električni i mehanički dijelovi osjetljivi na vlagu moraju biti pakovani u kutije, obmotane plastičnom folijom.

3.8 Transport

Ponudač mora organizovati i platiti transport robe. Troškovi usluga transporta moraju biti uključeni u cijenu ponude.

Ponudač je odgovoran za pakovanje, utovar, transport i istovar opreme od mjesta proizvodnje do mjesta ugradnje.

4. FUNKCIONALNI ZAHTJEVI

4.1 Proizvodnja ormara SCADA sistema

Izuzev HMI displeja, svi uređaji moraju biti montirani u ormar koji će biti instaliran u komandnoj prostoriji i zadovoljavati sljedeće zahtjeve:

- Ormar mora biti prizidnog tipa, predviđen za montažu na pod, konstrukcije debljine minimalno 2 mm, dimenzija (VxŠxD) 2200-2300x800x600 mm.
- Zahtjeva se pristup ormaru preko prednjih jednostrukih vrata sa zaštitnim staklom. Vrata moraju imati ručku, mora biti omogućeno zaključavanje, i moraju imati džep za dokumente.
- Provlačenje kablova mora biti izvedeno na dnu ormara kroz odgovarajuće PVC uvodnice za svaki pojedinačni kabl (PG11, PG13...).

- Signalni kablovi moraju biti izrađeni od prepletenog bakra poprečnog presjeka 1,5 mm² i moraju imati bakarne plaštevne za uzemljavanje.
- Pletenica za uzemljenje mora električno spajati vrata i ram sa ormarom.
- U ormaru, mora biti obezbjeđen kablovski priključak, tipa obujmice sa zavrtnjem za pričvršćivanje kabla za uzemljenje presjeka do 25 mm².
- Nisu dozvoljeni ventilatori za hlađenje.
- Boja ormara je RAL 7035, stepen mehaničke zaštite IP54.
- Priključne stezalje moraju povezati vanjsko i unutrašnje ožičenje ormara, tako da u stezaljku ne dolazi više od jednog provodnika. Susjedne stezaljke, koje nose različite napone, polaritet ili faze moraju biti razdvojene završnom pregradom.
- Interno ožičenje mora biti izvedeno do ulazno/izlaznih stezaljki ormara. Te stezaljke moraju biti tako montirane da je moguće jednostavno priključenje kablova uvedenih sa donje strane ormara. Mora biti dovoljno prostora za uvođenje i priključenje budućih kablova kroz kablovske utičnice.
- Svi uređaji kojima je potrebno napajanje moraju biti napojeni preko sopstvenih automatskih osigurača.
- Svaki provodnik, kabl i stezaljka moraju biti označeni jasnim i neizbrisivim natpisima, različitim bojama u skladu sa bojama u tehničkoj dokumentaciji.
- Ormar mora biti opremljen sa dvije monofazne utičnice nominalne struje 16 A, koje će služiti za napajanje opreme za ispitivanje i dijagnostiku.
- Unutar svakog ormara mora biti instalirana rasvjeta koja se automatski uključuje kad se otvore vrata ormara i automatski grijač koji uključuje termostat.
- Adekvatan pristup opremi se može obezbjeđiti i ugradnjom zakretnog rama, ako je to primjereno ugrađenoj opremi. Ukoliko se ugrađuje zakretni ram mora imati mogućnost zakretanja od najmanje 120°. Svo ožičenje koje dolazi na zakretni ram mora biti obezbjeđeno tako da se ne uvija, presavija ili lomi. Ožičenje se ne smije istezati kad je zakretni ram potpuno otvoren. Pletenica za uzemljenje mora električno spajati vrata i zakretni ram sa ormarom.

4.2 Generalni softverski zahtjevi

Svi ponuđeni softveri moraju biti za Windows ili drugu ekvivalentnu platformu koja će omogućiti nesmetanu komunikaciju ugrađene opreme: SCADA, TK, zaštite itd. 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 - Elektroprijenos Bosne i Hercegovine a.d. Banja Luka" i dostavljen na elektronskom mediju. Ponuđeni softver mora podržavati sve funkcije definisane za ovaj sistem bez bilo kakvih ograničenja.

Ponudaci će u svojoj ponudi uključiti sve informacije potrebne da pokažu da ponuđeni softver ima zahtjevanu 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

Ponudjeni 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 obezbijedi sav potreban softver za ispunjenje funkcionalnih zahtjeva.

4.3 Funkcionalni zahtjevi za koncentrator podataka-gateway

4.3.1 Protokoli

Koncentrator podataka je uređaj instaliran unutar transformatorske stanice u cilju povezivanja sa svim IED uređajima unutar transformatorske stanice, kao i udaljenim sistemima nadzora i upravljanja. Koncentrator podataka je takođe odgovoran za prijem fajlova, kao što su zapisi kvarova iz IED uređaja.

Koncentrator podataka, mora biti u stanju komunicirati sa IED uređajima po njihovom izvornom protokolu. Korištenjem izvornog protokola svi ne-operativni podaci mogu biti preuzeti od IED, jer je to isti protokol koji se koristi za konfigurisanje uređaja.

Koncentrator mora podržavati paralelan rad sa minimalno 4 nadležna dispečerska centra, po IEC 60870-5-104 protokolu.

Komunikacioni protokoli koje koncentrator mora podržavati su:

- IEC 61850 (MMS-Client & Server)
- IEC 61850 (GOOSE-Publisher & Subscriber)
- IEC 60870-5-101/104 (Client & Server)
- IEC 60870-5-103 Client
- Opciono: IEC C37.118 (Client & Server)

Koncentrator podataka mora komunicirati sa minimalno 100 IED "slave" uređaja i minimalno 16 "master" uređaja.

4.3.2 Redundantni rad

Koncentrator podataka mora raditi u redundantnom režimu "Hot Standby". Sekundarni uređaj će raditi istovremeno sa primarnim i sa identičnim podacima. U slučaju prestanka rada primarnog uređaja, sekundarni uređaj treba automatski preuzeti sve funkcije bez intervencije korisnika. Ova operacija mora inicirati i odgovarajući alarm.

4.3.3 Udaljeni inženjerski pristup

Koncentrator podataka mora omogućiti udaljeni inženjerski pristup uređaju, kao da je korisnik direktno povezan na uređaj, u svrhu konfiguracije kao i pristupa svim funkcijama uređaja koristeći bilo koji od alata proizvođača za manipulaciju uređajem. Kada prestane udaljeni pristup uređaju, koncentrator to mora prepoznati i vratiti se u normalan način rada.

Svaki uređaj spojen na koncentrator podataka mora imati omogućen udaljeni inženjerski pristup.

4.3.4 Logičke i aritmetičke funkcije

Koncentrator mora omogućiti izračunavanje vrijednosti izvođenjem aritmetičkih ili logičkih operacija sa "real-time" podacima. U tu svrhu koncentrator treba osigurati sljedeće funkcije:

- Kondicione funkcije: If-Then-Else-End
- Matematičke operacije: sabiranje, oduzimanje, množenje, dijeljenje, korjenovanje, stepenovanje, minimalne i maksimalne vrijednosti
- Relacione funkcije: manje od, jednako sa ili bilo koju njihovu kombinaciju i inverziju
- Logičke operacije: AND, OR, XOR, NOT, TRUE, FALSE

Ove funkcije mogu biti primjenjene na bilo koji binarni ili analogni ulazni podatak dobijen od IED uređaja. Izlazni podatak će zavisiti od primjenjenog algoritma i koristiće se kao i svaka druga informacija dobijena direktno od IED-a.

Takođe, mora postojati mogućnost, korišćenja ovih funkcija i u komandnom smjeru.

4.3.5 Alati za konfiguraciju i nadzor

Alat za konfiguraciju koncentratora treba biti fleksibilan, jednostavan za upotrebu i omogućavati brzo dodavanje novih uređaja i modifikacije parametara, udaljenu administraciju sistema, isčitavanje konfiguracije iz uređaja kao i "off-line" konfiguraciju i njen "upload" u uređaj.

Poželjno je da izmjene u konfiguraciji budu odmah efektivne, bez potrebe za restartom koncentratora. Alat treba podržavati obrasce ("templates") za brzu konfiguraciju koncentratora.

Koncentrator podataka mora imati alat za "real-time" monitoring podataka koji se razmjenjuju između njega i bilo kojeg drugog povezanog uređaja, sa jasnom indikacijom toka podataka.

Monitoring podataka je veoma koristan u pronalaženju problema u radu sistema, kao i opšteg stanja svih povezanih uređaja. Ovaj alat će minimalno uključivati sljedeće funkcije:

- korišćenje CPU
- raspoloživost fizičke memorije
- status linka, propusnost, i zastoj IP veze
- status linka, propusnost, i zastoj serijske veze
- uspješne i neuspješne razmjene po pojedinim konektovanim protokolima
- GPS status sinhronizacije
- trenutni status udaljenih inženjerskih pristupa sistemu
- real-time vrijednosti bilo kojeg podatka razmjenjenog u sistemu

4.3.6 Zahtjevi za sigurnost komunikacione mreže

Mogućnost da se daljinski pristupa transformatorskoj stanici i IED uređajima predstavlja veliki rizik za rad mreže, jer u suštini otvara zadnja vrata ("backdoor"). Stoga je imperativ da koncentrator ima sigurnosne mjere za sprečavanje bilo kakvog neovlaštenog pristupa. Zaštita putem autentifikacije i enkripcije linka je neophodna i mora minimalno podržavati TLS (Transport Layer Security) ili SSL (Secure Socket Layer) enkripciju.

Koncentrator mora biti u mogućnosti da pruži siguran kanal kojim će se vršiti konfigurisanje i daljinsko isčitavanje IED uređaja. Koncentrator podataka mora imati i "firewall" koji će otvoriti samo unaprijed definisane portove na uređaju.

Takođe i svi ostali dodatni mrežni protokoli koji omogućuju manipulaciju ili koncentratora podataka ili IED uređaja moraju biti autentificirani i sigurni.

U svakom slučaju siguran udaljeni pristup sistemu instaliranom u transformatorskoj stanici mora biti obezbjeđen u skladu sa odgovarajućim BAS, EN, IEC standardom ili ekvivalent.

4.3.7 Hardverski zahtjevi

4.3.7.1 Dizajn koncentratora podataka

Dizajn koncentratora podataka mora omogućiti nadogradnju novim IED uređajima kao i budućim tehnologijama.

Koncentrator podataka će biti montiran u ormar. Mora biti izveden u industrijskom kućištu bez pokretnih dijelova i ventilatora.

Koncentrator podataka mora podržavati priključenje digitalnih ulazno-izlaznih kao i analognih modula za priključenje informacija koje zahtjevaju povezivanje žicom, u dovoljnom kapacitetu za buduću nadogradnju.

Uvezivanje digitalne ulazno-izlazne kao i analoge signalizacije (opšte signalizacije) u SCADA sistem moguće je realizovati i ugradnjom IED uređaja, koji će komunicirati po IEC 61850 protokolu.

4.3.7.2 Memorija

Sva konfiguraciona podešenja koncentratora podataka će biti pohranjena u "non-volatile" RAM memoriji. Drugi softveri koji se odnose na operativni sistem i softveri koji su potrebni za normalan rad će biti pohranjeni na nemehaničkom memorijskom mediju (kao što je "flash"). Takođe je potrebno da uređaj ima memoriju za pohranu ne-kritičnih podataka. Ova vrsta memorije mora minimalno biti otporna na ekstremne temperature, magnetne smetnje i padove napona prisutne unutar transformatorske stanice.

4.3.7.3 Samonadzor uređaja

Za prevenciju interne greške koncentratora podataka mora postojati mehanizam koji omogućava oporavak uređaja kada se otkrije greška. Tipičan primjer je "Watchdog timer" koji resetuje sistem ako se otkrije greška. Takođe, mora postojati i mehanizam za otkrivanje i hardverskih grešaka, i ako je moguće oporavi sistem od njih.

4.4 Lokalna mreža (LAN)

Svi uređaji na nivou polja i na staničnom nivou koji će biti integrisani u stanični SCADA sistem će komunicirati po lokalnoj mreži LAN.

Predloženi LAN će u potpunosti udovoljavati IEEE 802.3 standardu, odnosno ekvivalentnim ISO/IEC 8802-3 specifikacijama. U cilju povećanja sigurnosti, treba biti implementirana decentralizovana LAN topologija.

Ponudač 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, ponudač 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, struktuiranoj u nivoe, sa dobro definisanim funkcijama i protokolima. Arhitektura će se povinovati OSI (**O**pen **S**ystems **I**nterconnection) arhitekturi modela, definisanoj od strane ISO (**I**nternational **S**tandards **O**rganization), ili specificiranoj od strane TCP/IP (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol/**I**nternet **P**rotocol) protokol grupe.

Glavne karakteristike LAN-a uključuju:

- Metoda pristupa: CD/IEEE 802.3 (Ethernet tip)
- Transportni protokol: TCP/IP
- Transportni medij: Ethernet

Sistemske softver i softver za podršku treba uključiti i alate za programiranje koji su potrebni da se podrži povezivanje preko LAN-a i interoperabilnost različitih uređaja integrisanih u sistem.

Sljedeće mogućnosti za nadzor i dijagnostiku komunikacija trebaju biti obezbjeđene:

- 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

- Dijagnostiku kanala i interfejsa-uključujući selekciju kanala, dijagnostiku generisanja poruke, uspostavljanje komunikacionih sesija sa drugim elementima i prezentaciju informacija na displeju.

- Nadzor i dijagnostiku 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 transformatorskoj stanici. 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 24"
- Računar industrijske izvedbe u kućištu bez pokretnih dijelova i ventilatora
- Memorija će biti na nemehaničkom memorijskom mediju (kao što je "flash")
- HMI displej će operatoru omogućiti pristup alarmima i događajima. Osim na ekranu, ispis alarma ili događaja će se vršiti i u odgovarajući "log" fajl

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 SN polje, sa prikazom liste alarma za to polje
- Lista alarma
- Lista događaja
- Šematski prikaz nadzora rada i komunikacije elemenata sistema
- Šematski prikaz elemenata vlastite potrošnje
- Stanična preklopka lokalno/daljinski za nadzor upravljanja sa nivoa stanice ili nadređenih dispečerskih centara

4.5.2 Prekid napajanja

Svi parametri moraju biti sigurno pohranjeni u "real-time" bazu podataka i sve aplikacije moraju startovati kao servisi. Nakon nestanka napajanja, SCADA sistem se mora automatski pokrenuti ponovno i nastaviti svoj rad.

4.5.3 Područja odgovornosti

Tipovi korisnika su 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 modifikovati konfiguraciju softvera ili parametre baze podataka.

Inženjeri za zaštitne uređaje imaju pristup dijelu SCADA softvera putem kojeg se izvršava očitavanje parametara mjernih, zaštitnih i upravljačkih uređaja, te vrši daljinsko postavljanje parametara spomenutih uređaja. Pristup ostalim resursima SCADA softvera im nije dozvoljen.

Sistem inženjeri imaju pristup svim sistemskim komponentama i funkcijama.

4.5.4 Procesuiranje podataka

Prikupljanje podataka treba ispunjavati sve specificirane zahtjeve za procesuiranje alarma, mjerenja i promjena u elektroenergetskom objektu. Sistem mora biti u mogućnosti da raspolaže sa ukupnim obimom podataka bez degradacije u performansama ili uticaja na bilo koju drugu SCADA funkciju. Svaki telegram treba biti provjeravan da bi se detektovali osnovni uslovi greške, uključujući nekorektan odgovor, greške u dužini poruke, komunikacione greške itd.

SCADA softver treba podržavati sljedeće mogućnosti procesiranja:

- analognih podataka
- digitalnih podataka
- stanja položaja
- komandi
- ručno unesenih podataka
- prijem i pohranjivanje informacija sa vremenskom značkom

Dodatno se zahtjeva i mogućnost izvođenja aritmetičkih proračuna.

4.5.4.1 Analogni podaci

Nakon što su analogni podaci primljeni bez grešaka u komunikaciji, izvršiće se sljedeće funkcije:

- provjera podataka i validacija
- konverzija analognih podataka
- provjera vrijednosti maksimalnog i minimalnog limita
- arhiviranje podataka

4.5.4.2 "Double-point" digitalni ulazi

Ovi ulazi se procesuiraju kako bi se odredilo stanje elementa elektroenergetskog objekta i kako bi se izvijestilo o promjenama stanja aparata i vanrednim stanjima. Ove indikacije stanja se upoređuju sa prethodno primljenim podacima već pohranjenim u bazu podataka. Ako je detektovana promjena stanja koja nije rezultat izdate komande, treba se aktivirati alarm. I alarmno stanje i vraćanje u normalu moraju biti jasno prezentovani na HMI displeju.

4.5.4.3 Procesuiranje alarma

Događaj se definiše kao bilo koja promjena u elektroenergetskom objektu. Alarm je podgrupa događaja. Bilo koja neočekivana promjena stanja ili prekoračenje bilo kog dozvoljenog limita varijabli elektroenergetskog objekta mora inicirati alarm.

Događaji sa alarmima su:

- bilo koja neočekivana promjena stanja
- bilo koji upravljački zahtjev na kontrolnu tačku ili indikacija, a što ne rezultuje promjenom pridruženog stanja položaja unutar određenog perioda
- bilo koji analogni ulaz koji prekorači neku od definisanih alarmnih granica
- IED uređaj ne odgovara korektno na unaprijed definisani broj prozivanja

Promjena stanja inicirana od strane operatora će biti smatrana događajem.

U alarmnom procesuiranju, između ostalog, treba uzeti u obzir i sljedeće:

- bilo koji alarm će biti upadljivo oglašen, zvučno i vizuelno (blinkanjem i bojom) i to na takav način da će ga korisnik moći brzo i lako identifikovati i klasifikovati
- nezahtjevana promjena stanja bilo kojeg elementa, treba rezultirati blinkanjem simbola koji predstavlja taj elemenat na zaslonu
- blinkanje će uvijek ukazivati na nepotvrđeni alarm
- svaki alarm, zavisno od područja odgovornosti kojem je dodijeljen, treba biti potvrđen od strane korisnika. Treba postojati mogućnost potvrde alarma na jednoj stranici ili na grupnoj osnovi. U svakom slučaju zadatak potvrđivanja neće zahtijevati značajan napor niti potrošnju previše operatorovog raspoloživog vremena, čak ni u slučaju važnog događaja
- alarm neće biti uklonjen iz alarm liste, sve dok ne iščezne uslov koji je izazvao alarm
- ni pod kakvim uslovima nepotvrđeni alarmi neće uzrokovati narušavanje performansi sistema ili narušavanje sistemskog procesuiranja
- gubitak alarma usljed prepunjenja alarmnog buffer-a ne smije se desiti
- prekoračenje bilo kojeg unaprijed definisanog limita varijabli treba proizvesti odgovarajuće indikacije (vizuelnu indikaciju promjenom boje mjerenja i ubacivanje u fajlove alarma i događaja).

- potvrda alarma treba uzrokovati prestanak odgovarajućeg blinkanja. Potvrda se treba obaviti samo jedanput, bez obzira na to koliko zaslona i listi sadrži taj alarm
- treba biti osigurana mogućnost utišavanja zvučne indikacije alarma na jednostavan način

Ponuđači će opisati mehanizme zabrane zvučnih alarma.

Treba biti omogućeno definisanje različitih izvještaja o alarmima i događajima. Alarmi se trebaju prezentovati tako da sve značajne informacije (porijeklo, kategorija) koje se odnose na alarm budu jasno identifikovane sa ciljem da ih korisnik klasifikuje i obradi korektno. Liste alarma i događaja trebaju biti generisane po hronološkom redu.

Kao minimum, sljedeće 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 takođe i promjenu stanja upravljanog uređaja. Nepotvrđeni upravljački zahtjevi će biti odbijeni. Upravljačka sekvenca će biti bazirana na konceptu "odaberi i provjeri prije izvršenja" ("select and check before operate"), sa ciljem da se osigura sigurnost operacije.

Neizvršene ili nepotpune upravljačke sekvence trebaju aktivirati odgovarajuće alarme. Promjene stanja uređaja, nastale kao rezultat akcije nadzora i upravljanja izvršene od strane operatora će biti tretirane kao događaji i neće uzrokovati alarm.

Dijalog za izdavanje komande će se otvoriti klikom miša na odgovarajući aparat. Dijalog će automatski zabraniti izdavanje iste komande sa trenutnim položajem aparata.

Zahtjevano upravljanje će biti odbijeno ako:

- tom uređaju nije pridružena komanda
- uređaj je označen da zabrani akciju (npr. ako je uređaj u statusu lokalnog upravljanja)
- IED uređaj nije u komunikaciji
- bilo koje izdavanje komande nije izvršeno u unaprijed definisanom vremenu

Nevažeći zahtjevi će rezultirati porukom, koja će pokazivati razlog za odbijanje i otkazivanje tražene komande.

Treba doći do promjene boje i blinkanja datog uređaja na šematskom dijagramu kao posljedica komandne promjene.

U isto vrijeme je moguće izdati samo jednu komandu u sistemu.

4.5.5 Trend podataka

SCADA sistem mora imati "trending" funkcionalnost. Ponuđači moraju opisati formate raspoložive za "trending", broj trendova koji mogu istovremeno biti prikazani i fleksibilnost.

Trend može predstavljati istorijske podatke upotrebom informacija sačuvanih u arhivi ili prikazivati "real-time" podatke.

Dodatne zahtjevane mogućnosti uključuju:

- funkcionalnost zumiranja, skaliranja i trend orijentacije (vertikalna ili horizontalna)
- predstavljanje kombinovanih trendova
- arhiviranje trendova

4.5.6 Izvještaji

Izvještaji se moraju moći generisati na upit ili automatski na prethodno definisano vrijeme. Izvještaji će se prikazati na ekranu i/ili pohraniti u fajlu.

Mora biti moguće prebaciti izvještaje u neki od procesora teksta ili tabelarnih procesora u MS Office okruženju (MS Word, MS Excel i sl.). Mora biti moguće specificirati podatke na satnoj, dnevnoj, sedmičnoj ili mjesečnoj bazi za inkorporiranje u dnevne, sedmične, mjesečne i godišnje izvještaje.

Takođe mora biti moguće prebaciti arhivirane podatke iz liste događaja u neki od procesora teksta ili tabelarnih procesora u MS Office okruženju.

4.6 Vremenska sinhronizacija sistema

U objektu će biti instaliran GPS master sat za vremensku sinhronizaciju sistema. Putem lokalne mreže-LAN, će biti sinhronizovani svi IED uređaji, koncentratori podataka, serveri i drugi elementi sistema. Informacije sa vremenskom značkom će biti generisane od IED uređaja i sa tom vremenskom značkom, kao integralnim dijelom informacije, se moraju prenijeti svim korisnicima informacija u lokalnom sistemu, kao i u nadređene dispečerske centre. Ova "real-time" vremenska značka mora imati rezoluciju od 1ms.

Isporuka uređaja za vremensku sinhronizaciju će uključivati isporuku antene, njenu montažu na objekat, kao i potrebne kablove i drugu neophodnu opremu. GPS antena mora imati odgovarajuću zaštitu od vjetrova, atmosferskih pražnjenja i sl. i mora se montirati na krov objekta.

Ponuđači su dužni jasno opisati koncept vremenske sinhronizacije sistema. Isključiva i puna odgovornost Ponuđača je da obezbjedi sav potreban hardver i softver za ispunjenje zahtjeva za vremenskom sinhronizacijom sistema.

4.7 Zahtjevi na raspoloživost

4.7.1 Kritične funkcije

Funkcije SCADA sistema su podjeljene na kritične i nekritične. Implementacija kritičnih funkcija treba da bude redundantna i treba da osigura da ni jedna jedina greška na opremi ne bude uzrokom neraspoloživosti kritičnih funkcija za vremenski period koji je veći od 99,95 % ili 4,38 sati u godini. Sve funkcije specificirane u ovom dokumentu se smatraju kritičnim, izuzev:

- podrška pri razvoju softvera
- generisanje i editovanje baze podataka i prikaza na ekranu
- generisanje i konfigurisanje sistema
- generisanje i editovanje izvještaja

Raspoloživost se računa po sljedećoj 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.

Ponudāči 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

Ponudāč je dužan, da u skladu sa dostavljenim generičkim listama signala, pripremi konkretne parametar liste signala, koje će dostaviti Naručiocu na odobrenje. Po odobrenim parametar listama će se vršiti parametrisanje IED uređaja, priprema SCADA sistema, kao i odgovarajuće "point to point" ispitivanje. Generičke liste signala će biti dostavljene odabranom Ponudāču.

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 Ponudāča se zahtjeva da u svoje ponude uključe Prijedlog plana implementacije sistema, Raspored i strukturu aktivnosti i Terminski plan implementacije. Predloženi raspored i struktura aktivnosti i plan implementacije trebaju uključiti dovoljno informacija da bi se mogle razmatrati sposobnosti Ponudāča da uspješno izvede Projekat kako je to navedeno u ovim specifikacijama, a u potpunosti će udovoljiti i makro aktivnostima.

5.1.1 Makro aktivnosti na projektu

Predloženi Raspored i struktura aktivnosti i Terminski plan implementacije će podrazumjevati bar sljedeće makro aktivnosti:

1. Dizajn sistema i nabavka hardvera
2. Integracija sistema
3. FAT testiranja
4. Utovar, transport, isporuka i instalacija SCADA sistema
5. SAT testiranja
6. Puštanje sistema u rad

5.1.2 Lista (specifikacija) isporuka

Ponudāči 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 sljedeća:

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 interfejsa 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, uspješno testiran i pušten u rad.

5.2.1 Generalne postavke

FAT i SAT će biti obavljene kako za svaku važnu komponentu pojedinačno, tako i za ukupan sistem. Svrha ovog testiranja i pregleda je da se pokaže da su oprema i softver spremni za rad i u potpunosti udovoljavaju navedenim zahtjevima vezanim za funkcionalnost, kapacitet, performanse i raspoloživost.

Prije obavljanja FAT-a i SAT-a, Isporučilac će podnijeti Naručiocu FAT (SAT) programe, kao i FAT (SAT) dokumentaciju sa procedurama testiranja, a u cilju pregleda i odobrenja od strane Naručioca. FAT (SAT) dokumenti sa procedurama testiranja trebaju uključivati sve korake, do nivoa detalja, koji će se koristiti za svaki test, uključujući sve radnje navedenog testiranja, te očekivane rezultate.

Testovi će se vršiti na hardveru i softveru i trebaju uključivati:

Fabričko testiranje za:

- komponente sistema pojedinačno
- sistem koji je tu instaliran privremeno, uključujući LAN, ormara zaštite i upravljanja kao i druge IED uređaje

Testiranje na licu mjesta za:

- komponente sistema
- kompletan sistem instaliran na trajnoj lokaciji pod punim operativnim okolnostima

5.2.2 Testiranje u fabrici (FAT)

Prije isporuke opreme, Isporučilac će demonstrirati u fabrici adekvatan rad sistema. Svi troškovi fabričkih testiranja (FAT), kao i troškovi pripreme testnih protokola padaju na teret Isporučioca i moraju biti uključeni u ponuđenu cijenu.

Predstavnici Naručioca će biti prisutni prilikom fabričkog testiranja (FAT-a), a troškove njihovog boravka snosi Naručilac.

Da bi obavio testiranje, Isporučilac će instalirati punu funkcionalnu verziju sistema, sa mogućnošću simuliranja rada sistema. U konfiguraciju će biti uključena sva oprema i uvezana na LAN. Biće instalirani svi ormari zaštite i upravljanja kao i drugi IED uređaji.

Svi uređaji će biti isparametrisani po ranije odobrenim parametar listama.

Sistem neće biti isporučen na konačno odredište ukoliko svi fabrički testovi ne budu odobreni i ovjereni. Da li će FAT biti prihvaćen ovisiće o tome koliko će rezultati dobiveni prilikom testiranja biti zadovoljavajući, kao i od dodatnih testova koje Naručilac eventualno može zahtijevati. Ukoliko se bilo kojim od navedenih testiranja pokaže da specificirani funkcionalni zahtjevi ne zadovoljavaju, Isporučilac će o svom trošku otkloniti sve nedostatke u toj mjeri da se problem prevaziđe.

Manje neusklađenosti mogu, po nahođenju Naručioca, biti korigovane i ponovno testirane, a da se ne zaustavlja sam FAT. Naručilac će imati pravo da zahtjeva ponovno testiranje onih hardverskih i softverskih komponenti na kojima su izvršene korekcije. Cilj Naručioca je da se sve neusklađenosti razriješe prije isporuke sistema.

FAT će obuhvatati sljedeće:

1. Rutinski Test-kojim će se potvrditi kvalitet svih komponenti i podgrupa uređaja
2. Test Funkcionalnosti-kojim će se pokazati radne karakteristike cjelokupnog sistema i njegovih podgrupa
3. Vizuelni pregled uređaja-provjera kompletnosti uređaja u skladu sa dokumentacijom

5.2.2.1 Rutinski testovi

Ovim testovima će se verifikovati rad kako hardvera tako i softvera. Sve komponente i grupe mogu biti predmet ovog testiranja. Svi dijelovi trebaju biti podešeni i svi nalazi će se zapisivati u skladu sa procedurama za testiranje i preporukama standarda navedenih u Tehničkim specifikacijama i naznačenim u tabelama podataka o opremi.

5.2.2.2 Testovi funkcionalnosti

Trebaju biti obavljeni sljedeći testovi funkcionalnosti:

- Softverska podrška-potvrđuje radni status za:
 - Generisanje-startovanje sistema
 - Softver za održavanje baze podataka i prikaza na ekranu
 - Dijagnostički softver
 - Ponovni start i oporavak nakon otkazivanja ("Failover")-treba se demonstrirati:
 - a. automatski restart nakon prestanka napajanja sistema
 - b. automatska rekonfiguracija i oporavak nakon otkazivanja
 - c. 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 nahođenju Naručioca, i ako je to primjenjivo, dokaz usaglašenosti sa standardima može biti zamijenjen odgovarajućim certifikatima.

5.2.3 Testiranje na mjestu ugradnje (SAT)

Testiranje na licu mjesta Isporučilac treba da obavi tek nakon instaliranja cjelokupnog sistema kao i uspostavljanja komunikacijskih veza između Dispečerskih centara i objekta, odnosno potpune funkcionalne operativnosti SCADA sistema. Bilo koju grešku vezanu za hardver ili softver otkrivenu u periodu instaliranja sistema Isporučilac je dužan otkloniti na svoj sopstveni trošak.

Kada je obavljena instalacija kompletne opreme, Isporučilac treba započeti sa obavljanjem testiranja na licu mjesta (SAT). Svaki pojedinačan uređaj treba staviti u funkciju i podesiti.

Testiranja tokom SAT-a trebaju da obuhvate sljedeće:

1. Testiranje funkcionalnosti
2. Testiranje raspoloživosti

5.2.3.1 Testovi funkcionalnosti

Isporučilac će biti odgovoran za potpuno ispunjenje operativnih zahtjeva za svu opremu. Test funkcionalnosti će obuhvatiti sve korake koji su opisani za fabričko testiranje (FAT). Cilj ovog testiranja je da se obave stroga testiranja, kao i verifikacija ispravnog rada hardvera i softvera u pravom pogonskom stanju.

Testiranja uključuju sljedeće:

- Potvrda da SCADA softver radi ispravno
- Potvrda da koncentrator podataka radi ispravno

- Potvrda ispravnog rada LAN mreže
- Potvrda ispravnog rada komande
- Potvrda ispravnog ažuriranja svih displeja na HMI
- Potvrda ispravnog rada listi alarma i listi događaja
- Potvrda korektnog arhiviranja podataka
- Potvrda 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 je da se pokaže da ukupno i pojedinačno sve komponente SCADA sistema funkcionišu ispravno i u potpunosti ispunjavaju sve zahtjeve ovih Tehničkih specifikacija.

Za vrijeme testa raspoloživosti posmatraće se sljedeće:

- Bilo koje komponente koje su prouzrokovale grešku u radu, ili čije karakteristike ne udovoljavaju zahtjevima treba da budu zamijenjene od strane Isporučioca, bez bilo kakvih troškova po Naručioca.
- Za vrijeme testa raspoloživosti nijedna komponenta se ne zamjenjuje dok nije prouzrokovala zastoј u radu. Treba da se sačini bilješka svih komponentata 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:

$$\% \text{ raspoloživost} = (\text{ukupno vrijeme rada} - \text{ukupno vrijeme zastoja}) \times 100 / (\text{ukupno vrijeme rada})$$

Ukoliko test raspoloživosti nije zadovoljio, testiranje će se ponoviti za narednih 120 sati.

Vrijeme van pogona SCADA sistema se definiše kao vrijeme u kome se pojavi jedna ili više sljedećih situacija:

- Neka ili sve funkcije su van upotrebe zbog greške u hardveru
- Ekran ili tastatura su van upotrebe
- LAN mreža je van upotrebe
- Koncentrator podataka je van upotrebe
- Ne razmjenjuju se podaci sa dispečerskim centrima
- Ne razmjenjuju se podaci sa IED uređajima
- SCADA server je van upotrebe
- Ne primaju se signali za sinhronizaciju vremena

5.2.4 Izvještaji i prateća dokumentacija sa testiranja

Isporučilac će dostaviti Izvještaj sa testiranja maksimalno 10 dana nakon završetka svakog od navedenih FAT i SAT testiranja. Svaki od izvještaja će naznačiti svrhu i metode navedenih testiranja, uključujući bilo kakvo odstupanje od procedura koje su predviđene u Planovima za testiranje, a koji su prethodno bili odobreni. Navedeni izvještaji trebaju da uključe rezultate, zapise, trendove, grafikone itd. koji su dobiveni u okviru navedenih testiranja.

5.2.5 Predaja sistema na korištenje

Predaja sistema smatraće se završenom, tek nakon uspješno završenog testa raspoloživosti.

5.2.6 Nadzor za vrijeme instalacije

Isporučilac treba da obavi sve aktivnosti asembliranja i potpune instalacije SCADA sistema.

Međutim, Naručilac zadržava pravo da učestvuje u procesu instalacije što ne podrazumjeva bilo kakav vid implikacija u oslobađanju od odgovornosti Isporučioca za uspješan završetak Projekta.

Za vrijeme implementacije projekta Kupac ima pravo vršenja nadzora, testiranja i odobrenja radova.

5.2.7 Garancija

Isporučilac treba ponuditi garanciju koja pokriva i hardver i softver u okviru garantnog perioda zahtjevanog predmetnom tenderskom dokumentacijom.

Za vrijeme garantnog perioda sve potrebne ispravke i zamjene komponenata, uključujući hardver i softver biće u potpunosti odgovornost Isporučioca, bez bilo kakvih dodatnih troškova za Naručioca.

6. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

6.1. Generalne napomene o tehničkoj dokumentaciji

Sva dokumentacija mora imati tehnički karakter za potrebe održavanja, a ne komercijalni karakter. Obavezna je upotreba međunarodnog sistema mjera (SI) i važećih BAS/EN/IEC standarda ili ekvivalenta obilježavanja uređaja i projektne dokumentacije.

Dokumentacija mora biti izrađena sa alatima za Windows okruženje. Šematski dio dokumentacije mora biti u .dwg (AutoCAD) formatu.

6.2. Tehnička dokumentacija sa ponudom

Ponudač u okviru ponude mora dostaviti preliminarne liste nacрта i kalkulacija, u skladu sa njihovim iskustvom, u dovoljnom obimu da se Naručiocu omogući uvid u potpunost i funkcionalnost opreme, sa dovoljno argumenata da je oprema i sistem u skladu sa tehničkim zahtjevima i važećim standardima.

U okviru ponude treba dostaviti minimalno sljedeću tehničku dokumentaciju:

- Propisno popunjene, potpisane i ovjerene tabele "Tehničke specifikacije"
- Kratak tehnički opis sistema

- Izgled SCADA ormara i dispoziciju uređaja u ormaru
- Blok dijagrame kompletnog sistema koji prikazuju sve uređaje, komunikacione interfejsa i povezivanja između glavnih hardverskih komponenti
- Tabela popis ponuđene opreme i software-a sa osnovnim podacima koji minimalno moraju sadržavati detalje o proizvođaču, kataloški broj, verziju, količinu, okvirnu jediničnu cijenu itd.
- Detaljnu katalošku dokumentaciju ponuđene opreme i to za: koncentrator podataka-gateway, SCADA server, LAN switch-eve, GPS uređaj, ormar za smještaj opreme i ponuđeni software
- Tipske ateste-za ponuđeni tip opreme (koncentrator-gateway, SCADA server) dostaviti certifikate o provedenim tipskim ispitivanjima, u skladu sa važećim BAS/EN/IEC standardom ili ekvivalentom-prema Prilogu 16. Certifikati trebaju biti izdati od strane akreditovane 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

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

6.3. Tehnička dokumentacija nakon potpisivanja Ugovora

Nakon potpisivanja Ugovora ponuđač je dužan dostaviti detaljan gantogram svih radova i testiranja koji će sadržavati:

- Plan aktivnosti za projektovanje (izrada i dostava dokumentacije) i izradu opreme
- Plan aktivnosti za fabrička testiranja
- Plan aktivnosti za isporuku, montažu opreme i SAT testiranja
- Plan aktivnosti za obuku

6.4. Detaljna tehnička dokumentacija

Konačno dostavljena tehnička dokumentacija mora sadržavati:

Tekstualni dio dokumentacije:

- Tehnički opis
- Detaljan popis opreme sa kataloškim brojem i kratkim opisom
- Detaljne tehničke podatke o ponuđenoj opremi
- Obavezne proračune
- Parametar liste signala za sve uređaje. Liste treba da sadrže pripadajuće adrese za odgovarajući komunikacioni protokol, sve potrebne konfiguracione parametre (brzina i vrsta prenosa, dužina paketa, broj bita za podatke, broj stop bita, paritet, korišteni tipovi podataka itd), kao i opsege analognih mjerenja
- Uputstva za rad operatera napisana na jednom od službenih jezika u BiH, a koja su na tehničkom nivou prilagođena u tu svrhu

- Uputstva za rukovanje, ispitivanje i podešavanje opreme, napisana na jednom od službenih jezika u BiH
- Uputstva za održavanje sa uputama za pronalaženje i rješavanje problema kao i uputama za periodično testiranje sistema, napisana na jednom od službenih jezika u BiH
- Priručnici za sve uređaje
- Ostala uputstva prema potrebi
- Jedinične cijene opreme

Šematski dio dokumentacije:

- Pregledna šema sistema
- Dispozicijski crtež-položajni nacrt
- Opštu konfiguraciju u vidu blok dijagrama
- Blok dijagrame kompletnog sistema koji prikazuju sve uređaje, komunikacione interfejs i povezivanja između glavnih hardverskih komponenti
- Priključni plan-šeme vezivanja unutrašnjih i vanjskih spojeva
- Priključni plan rednih stezaljki
- Detaljni dijagram kabliranja i ožičenja cjelokupnog sistema

Dokumentacija o vrsti ispitivanja:

- Protokoli rutinskih ispitivanja za svu opremu
- Protokoli tipskih ispitivanja za svu opremu
- Ispitni protokoli za fabrički prijemni test (FAT)
- Ispitni protokoli za stanični prijemni test (SAT)
- Protokol o funkcionalnom ispitivanju SCADA sistema kao cjeline
- Protokol o testu raspoloživosti

Dokumentacija za programsku podršku:

- Priručnici, katalozi, uputstva za rad sa opremom i softverskim alatima (programiranje uređaja za razmjenu informacija na nivou polja i na staničnom nivou)
- Uputstva za rad sa softverskim alatima za konfigurisanje i podešavanje uređaja, snimanje i analizu snimljenih poremećaja i pogonskih događaja
- Uputstva za instalaciju softverskih alata

Prije početka fabričke montaže ormara i opreme, Ponuđač je obavezan projektnu dokumentaciju dati na uvid, reviziju i ovjeru predstavnicima Naručioca.

Ponuđač je obavezan isporučiti šest kopija propisno uvezane i ovjerene dokumentacije izvedenog stanja u A3 formatu (crteži, šeme, dijagrami, liste, itd.), te editabilnu dokumentaciju izvedenog stanja opreme na elektronskom mediju, za upotrebu na Windows operativnim sistemima.

Uz projekat izvedenog stanja, potrebno je isporučiti i sljedeće:

- instalacione i konfiguracione file-ove svih korištenih software-skih paketa
- image upotrebljenih hard-diskova računara SCADA sistema, sa odgovarajućim licenciranim software-om kojim je image kreiran

Projektna dokumentacija izvedenog stanja, kao i uputstva za rad operatera, moraju biti na jednom od službenih jezika u Bosni i Hercegovini.

Ukoliko projektna dokumentacija izvedenog stanja nije urađena u Bosni i Hercegovini, ista mora biti nostrifikovana od strane ovlaštenog lica u Bosni i Hercegovini.

Svi nacrti moraju biti urađeni u skladu s BAS/EN/IEC standardima ili ekvivalentima.

7. OBUKA

Obuka će biti održana na objektu i sastojće se iz dva dijela:

- Osnovna obuka operativnog osoblja za rad na sistemu (dežurni električar u transformatorskoj stanici)
- Obuka osoblja za rad i održavanje sistema (konfigurisanje, podešavanje, ispitivanje i rad sa opremom koja je predmet isporuke)

Osnovna obuka operativnog osoblja za rad na sistemu će biti izvedena u skladu sa prethodno odobrenim Uputstvom za operatera.

Obuka osoblja za rad i održavanje sistema mora uključiti, ali neće biti ograničena, na sljedeće programe obuke:

- Koncept staničnog SCADA sistema
- Hardverska konfiguracija 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

Ponudač mora dostaviti Naručiocu detaljan plan obuke na uvid i odobrenje i to najkasnije jedan mjesec prije početka iste. Sve troškove obuke snosi Isporučilac.

8. RAD SISTEMA U GARANTNOM PERIODU

U garantnom periodu Isporučilac će biti odgovoran za ispravan rad hardvera i softvera, uključujući rezervne dijelove i osoblje potrebno da se u potpunosti održi raspoloživost SCADA sistema.

U garantnom periodu treba pratiti funkcionalnost svih aktivnosti vezanih za upravljanje i nadzor elektroenergetskog objekta korištenjem SCADA sistema, uključujući rad baze podataka, displeja i aplikacionih programa, da bi se udovoljilo zahtjevima Naručioca u pogledu operacionih potreba.

Ponudač je dužan imati osposobljen servisni tim koji će, za vrijeme garantnog perioda, unutar 48 sati izaći na intervenciju i otkloniti uočene probleme u radu SCADA sistema.

9. OPREMA I PROGRAMI ZA TESTIRANJE

Ponudači trebaju uključiti u svoje ponude sve neophodne uređaje, kao i hardverske i softverske dijagnostičke programe koji su potrebni za održavanje sistema. Zahtjeva se detaljan opis uređaja i programa kao i jedinične cijene.

Potpis i pečat Ponudača _____

10. TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
1.	Koncentrator podataka-gateway (u skladu sa 4.3.)	
	Proizvođač: Tip: Kataloški broj: Napajanje: 220 VDC Komunikacioni protokoli Redundantni rad Udaljeni inženjerski pristup Logičke i aritmetičke funkcije Alati za konfiguraciju i nadzor Sigurnost komunikacione mreže Dizajn-mogućnost nadogradnje Memorija Samonadzor uređaja Binarni ulazi/izlazi Analogni ulazi/izlazi	
2.	Lokalna mreža-LAN (u skladu sa 4.4.)	
	Opis ponuđenog rješenja za LAN Opis ponuđene opreme Proizvođač: Tip: Kataloški broj: Napajanje: 220 VDC	

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
3.	Stanični SCADA sistem (u skladu sa 4.5.)	
	SCADA server Proizvođač: Tip: Kataloški broj: Napajanje: 220 VDC Osnovne funkcije Prekid napajanja Područja odgovornosti Procesuiranje podataka Analogni podaci Double point digitalni ulazi Procesuiranje alarma i događaja Izdavanje komandi Trend podataka Izvještaji HMI displej (dva monitora minimalno 24") Proizvođač: Tip: Kataloški broj:	
4.	Vremenska sinhronizacija sistema (u skladu sa 4.6)	
	Proizvođač: Tip: Kataloški broj:	
5.	Metalni ormar u kompletu sa pomoćnom opremom i ožičenjem (u skladu sa 4.1.)	
	Proizvođač: Tip: Kataloški broj: Drugi relevantni podaci Dimenzija: Boja:	

Red. broj	ZAHTJEVANE KARAKTERISTIKE	PONUĐENE KARAKTERISTIKE
6.	Softveri i oprema za testiranje (u skladu sa 4.2 i 9.)	
	Proizvođač:	
	Tip:	
	Kataloški broj:	
7.	Testiranja (u skladu sa 5.2.2 do 5.2.4)	
	FAT	
	SAT	
	Test raspoloživosti	
	Izdavanje odgovarajućih testnih protokola	
8.	Obuka na objektu (u skladu sa 7.)	
	Obuka operativnog osoblja	
	Obuka osoblja za rad i održavanje (5 dana, 4 predstavnika Naručioca)	

Ostalu ponuđenu opremu koja nije gore navedena, a potrebna je za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja, potrebno je specificirati na isti način.

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

Potpis i pečat ponuđača _____

11. OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/x kV Jahorina	Stavka	Kratak opis	Količina
	1.	Ormar SCADA sistema sa: - Koncentrator podataka - gateway - Lokalna komunikaciona mreža - LAN - Stanični SCADA server - HMI displej (dva monitora minimalno 24") - 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 sertifikati - Tehnička dokumentacija	1 set
	4.	Kompletan potrebni softwar-e sa neophodnim licencama i komunikacionim kablovima.	1 set
	5.	Svi neophodni uređaji za održavanje i parametrisanje sistema.	1 set
	6.	Obuka osoblja: Na objektu u toku implementacije projekta.	1 set

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.17 TELEKOMUNIKACIONA OPREMA

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

Nabavka Ethernet/IP opreme za potrebe TS 110/35/10 kV Jahorina

1. PREDMET

Nabavka obuhvata opremu za realizaciju Ethernet/IP mreže i to:

1. Ethernet switch sa pripadajućom opremom	3 kompleta
2. Tehnička dokumentacija	1 komplet
3. Usluge inicijalne konfiguracije i puštanja u rad	3 kompleta
4. Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja	1 komplet

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. Konfiguracija mreže

Segment Ethernet/IP mreže koji se realizuje kroz ovu nabavku se sastoji od sljedećih elemenata:

- Ethernet Switch u EEO TS Jahorina Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo,
- Ethernet Switch u EEO TS Pale Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo,
- Ethernet Switch u EEO TS Goražde 1 Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo,
- Ethernet-over-SDH veze kapaciteta 20 Mb/s unutar postojeće SDH mreže Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo,
- Ethernet i Ethernet-over-SDH linkovi za povezivanje sa drugim EE objektima Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo, Elektroprivrede RS i NOS BiH u svrhu realizacije SCADA, AMR i OHL teleprotection funkcionalnosti, nadzor SBN i telefonskih lokala.

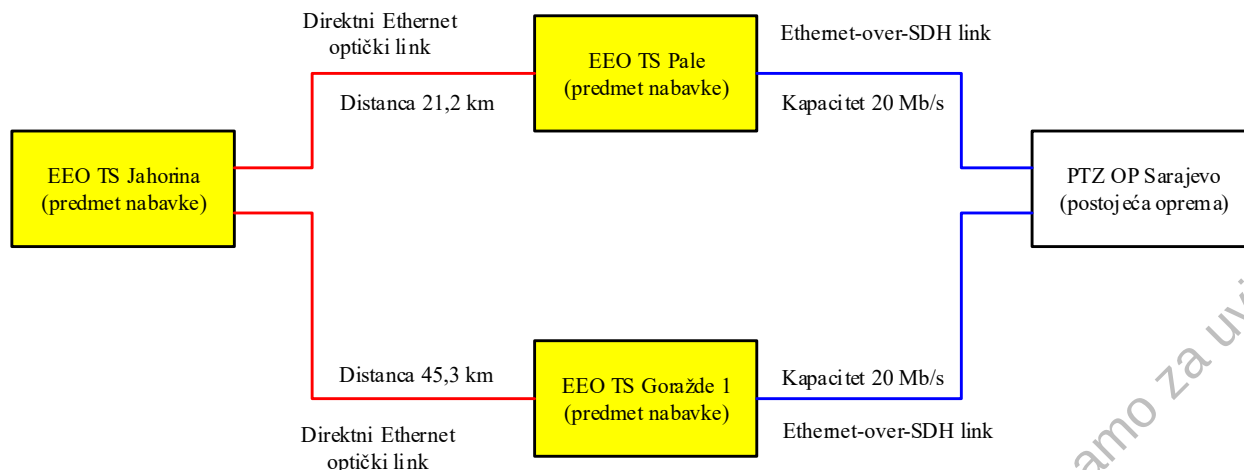
Tri Ethernet Switch-a koji su predmet nabavke treba da povežu TS Jahorina u komunikacionu mrežu Elektroprenosa BiH, i to direktno putem dvije nezavisne optičke kablovske veze (koje će obezbijediti potrebnu redundanciju):

- 1) TS Jahorina - TS Pale
- 2) TS Jahorina - TS Goražde 1,

a od uređaja u TS Pale i TS Goražde 1 će se preko Ethernet-over-SDH veza povezati sa centralnim LAN uređajem Cisco Catalyst 4500 u TKG (IT sala - I sprat sala 110) PTZ OP Sarajevo.

Na slici 2.1 je prikazana konfiguracija segmenta mreže koju je potrebno realizovati kroz ovu nabavku.

Na slici 2.1 su prikazane i dužine optičkih spojnih puteva za opremu koja je predmet nabavke.



Slika 2.1 - Segment Ethernet/IP mreže koji je potrebno realizovati kroz predmetnu nabavku

2.2. Spojni putevi u mreži

Objekat TS Jahorina će sa objektima TS Pale i TS Goražde 1 biti povezan u optičku kablovsku mrežu i međusobno povezivanje Ethernet Switch uređaja realizovaće se sa po dva vlakna SMF G.652.

U sljedećoj tabeli prikazani su osnovni parametri optičkih spojnih puteva relevantnih za dio mreže koji se realizuje kroz ovu nabavku.

Lokacija 1	Lokacija 2	Optička trasa	Dužina (km)
TS Jahorina	TS Pale	TS Jahorina - TS Pale	21,136
TS Jahorina	TS Goražde 1	TS Jahorina - TS Goražde 1	45,324

Tabela 2.2 - Osnovni parametri optičkog spojnog puta

Ponudač je unutar svoje ponude dužan obezbijediti odgovarajuće SFP module i odgovarajuće optičke patch kablove za povezivanje na optičke razdjelnike za realizaciju direktnih optičkih linkova između Ethernet switcheva koji su predmet nabavke

2.3. Nadzor i konfiguracija mrežnih elemenata

Za nadzor Ethernet/IP mreže Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo koristi se open-source rješenje Cacti.

Ponudač je obavezan uključiti opremu koju isporuči u Cacti sistem.

Za konfiguraciju mrežnih elemenata koristit će se terminalni pristup (SSH) i web-bazirana konzola, integrisana na uređajima.

Ponudač je u obavezi da obezbjedi siguran pristup ovim uređajima kroz mrežu i implementira autentifikacijske mehanizme, kako na ponuđenim, tako i na ostalim elementima u mreži.

2.4. 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 600 mm
- Napajanje: -48 VDC

2.5. Prateća oprema, materijal i tehnička dokumentacija

2.5.1. Instalacioni materijal

Uz uređaje je potrebno obezbijediti i sav neophodan instalacioni materijal koji obezbjeđuje montažu opreme, te povezivanje i spajanje uređaja sa eksternim elementima mreže, uključujući:

- Instalacioni pribor za montažu u 19" ram
- Spojni pribor (kablovi i RJ-45 konektori) za Ethernet interfejs - kablovi dužine 15 m
- Napojni kablovi - dužine 10 m
- Optički „patchord“ kabl sa FC/PC konektorima prema optičkom razdjelniku, dužine 10 m

2.5.2. Dokumentacija

Uz opremu treba da bude isporučena sljedeća tehnička dokumentacija:

- Tehnički opis-karakteristike i funkcionalnost opreme
- Korisnički priručnik za instalaciju, rad i održavanje opreme

Tehnička dokumentacija treba da bude isporučena u elektronskoj formi.

2.6. 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.

2.7. 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 110/35/10 kV Jahorina.

Instalacija i puštanje u probni rad komunikacione opreme podrazumijeva montažu opreme u komunikacione ormare, povezivanje opreme na napajanje, na optičke razdjelnike, povezivanje na SDH mrežu, konfigurisanje opreme (management, VLAN-ovi, portovi).

Instalacija i puštanje u probni rad podrazumijeva realizaciju svih saobraćajnih kanala (SCADA, AMR, OHL teleprotection, nadzor SBN, telefonski lokal ...) uz korištenje svih odgovarajućih prilagođenja i adaptera kako bi se navedene funkcionalnosti mogle implementirati korištenjem nove opreme u EE objektima TS Jahorina, TS Pale i TS Goražde 1 i postojeće opreme u objektima OP Sarajevo.

Sva prilagođenja, kao i dodatne konfiguracije postojeće opreme u OP Sarajevo (TK, SCADA, AMR sistem), kako bi se realizovale navedene funkcionalnosti su obaveza Ponuđača.

Tokom instalacije i puštanja u rad 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 veza ka Elektroprenos BiH, NOS BiH i Elektroprivreda RS

Testiranje će se vršiti uz nadzor uposlenika Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo.

2.8. 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
- Prikaz opreme sa detaljnim specifikacijama ugrađenih elemenata
- Prikaz priključnih tačaka napajanja uređaja
- Prikaz ODF razdjelnika sa tabelom povezivanja
- Prikaz povezivanja na SDH mrežu
- Šema povezivanja opreme na Ethernet switcheve
- Pregled VLAN-ova i korištenih IP adresa
- Pregled realizovanih saobraćajnih kanala

Dokumentacija izvedenog stanja treba da sadrži eventualne izmjene u odnosu na projektnu dokumentaciju, kao i rezultate zahtjevanih testova/mjerenja (tačka 2.7.).

Neophodne podatke za izradu projektne dokumentacije Ponuđaču će, na zahtjev, obezbijediti osoblje Elektroprenosa 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 110/35/10 kV Jahorina. Konačno odobrena projektna i dokumentacija izvedenog stanja treba biti dostavljena u štampanoj formi 6 (šest) primjeraka i primjerak u elektronskoj formi u .pdf i .dwg formatu na USB stiku.

2.9. 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.

2.10. Interni tehnički prijem

Interni tehnički prijem opreme koja je predmet nabavke izvršiće Komisija formirana od strane Elektroprenosa 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 Ponuđača, u roku od 15 dana od isteka perioda probnog rada.

Radu Komisije mora prisustvovati osoblje Ponuđača, bez troškova po Elektroprenos 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 zahtjevano 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 opremom	Povezivanje na nivou optičkih linkova	
	Povezivanje korištenjem Ethernet-over-SDH veza sa postojećom opremom	
	Mogućnost integracije sa postojećom opremom	
	Integracija u postojeći sistem za nadzor	

Zahtjevi iz gornje tabele provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza:

1. Popunjena tabela zahtjeva
2. Tehnička dokumentacija za robu

3.2. Oprema

3.2.1. Ethernet Switch

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
Opšti zahtjevi	Portovi: min 24 x 10/100/1000Base-T i 4 x SFP slot	
	Switching bandwidth: min 200 Gb/s, wire-speed, non-blocking	
	Frame forwarding rate: min 128 Mp/s	
	Memorija: RAM min 8 GB, Flash min 16 GB	
Osnovne funkcije	IEEE 802.1w - Rapid Spanning Tree Protocol	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
	IEEE 802.3ad - agregacija portova	
	IEEE 802.1Q VLAN Tagging	
	Veličina MAC tabele: min 32000 zapisa	
	VLAN ID: 4000	
	Podrška za Jumbo okvire	
	IP routing: statičke rute, RIP i OSPF	
	Broj IP ruta: min 32.000	
	IPv6 podrška u hardveru	
	Broj SVI: min. 1000	
Sigurnosne funkcionalnosti	Dinamička, port-bazirana kontrola korisničkog pristupa po standardu 802.1x	
	liste za kontrolu pristupa (ACL)	
	Port Security	
	DHCP snooping	
	Storm Control	
	MACSec	
	SecureBoot	
Funkcionalnosti koje povećavaju raspoloživost i dostupnost	Provjera integriteta sistemskog softvera	
	Per-VLAN Rapid Spanning Tree	
	Autooporavak porta na switch nakon što se isti blokira usljed greške na liniji	
	NonStopForwarding i StatufulSwitchOver u stack konfiguraciji	
	Redudantna napojna jedinica -48 VDC	
	Redudantno hlađenje sa min 3 ventilatorske jedinice jednostavno izmjenjive	
	Povezivanje u stack, posebnim konektorima/kablova kapaciteta min. 300 Gb/s	
	Napajanje putem stack (Stack Power)	
QoS funkcionalnosti	IEEE 802.1p CoS	
	min. 8 reda čekanja po portu	
	Shaped Round Robin scheduling (SRR)	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
Upravljačke funkcionalnosti / mogućnosti	Pristup preko konzolnog porta	
	IPv4 i IPv6 management adresa	
	In-band (LAN/WAN) pristup koristeći sigurne protokole (SSH, HTTPS)	
	Konfigurisanje uređaja, prikaz saobraćajnih statistika i stanja uređaja putem CLI i Web-baziranog interfejsa	
	Podrška za SNMP v1, v2 i v3; SSHv2	
	SPAN	
	Syslog	
	Sinhronizacija vremena korištenjem PTP protokola prema IEEE1588v2	
Ostalo	Napajanje: -48 VDC; ugrađene dvije napojne jedinice u uređaj	
	Mehaničke karakteristike: Mogućnost instalacije u 19" rack (rack mount kit uključen u isporuku)	
	Radna temperatura: 0 do 45°C	
	Ponuđena oprema mora biti nova i nekorištena, registrovana na Elektroprenos BiH kao krajnjeg korisnika	
	Uz uređaj potrebno isporučiti odgovarajuće SFP module za povezivanje Ethernet Switch uređaja putem monomodnog optičkog kabla	
Sigurnost	U skladu sa EN 60950-1	
Elektromagneta kompatibilnost	U skladu sa EN 300 386, EN 61000-3 i 61000-6	
Garancija	Zamjena uređaja u slučaju kvara naredni radni dan u periodu od 36 mjeseci nakon isporuke obezbjeđeno od strane proizvođača opreme	

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)
Konfiguracija i puštanje u rad opreme (u skladu sa zahtjevima iz sekcija 2.3 i 2.7)	Montaža i povezivanje opreme	
	Konfiguracija VLAN i portova	
	Konfiguracija management komunikacije	
	Konfiguracija susjednih mrežnih elemenata	
	Realizacija saobraćajnih kanala za implementaciju funkcionalnosti (SCADA, AMR, OHL teleprotection, nadzor SBN, telefonski lokal ...)	
	Omogućavanje nadzora sa postojećeg sistema	
Instalacioni testovi/mjerenja (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 2.7)	Realizacija i dokumentovanje instalacionih testova/mjerenja	
Projektna i dokumentacija izvedenog stanja (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 2.8)	Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja	

4. GARANTNI PERIOD, PROBNI RAD I TEHNIČKA PODRŠKA

Opis	Zahtjev	Ponudeno
Rok za izvršenje instalacije i puštanje u probni rad za ponuđenu opremu	U skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Jahorina	
Trajanje probnog rada	30 dana od datuma instalacije i završetka inicijalne konfiguracije	
Obaveze Ponuđača u periodu probnog rada za ponuđenu opremu	Popravka ili zamjena neispravnih komponenti opreme u roku od 24 sata od prijave kvara, bez troškova po Naručioca	
Garantni rok za ponuđenu opremu	36 mjeseci od datuma pribavljanja upotrebne dozvole	
Obaveze Ponuđača u garantnom roku za ponuđenu opremu	Popravka ili zamjena neispravnih komponenti opreme naredni radni dan 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	

Ponudač 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 110/35/10 kV Jahorina
- Izvršenje usluga instalacije i puštanja u probni rad opreme u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS 110/35/10 kV Jahorina
- Dostavljanje projektne i dokumentacije izvedenog stanja Elektroprenosu BiH - OP Sarajevo u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS 110/35/10 kV Jahorina

6. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

6.1. Oprema

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponudač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Ethernet switch sa pripadajućom opremom			komplet	3
2.	Instalacioni materijal			komplet	3
3.	Tehnička dokumentacija (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 2.5.2)			komplet	1

6.2. Usluge

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Instalacija, inicijalna konfiguracija i puštanje u probni rad opreme (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 3.3)			komplet	3
2.	Realizacija i dokumentovanje instalacionih testova/mjerenja (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 2.7)			komplet	1
3.	Izrada dokumentacije izvedenog stanja (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 2.8)			komplet	1

7. DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u tački 17. - Sadržaj ponude.

Nabavka uređaja za prilagodbu terminalne opreme na Ethernet/IP mrežu za potrebe TS 110/35/10 kV Jahorina

1. PREDMET

Nabavka obuhvata uređaje za prilagodbu terminalne opreme na Ethernet/IP mrežu za potrebe realizacije komunikacionih veza za potrebe TS 110/35/10 kV Jahorina kao što je navedeno u nastavku:

Redni broj	Lokacija 1	Lokacija 2	Kapacitet/ Namjena
POTS kanali			
1.	TS Jahorina	PTZ OP Sarajevo	2 x 64 kbit/s
Ethernet saobraćajni kanali			
1.	TS Jahorina	PTZ OP Sarajevo	SCADA
2.	TS Jahorina	NOS BiH	SCADA za NOS BiH
3.	TS Jahorina	Elektroprivreda RS	SCADA za Elektroprivreda RS
4.	TS Jahorina	PTZ OP Sarajevo	AMR
5.	TS Jahorina	TS Pale	OHL teleprotection
6.	TS Jahorina	TS Goražde I	OHL teleprotection
7.	TS Jahorina	PTZ OP Sarajevo	Nadzor SBN

Ukoliko navedene funkcionalnosti Ponuđač nije u mogućnosti implementirati korištenjem Ethernet portova samih terminalnih uređaja, dužan je obezbijediti sva prilagođenja/adaptore kojima će se iste moći realizovati.

Dodatno, u okviru ove sekcije, potrebno je isporučiti i ugraditi ormar za smještaj TK opreme.

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. Konfiguracija mreže

Sva terminalna oprema putem koje će se ostvariti komunikacioni kanali za potrebe TS 110/35/10 kV Jahorina će biti povezana direktno ili putem prilagodnih uređaja na Ethernet switch, a putem Ethernet/IP mreže će biti povezana sa terminalima ili odgovarajućim parom uređaja za prilagodbu.

2.2. Komunikacioni kanali

U ovom poglavlju će se opisati komunikacioni kanali koji će se realizovati putem uređaja za prilagodbu.

2.2.1. POTS kanali

POTS kanali će se realizovati korištenjem para uređaja „FXO Gateway“ i „Analogni terminalni adapter“. „FXO Gateway“ će se povezati na kućnu telefonsku centralu u PTZ OP Sarajevo na analogne lokalne priključke sa jedne strane i na Ethernet/IP mrežu u PTZ OP Sarajevo sa druge strane. „Analogni terminalni adapter“ će biti povezan na Ethernet/IP mrežu u TS 110/35/10 kV Jahorina sa jedne strane, dok će se sa druge strane na njega priključiti telefonski aparati u TS 110/35/10 kV

Jahorina. Ova dva uređaja trebaju biti konfigurisana na način da se omogući transparentno korištenje telefonskih brojeva sa kućne telefonske centrale u PTZ OP Sarajevo na telefonskim aparatima u TS 110/35/10 kV Jahorina.

2.2.2. AMR

Ukoliko se brojilo električne energije ne može direktno povezati na Ethernet port switcha, Ponuđač je obavezan planirati realizaciju serijske RS-232 veze korištenjem „Serial-Ethernet konvertera“, koji će se sa druge strane povezati na Ethernet/IP mrežu. Na AMR serveru će se instalirati odgovarajući softver, emulator serijskog porta koji će putem Ethernet/IP mreže mapirati serijski port konvertera na kojem je spojeno brojilo i omogućiti transparentnu serijsku komunikaciju između AMR aplikacije i brojila.

2.2.3. SCADA

Ukoliko se RTU uređaj ne može direktno povezati na Ethernet port switcha, Ponuđač je obavezan planirati realizaciju serijske RS-232 veze korištenjem „Serial-Ethernet konvertera“, koji će se s druge strane povezati na Ethernet/IP mrežu. Na SCADA serveru će se instalirati odgovarajući softver, emulator serijskog porta koji će putem Ethernet/IP mreže mapirati serijski port konvertera na kojem je spojen RTU i omogućiti transparentnu serijsku komunikaciju između SCADA servera i RTU. Zbog mogućih ograničenja na SCADA serveru treba uključiti i opciju da se na udaljenom kraju veze koristi odgovarajući konvertor da bi se SCADA sistem povezao putem serijskog interfejsa na RTU uređaj.

2.3. Nadzor i konfiguracija uređaja

Za konfiguraciju predmetnih uređaja koristit će se terminalni pristup (SSH) i/ili web-bazirana konzola, integrisana na uređajima. Ponuđač je u obavezi da obezbjedi siguran pristup ovim uređajima kroz mrežu i implementira odgovarajuće autentifikacijske mehanizme.

2.4. Uslovi za montažu i smještaj opreme

Oprema koja je predmet ovog dijela tenderske dokumentacije 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 ormar sa 19“ ramom dubine 600 mm smještajem na police
- Napajanje: 12 VDC

Kroz ovu nabavku potrebno je isporučiti ormar za smještaj telekomunikacione opreme.

2.5. Prateća oprema, materijal i tehnička dokumentacija

2.5.1. Instalacioni materijal za opremu za prilagodbu

Uz opremu potrebno je obezbijediti i sav neophodan instalacioni materijal koji obezbjeđuje montažu i povezivanje opreme:

- Instalacioni pribor za montažu u 19“ ram
- Ethernet prespojni kablovi, dužine 2 m

- Spojni pribor za povezivanje svih POTS interfejsa na KRONE reglete, kablovi dužine 5 m
- U slučaju potrebe i spojni pribor (kablovi sa 25-pin female konektorom) za sve RS-232 interfejse sa kablovima dužine 15 m

2.5.2. Dokumentacija

Uz opremu treba da bude isporučena sljedeća tehnička dokumentacija:

- Tehnički opis-karakteristike i funkcionalnost opreme
- Korisnički priručnik za instalaciju, rad i održavanje opreme

Tehnička dokumentacija treba da bude isporučena u elektronskoj formi.

2.6. 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.

2.7. Instalacija i puštanje u probni rad

Instalaciju i puštanje u probni rad opreme izvršiće osoblje Ponuđača uz nadzor zaposlenika Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo. Instalacija i puštanje u probni rad opreme biće izvršeno u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS 110/35/10 kV Jahorina.

Instalacija i puštanje u probni rad podrazumijeva realizaciju svih saobraćajnih kanala (SCADA, AMR, OHL teleprotection, nadzor SBN, telefonski lokal ...) uz korištenje svih odgovarajućih prilagođenja i adaptera kako bi se navedene funkcionalnosti mogle implementirati korištenjem nove opreme u EE objektima TS Jahorina, TS Pale i TS Goražde 1 i postojeće opreme u objektima OP Sarajevo.

Sva prilagođenja, kao i dodatne konfiguracije postojeće opreme u OP Sarajevo (TK, SCADA, AMR sistem) kako bi se realizovale navedene funkcionalnosti su obaveza Ponuđača.

Tokom instalacije i puštanja u rad opreme koja je predmet nabavke potrebno je izvršiti i dokumentovati sljedeće testove/mjerenja za navedeni uređaj:

- Testiranje komunikacije i funkcija
- Test resetovanja/reinicijalizacije uređaja
- Provjera ispravnosti interfejsa/portova na opremi
- Testiranje saobraćajnih kanala ka Elektroprenos BiH, NOS BiH i Elektroprivreda RS

Testiranje će se vršiti uz nadzor uposlenika Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo.

2.8. 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

- Plan komunikacionih kanala
- Prikaz opreme sa detaljnim specifikacijama ugrađenih elemenata
- Prikaz priključnih tačaka napajanja uređaja
- Šema povezivanja opreme na Ethenet switcheve
- Pregled realizovanih saobraćajnih kanala

Dokumentacija izvedenog stanja treba da sadrži eventualne izmjene u odnosu na projektnu dokumentaciju, kao i rezultate zahtjevanih testova/mjerenja (tačka 2.7.).

Neophodne podatke za izradu projektne dokumentacije Ponuđaču će, na zahtjev, obezbijediti osoblje Elektroprenosa 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 110/35/10 kV Jahorina.

Konačno odobrena projektna i dokumentacija izvedenog stanja treba biti dostavljena u štampanoj formi 6 (šest) primjeraka i primjerak u elektronskoj formi u .pdf i .dwg formatu na USB stiku.

2.9. 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 Elektroprenos 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.

2.10. Interni tehnički prijem

Interni tehnički prijem opreme koja je predmet nabavke izvršiće Komisija formirana od strane Elektroprenosa 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 Elektroprenos BiH - OP Sarajevo. Ponuđač je dužan da otkloni primjedbe sa ITP u roku koji da Komisija za interni tehnički prijem.

3. TEHNIČKI ZAHTJEVI

U ovoj tački su date zahtjevane tehničke karakteristike za opremu. Ponuđač treba formirati ponudu tako da je oprema koja se nudi u potpunosti saglasna sa zahtjevima u tački 3.

Svi zahtjevi dati ovim dijelom tenderske dokumentacije su eliminatorni.

3.1. Sistemski zahtjevi

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
Realizacija komunikacionih kanala (u skladu sa zahtjevima iz sekcija 1. i 2.2)	Mogućnost realizacije saobraćajnih kanala za funkcionalnosti SCADA, AMR, OHL teleprotection, nadzor SBN, telefonski lokal	

Zahtjevi iz gornje tabele provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza:

1. Popunjena tabela zahtjeva
2. Tehnička dokumentacija za robu

3.2. Oprema

3.2.1. FXO Gateway

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
Telefonski interfejsi	4 x RJ11 FXO ports	
Mrežni interfejsi	2 x 10/100 Mbps RJ45	
LED indikatori	Power, Network & Line	
VoIP karakteristike	Potiskivanje eha Dinamički jitter buffer	
Govorni kodeci	G.711, G.723, G.726, G.729A, iLBC	
Fax over IP	T.38 i G.711 pass-through	
QoS	DiffServe, TOS, 802.1P/Q VLAN tagging	
Prenos DTMF informacija	in-audio, RFC2833, SIP info	
Signalizacija	SIP (RFC 3261)	
SIP profili	Min. dva profila	
CallerID	ETSI; DTMF	
Nadzor i konfiguracija	HTTPS, telnet telnet ili ssh, syslog	
Napajanje	12 VDC Napojna jedinica 230 VAC/ 50 Hz uključena u isporuku	
Radni uslovi	Temperatura: 0-40°C Vlažnost: 10-90% Non-condensing	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
Kompatibilnost	Sa analognim terminalnim adapterom (3.2.2)	

3.2.2. Analogni terminalni adapter

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
Telefonski interfejsi	2 x RJ11 FXS ports	
Mrežni interfejsi	10/100 Mbps RJ45	
LED indikatori	Power, Network & Line	
VoIP karakteristike	Potiskivanje eha Dinamički jitter buffer	
Telefonske funkcije	Call hold, Call Transfer, Call Waiting, Called ID, Call Forward, Konferencijski poziv	
Govorni kodeci	G.711, G.723, G.726, G.729A, iLBC	
Fax over IP	T.38 i G.711 pass-through	
QoS	DiffServe, TOS, 802.1P/Q VLAN tagging	
Prenos DTMF informacija	in-audio, RFC2833, SIP info	
Signalizacija	SIP (RFC 3261)	
CallerID	ETSI; DTMF	
Nadzor i konfiguracija	HTTPS, telnet ili ssh, syslog	
Napajanje	12 VDC Napojna jedinica 230 VAC/50 Hz uključena u isporuku	
Radni uslovi	Temperatura: 0-40°C Vlažnost: 10-90% Non-condensing	
Kompatibilnost	Sa FXO Gateway-em (3.2.1)	

3.2.3. Serial-Ethernet konverter

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
Serijski interfejs	RS-232 RJ45 sa podrškom za signale (RX; TX; DCD, DTS, DSR, CTS, RTS)	
Mrežni interfejs	10/100Mbps RJ45	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
LED indikatori	Power, Network, Status	
Funkcionalnosti	Emulacija serijskog porta Serial-Bridge	
Podržani operativni sistemi za port emulaciju	Linux, Windows Server, Windows 10	
Nadzor i konfiguracija	HTTPS, telnet ili ssh, SNMP	
Napajanje	12 VDC Napojna jedinica 230VAC/50Hz uključena u isporuku	
Radni uslovi	Temperatura: 0-40°C Vlažnost: 10-90% Non- condensing	
Prenaponska zaštita	Napajanje: prema EN61000- 4-4 i EN61000-4-5 Ethernet: 1500 VAC min prema IEEE802.3 Serijski port: 15 kV Human Body Model	

3.2.4. Ormar za smještaj telekomunikacione opreme

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
Dimenzije ormara	- cca 800x600x2000 mm (ŠxDxV) - širina rama 482,6 mm (19")	
Elementi ormara	- krovnna ploča sa otvorom i četkama za uvod kablova - podna ploča sa otvorom i četkama za uvod kablova - bočne i zadnja stranica - prednja transparentna vrata sa bravom i ključem - ventilacioni otvori na prednjoj ili bočnim stranama	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
Dodatna oprema	- pomične prednje i stražne 19“ šine 19“ naponski panel za minimalno 5 utičnica 230 VAC - ventilatorska jedinica sa minimalno 3 ventilatora i termostatom - unutrašnje osvjetljenje - prilagođavajuće nogare - veze uzemljenja između metalnih dijelova ormara	

Zahtjevi iz gornjih tabela provjeravaju se na osnovu sljedećih dokaza-elemenata ponude:

1. Popunjena tabela zahtjeva
2. Tehnička dokumentacija za robu

3.3. Usluge

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
Inicijalna konfiguracija i puštanje u rad opreme (u skladu sa zahtjevima iz sekcija 1., 2.2 i 2.7)	Inicijalizacija i konfiguracija opreme	
	Konfiguracija SCADA veza	
	Konfiguracija AMR veza	
	Konfiguracija OHL teleprotection veza	
	Konfiguracija veza za nadzor SBN	
	Konfiguracija POTS veza	
Instalacioni testovi/mjerenja (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 2.7)	Realizacija i dokumentovanje instalacionih testova/mjerenja	
Projektna i dokumentacija izvedenog stanja (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 2.8)	Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja	

4. GARANTNI PERIOD, PROBNI RAD I TEHNIČKA PODRŠKA

Opis	Zahtjev	Ponudeno
Rok za izvršenje instalacije i puštanje u probni rad za ponuđenu opremu	U skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS Jahorina	
Trajanje probnog rada	30 dana od datuma instalacije i završetka inicijalne konfiguracije	
Obaveze Ponuđača u periodu probnog rada za ponuđenu opremu	Popravka ili zamjena neispravnih komponenti opreme u roku od 24 sata od prijave kvara, bez troškova po Naručioca.	
Garantni rok za ponuđenu opremu	36 mjeseci od datuma pribavljanja upotrebne dozvole	
Obaveze Ponuđača u garantnom roku za ponuđenu 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.	

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 110/35/10 kV Jahorina
- Izvršenje usluga instalacije i puštanja u probni rad opreme u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS 110/35/10 kV Jahorina
- Dostavljanje projektne i dokumentacije izvedenog stanja Elektroprenosu BiH - OP Sarajevo u skladu sa dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS 110/35/10 kV Jahorina

6. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

6.1. Oprema

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	FXO Gateway			komad	1
2.	Analogni terminalni adapter			komad	1
3.	Serial-Ethernet konverter - u slučaju potrebe			komad	količina ovisi o mogućnosti realizacije Ethernet saobraćajnih kanala
4.	Ormar za smještaj telekomunikacione opreme			komplet	1
5.	Instalacioni materijal			komplet	1
6.	Tehnička dokumentacija (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 2.5.2)			komplet	1

6.2. Usluge

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Instalacija, inicijalna konfiguracija i puštanje u probni rad opreme (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 3.3)			komplet	1
2.	Realizacija i dokumentovanje instalacionih testova/mjerenja (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 2.7)			komplet	1
3.	Izrada dokumentacije izvedenog stanja (u skladu sa zahtjevima iz sekcije 2.8)			komplet	1

7. DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u tački 17. - Sadržaj ponude.

Nabavka opreme za optički kablovski sistem za potrebe TS 110/35/10 kV Jahorina

1. PREDMET

Predmet nabavke je izrada projektne dokumentacije, nabavka opreme i izvođenje radova u krugu TS 110/35/10 kV Jahorina od komandne/TK prostorije do portalnog stuba.

2. TEHNIČKI OPIS

U cilju izgradnje telekomunikacijske mreže, na objektima u nadležnosti Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo, buduća TS 110/35/10 kV Jahorina će biti uvezana na optički kablovski sistem Elektroprenosa BiH izgradnjom dvosistemskog DV ulaz-izlaz u TS 110/35/10 kV Jahorina presjecanjem postojećeg dalekovoda 110 kV Pale - Goražde 1, te ugradnjom OPGW kabla sa 24 SMF (G.652D) na navedeni dalekovod. Ugradnja OPGW kabla na novi priključni DV 2x110 kV za TS 110/35/10 kV Jahorina će biti predmet drugog tendera u sklopu izgradnje dalekovoda.

OPGW kabl koji će biti instaliran na dalekovod će završiti na portalnom stubu 110 kV polja Pale (Goražde 1) u TS 110/35/10 kV Jahorina. Na portalnom stubu će izvođač radova na dalekovodu izvršiti ugradnju spojne kutije 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 (rezerva cca 15 metara) 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 (ukoliko bude potrebno) 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 ugradi PEHD cijevi u koju se uvlači POK.

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 sljedeće 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. Zahtijevane karakteristike podzemnog optičkog kabla

- Podzemni optički kabl sa 24 monomodna optička vlakna
- Podzemni optički kabl je proizveden u skladu sa BAS EN 60793-1, BAS EN 60794-3 ili ekvivalentima
- Kabl je predviđen za instalaciju u plastičnu PEHD cijev
- Kabl ne sadrži metalne dijelove
- Obezbijeđena zaštita kabla od prodora vlage

4.1.2. Zahtijevane karakteristike optičkih vlakana

- Geometrijske, optičke i prenosne karakteristike optičkih vlakana su u skladu sa ITU-T preporuka G.652D
- Dimenzija optičkih vlakana (jezgro/omotač/primarna zaštita): 9/125/250 μm ,
- 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 nm²),
- Konstrukcija optičkog elementa je "loose tube".

4.2. Zaštitna PEHD cijev

4.2.1. Zahtijevane karakteristike PEHD cijevi

- PEHD cijev za mehaničku zaštitu podzemnog optičkog kabla treba biti polietilenska (PEHD)
- Unutrašnji zid cijevi je sa podužnim žljebovima
- Dijametar cijevi treba da bude $\varnothing$ 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 kabla
- 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 kabla

Zaštitna PEHD cijev će se polagati u betonske kablovske kanale i zemljani rov. Zaštitnu PEHD cijev nastavljati odgovarajućim spojnica.

5.3. Polaganje podzemnog optičkog kabla

Podzemni optički kabl će biti ručno uvučen u zaštitnu PEHD cijev $\varnothing 32$ mm koja će biti položena na dno kablovskog kanala i rova. Predvidjeti rezervne dužine na oba kraja podzemnog optičkog kabla 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 kabla. U TS 110/35/10 kV Jahorina je potrebno je ugraditi 1 (jedan) 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 mjeranjima 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 1550 nm)
- Podužno slabljenje optičkih vlakana (iz smjera optičkog razdjelnika i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550 nm)
- Reflektografski snimci optičke linije (iz smjera optičkog razdjelnika i na talasnim dužinama 1310 nm i 1550 nm)

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 slabljenje optičkih vlakana
- Reflektografski snimci optičke linije

Konačno odobrena projektna i dokumentacija izvedenog stanja treba biti dostavljena u štampanoj formi 6 (šest) primjeraka i primjerak u elektronskoj formi u .pdf i .dwg formatu na USB stiku.

6. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

6.1. Specifikacija opreme u TS 110/35/10 kV Jahorina

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Podzemni optički kabl			m	150
2.	Zaštitna PEHD cijev			m	150
3.	ODF			komad	1

6.2. Specifikacija usluga u TS 110/35/10 kV Jahorina

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		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 kabla			m	150
5.	Ugradnja optičkog razdjelnika			komad	1
6.	Završavanje optičkih vlakana POK-a na ODF-u			komad	24
7.	Završna mjerenja			komad	1
8.	Izrada dokumentacije izvedenog stanja			komplet	1

7. DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u tački 17. - Sadržaj ponude.

Nabavka opreme za sistem besprekidnog napajanja za TK opremu za potrebe TS 110/35/10 kV Jahorina

1. PREDMET

Nabavka obuhvata opremu i prateće usluge za realizaciju SBN -48 VDC za TK opremu i to:

- Sistem besprekidnog napajanja (SBN) -48 VDC:
 - Ispravljač
 - Baterija
 - DC distribucija
 - Jedinica za lokalni i daljinski nadzor
- Prateća oprema, materijal i dokumentacija
- Izrada projektne dokumentacije
- Instalacija, konfiguracija i puštanje u rad opreme
- Izrada dokumentacije izvedenog stanja
- Mjerenje električnih veličina i kapacitivna proba baterije

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. Potrošači

Potrošači za koje je potrebno obezbijediti besprekidno, kvalitetno i pouzdano napajanje su telekomunikacioni uređaji. Za navedene uređaje potrebno je obezbijediti napajanje jednosmjernim naponom napajanja -48 V.

Procijenjena maksimalna potrošnja navedene telekomunikacione opreme u objektu TS 110/35/10 kV Jahorina je **150 W**.

2.2. Namjena SBN opreme

SBN oprema treba da obezbijedi:

- Napajanje potrošača (TK uređaja) jednosmjernim naponom -48 V preko ispravljača (ili baterije u slučaju kvara)
- Rezervno napajanje potrošača će se izvesti baterijom dovoljnog kapaciteta za minimalni period od 8 sati autonomije, u slučaju nestanka mrežnog napona

U cilju obezbjeđenja visoke pouzdanosti sistema predviđeno je korištenje:

- Ispravljačkih modula u N+1 konfiguraciji
- Jedne baterije koja daje 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 baterijski osigurač, 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 -48 V.
- SBN će biti montiran u ormar za TK opremu zajedno sa opremom za optički kablovski sistem u TK/komandnoj prostoriji u TS 110/35/10 kV Jahorina
- U ormaru za smještaj telekomunikacione opreme obezbijediće se prostor od 23 HU, i to u donjem dijelu ormara za bateriju, 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 -48 V, zaštićenih preko odgovarajućih osigurača.

Za zaštitu baterije (A) predvidjeti automatske osigurače.

2.4. Nadzor SBN sistema

Prenos signala za nadzor i upravljanje SBN iz TS 110/35/10 kV Jahorina do centralnog sistema nadzora koji se nalazi u TKC (IT sali) PTZ OP Sarajevo će biti realizovan putem Ethernet/IP mreže.

Jedinica za nadzor i upravljanje SBN se preko Ethernet interfejsa povezuje na Ethernet Switch, a zatim se od njega preko LAN/WAN mreže prenosi do centralnog sistema nadzora.

Ponuđena jedinica za nadzor i upravljanje treba biti kompatibilna (ili ekvivalentna) sa postojećim softverima za nadzor i servisiranje SBN i to: TEBE MCU Monitor V2.05; TEBE MCU Service V2.10, TEBE MCU Service V.2.26. i TEBE MCU Service V2.31. 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 dijelova opreme SBN sistema:
 - Ispravljač
 - Baterija
 - DC distribucija

- Jedinica za daljinski/centralni nadzor
- Korisnički priručnik za instalaciju, rad i održavanje dijelova opreme SBN sistema:
 - Ispravljač
 - Baterija
 - 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
- Ovjerena (potpisana) deklaracija proizvođača
 - EMC karakteristike
 - Sigurnost

3. TEHNIČKI ZAHTJEVI ZA OPREMU

U ovoj tački su date zahtjevane tehničke karakteristike za opremu.

Ponudač 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 (popunjavanje Ponuđača)
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	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
Granice izlaznog napona	-57 do -42 VDC / 10 do 14 VDC	
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 °C do +70 °C	
Nadmorska visina	do 2000 m	

3.2. Baterija

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, VRLA	
Konfiguracija	hermetička baterija koja daje traženi kapacitet	
Izvedba priključa	prednji priključak FT	
Način montaže	u 19" ram ormara	
Klasa	za zatvorene prostorije, gdje se nalazi i TK oprema	
Temperaturni opseg	-10 °C do +40 °C	
Hlađenje	prirodno zrakom	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
Standard	BAS EN 60896-21 ili ekvivalent	

3.3. Ormar za smještaj TK opreme (optički kablovski sistem i sistem besprekidnog napajanja)

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjavanje Ponuđač)
Dimenzije ormara	- cca 800x600x2000 mm (ŠxDxV) - širina rama 482,6 mm (19")	
Elementi ormara	- krovnna ploča sa otvorom i četkama za uvod kablova - podna ploča sa otvorom i četkama za uvod kablova - bočne i zadnja stranica - prednja transparentna vrata sa bravom i ključem - ventilacioni otvori na prednjoj ili bočnim stranama	
Dodatna oprema	- pomične prednje i stražnje 19" šine 19" naponski panel za minimalno 5 utičnica - ventilatorska jedinica sa minimalno 3 ventilatora i termostatom - unutrašnje osvjtljenje - prilagođavajuće nogare - veze uzemljenja između metalnih dijelova ormara	

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:	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
	- tehnički opis, principe i režim rada za osnovne elemente sistema - šeme vezivanja opreme i osnovnih elemenata (modula) sistema - odnosno omogućiti korisniku samostalan rad na montaži, demontaži, eksploataciji i održavanju elemenata sistema besprekidnog napajanja	
Projektna dokumentacija i dokumentacija izvedenog stanja SBN	Projekat treba da sadrži: • tehnički opis i rješenje za instalaciju opreme prema Projektnom zadatku • tehnički proračuni i šeme vezivanja • specifikaciju opreme i radova • ostale zahtjeve u skladu sa procedurama i propisima za ovu vrstu dokumentac.	
	Dokumentacija izvedenog stanja treba da sadrži: • eventualne izmjene u odnosu na projektnu dokumentaciju • rezultate kapacitivne probe baterije i mjerenja električnih veličina	
Instalacija, konfiguracija i puštanje u rad	Ponuđač je dužan: • izvršiti instalaciju konfiguraciju i puštanje u rad isporučene opreme • izvršiti povezivanje SBN na izvor mrežnog napajanja • izvršiti kapacitivnu probu baterije i provjeru daljinskog nadzora	
Učešće u internom tehničkom prijemu	• Ponuđač može da prisustvuje internom tehničkom prijemu bez troškova po Elektroprenos BiH • Ponuđač je dužan otkloniti primjedbe u roku koji	

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava Ponuđač)
	odredi Komisije u Zapisniku o izvršenom tehničkom prijemu	
Garantni period i tehnička podrška	U garantnom periodu Ponuđač je dužan: - izvršiti otklanjanje kvara u roku 48 sati od prijave kvara za kvarove koji utiču na neometano napajanje potrošača - izvršiti otklanjanje kvara u roku od 30 dana od prijave kvara na kvarove koji ne utiču na neometano napajanje potrošača - izvršiti zamjenu neispravnih komponenti novim u roku 30 (trideset) dana	

5. USLOVI I DINAMIKA REALIZACIJE

5.1. Isporuka opreme

Sva tražena oprema koja je predmet tendera isporučuje se odjednom. Rok isporuke treba biti u skladu sa Dinamičkim planom realizacije aktivnosti na izgradnji TS 110/35/10 kV Jahorina.

Isporuka će se smatrati nepotpunom u slučaju bilo kakvog odstupanja u odnosu na prihvaćene zahtjeve za isporukom opreme i pratećih elemenata.

5.2. Tehnička dokumentacija za održavanje opreme

Ponuđač je dužan da u skladu sa Dinamičkim planom realizacije aktivnosti na izgradnji TS 110/35/10 kV Jahorina 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

Ponuđač opreme je dužan u skladu sa Dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS 110/35/10 kV Jahorina dostaviti projektnu dokumentaciju.

Poslije puštanja u rad SBN opreme uraditi dokumentaciju izvedenog stanja.

Projektnu dokumentaciju izvedenog stanja izraditi u šest (6) primjeraka u printanoj formi primjerak u elektronskoj formi u .pdf i .dwg formatu na USB stiku.

5.4. Instalacija, konfiguracija i puštanje u rad sistema

Ponudač je dužan da u skladu sa Dinamičkim planom izvršenja radova na izgradnji TS 110/35/10 kV Jahorina 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

Elektroprenos BiH - OP Sarajevo će najkasnije u roku od 15 dana od puštanju sistema u rad organizovati Interni tehnički pregled SBN opreme i o tome obavijstiti Ponudača najkasnije 3 dana prije održavanja ITP.

Ponudač je dužan da prisustvuje internom tehničkom pregledu opreme i otkloni primjedbe u roku koji da Komisija za interni tehnički pregled.

5.6. Garantni period

Ponudač će dati garanciju na isporučenu opremu i obavljene radove u period od **36 mjeseci** od datuma pribavljanja upotrebne dovole za TS 110/35/10 kV Jahorina.

U garantnom periodu Ponudač 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

Ponudač 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 (popunjavanje Ponudač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	SBN sistem komplet formiran od:			komplet	1
1.1.	Ispravljač 48V DC / odgovarajuće snage			komad	2
1.2.	Podstak za smještaj ispravljača-SLIMLINE RACK			komad	1

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.3.	Distribucionni modul sa DC osiguračima (min 6+6 kom) i baterijskim osiguračem			komplet	1
1.4.	VRLA AGM baterija odgovarajućeg kapaciteta			komplet	1
1.5.	Jedinica za daljinski nadzor i upravljanje sa Ethernet portom			komad	1
1.6.	Softver za nadzor i upravljanje u skladu sa tačkom 2.4 (u slučaju da se nudi novi softver)			komad	1
1.7.	Kontakter za zaštitu od dubokog pražnjenja			komad	1
1.8.	Temperaturna sonda			komad	1
1.9.	Instalacioni materijal i pribor			komplet	1
2.	Ostala dodatna oprema			komplet	1
3.	Ormar za smještaj TK opreme			komad	1

6.2. Usluge

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Tehnička dokumentacija za održavanje kako je definisano u tački 4. TD			komplet	2
2.	Projekat izvedenog 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

7. DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u dijelu 17. - Sadržaj ponude.

Nabavka opreme za govorni sistem radio veza za potrebe TS 110/35/10 kV Jahorina

1. PREDMET

Predmet nabavke je isporuka fiksne radio stanice, te pripadajuće opreme i usluga za potrebe uvezivanja TS 110/35/10 kV Jahorina u govorni sistem radio veza Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo.

2. TEHNIČKI OPIS I ZAHTRAJEVI

TS Jahorina u govorni sistem radio veza Elektroprenosa BiH - OP Sarajevo treba biti uključena radio vezom sa radijalnim zračenjem. Veza će biti realizovana preko postojećeg radio-repetitorskog uređaja RR Orlić (Sarajevo), RR Lisin (Ivan Sedlo), RR Crijelež (Goražde), 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 Ø 50 mm / dužine cca 5 m, koja se za zid komandne zgrade pričvršćuje pomoću objumica-odstojnika. Radijalna štap antena se veže na vrh cijevi tako da bude iznad krova min. 1,5 m.

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 GEL AKU baterije 12 V/55 Ah, koja se također smješta ispod upravljačkog pulta u ormarić namjenski nabavljen za smještaj baterije i napojne jedinice dimenzija VxŠxD 50 cm x 40 cm x 40 cm sa jednom policom.

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 izvođač je dužan od RAK BiH izdejstvovati 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	FM / TDMA uz opcije: IP Connect, KAPACITI+ i LINK KAPACITI+	
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	• stolni mikrofoni • ispravljač 12 V / 10 A sa priključkom za dopunjavanje akumulatora, indikaciju nestanka mrežnog napona • pripadajući napojni kabl • desktop plastično kućište (QA00361AA)	
Garantni rok	36 mjeseci	

2.2. Antena sa vertikalnom polarizacijom

Opis	Zahtjev	Prijedlog Ponuđača (popunjava 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	

3. GARANTNI PERIOD

Ponudāč će dati garanciju na isporučenu opremu i obavljene radove u periodu od **36 mjeseci** od datuma primopredaje objekta za TS 110/35/10 kV Jahorina.

4. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

4.1. Oprema

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponudāč)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Radio stanica sa baznim kompletom.			komplet	1
2.	Antena vertikalna sa 3 dBd dobitka i antenskim nosačem (pocinčana cijev Ø 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			komad	1
5.	Akumulator GEL 12 V / 55 Ah			komad	1
6.	Ormarić 50x40x40cm sa jednom policom			komad	1
7.	Fleksibilna cijev otporna na UV zračenje Ø 20 do 30 mm za zaštitu antenskog kabla.			m	30

4.2. 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.	Izdejsstvovati dozvolu za rad od RAK-a BiH			komplet	1

5. DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u tački 17. - Sadržaj ponude.

Nabavka opreme za kablovski sistem za potrebe TS 110/35/10 kV Jahorina

1. PREDMET

Na osnovu zahtjeva iz Projektnog zadatka glavnog projekta za uvezivanjem TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprenosa BiH, dati su podaci za projektovanje i izradu tehničkog rješenja uvida telefonskog kabla za uspostavljanje telefonskog priključka na mrežu telekom operatera za TS Jahorina, što je uslov ponuđaču za davanje količinske specifikacije i usluge za specijalni kabl 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:

• Opremu i usluge	1 komplet
• Tehničku dokumentaciju	1 komplet
• Montažu i puštanje u rad	1 komplet
• Izrada projektne i dokumentacije izvedenog stanja	1 komplet
• Mjerenje električnih veličina	1 komplet

U slučaju da je telekom operater na lokalitetu TS 110/35/10 kV Jahorina u mogućnosti realizovati priključak na javnu telefonsku mrežu korištenjem optičkog kabla, te obezbijediti javni telefonski priključak za TS 110/35/10 kV Jahorina putem odgovarajuće aktivne opreme, kroz dio projekta koji se odnosi na telefonski priključak putem javne mreže telekom operatera je potrebno kao primarno obraditi rješenje sa korištenjem optičkog kabla.

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 I_k
- Udaljenost referentne zemlje

Napomena: Ove podatke je neophodno provjeriti na osnovu proračuna uzemljenja TS 110/35/10 kV Jahorina, koje će uraditi izvođač radova koji dobije posao na tenderu.

2.2. Tehničko rješenje ugradnje interfona

Izvršiti nabavku i ugradnju video interfona za vizuelnu i govornu vezu između komandne prostorije i ulazne kapije, odnosno vrata. Pored govorne i vizuelne 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 telekom operatera na području Jahorine na specijalni telefonski kabl velike dijalektrične čvrstoće za uvod u EE postrojenja 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 jednog na drugi kabl je obavezan, zbog potrebnih karakteristika specijalnog kabla, koje proizilaze iz pomenutih standarda.

Specijalni kabl velike dijalektrične čvrstoće za uvod u EE postrojenja treba da ima sljedeće tehničke karakteristike:

- Kapacitet kabla specijalne namjene za uvod u EE postrojenja: $5 \times 4 \times 0,8 \text{ mm}^2$
- Otpornost petlje na 20°C najviše $73,2 \Omega/\text{km}$
- Otpornost izolacije svake žile prema svim ostalim žilama spojenim međusobno i masom (zemljom), na 20°C ne treba da bude manja od $10.000 \text{ M}\Omega/\text{km}$
- Probojni napon kabla kojeg garantuje proizvođač iznosi minimalno 500 V žila - žila i 2 kV žila - masa
- TK vodovi koji se uvode u sektor visoko napona moraju biti podzemni

Lokacija ormara zaštite se određuje nakon dobivanja podataka o udaljenosti referentne zemlje od uzemljivača postrojenja, pristupne mreže Telecom operatera i konfiguracije terena. Zavisno od terena to može biti slobodnostojeći ormar ili montažni ormar na nekom objektu van ograde postrojenja. Važno je da je ormar uzemljen i da otpor uzemljenja ima otpor rasprostiranja $R_z < 5 \Omega$.

Specijalni kabl za uvod u EE - postrojenje - 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 telekom operatera, 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 uvod telefonskog kabla u EE postrojenje i video interfon, važe kao i za drugu telekomunikacionu opremu i usluge iz ovog dijela tenderske dokumentacije, što je navedeno u prethodnim tačkama.

3.2. Propisi i standardi

Pošto se radi o EE objektu, prilikom uvoda telefonskog kabla se potrebno pridržavati odredbi standarda „*UVOĐENJA TELEKOMUNIKACIONIH VODOVA U ELEKTROENERGETSKA POSTROJENJA*“, JUS N.CO. 104-1983 godine.

Nakon polaganja kabla i njegovog vezivanja, potrebno je izvršiti električna mjerenja (otpornost izolacije, otpor petlje, neprekidnost kabla i eventualno preslušavanje između parica) uz neophodnu izradu odgovarajućeg protokola.

4. KOLIČINSKE SPECIFIKACIJE

4.1. Oprema

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjava Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Interfonski aparat modularni za govornu i video 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 ² za povezivanje interfona			metar	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	
4.	Ormar sa neophodnom zaštitom za prelazak sa kabla telekom operatera na specijalni kabl na neutralnoj zemlji trafostanice			komplet	1
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
8.	Analogni bežični telefonski aparat sa prikazom broja pozivaoca (CLIP)			komad	1
9.	UTP kabl min kategorija 6A			metar	cca 50

4.2. Usluge

Br.	OPIS	Ponudene komponente po tačkama specifikacije (popunjavanje Ponuđač)		Jedinica mjere	Količina
		Tip	Količina		
1.	Polaganje signalnog kabla 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.	Montaža u komandnoj prostoriji i puštanje u rad telefonskih aparata sa svim neophodnim funkcijama			komplet	1
4.	Nabavka i ugradnja zaštitnog ormara sa neophodnom zaštitom na referentnoj zemlji i TK prostoriji			komplet	1
5.	Polaganje specijalnog kabla od ormara za smještaj TK opreme u TS do ormara zaštite na referentnoj zemlji prema podacima iz projekta kojeg ponuđač treba da uradi			komplet	1
6.	Ispitivanja i mjerenja na kablju			komplet	1
7.	Polaganje UTP kabla od ormara u kojem je smještena TK oprema do pulta u komandnoj prostoriji			komplet	1

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

Potpis i pečat ponuđača _____

5. DOKUMENTACIJA KOJA SE DOSTAVLJA UZ PONUDU

Ponuđač u okviru ponude treba da dostavi tehničku dokumentaciju i izjave zahtijevane u tački 17. - Sadržaj ponude.

D.18 VANJSKA RASVJETA

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

U TS 110/35/10 kV Jahorina, vanjsku rasvjetu izvesti po modelu rasvjetnih tijela (LED reflektora) montiranih na fasadi zgrade.

Broj, jačinu i raspored rasvjetnih tijela definisati proračunom u okviru odgovarajuće oblasti Glavnog/Izvedbenog projekta, i isti su predmet odobrenja od strane Naručioca.

Predmetna oblast treba sadržavati i specifikaciju razvodnog ormara koji treba predvidjeti za ugradnju u komandno-pogonskoj zgradi.

Napajanje razvodnog ormara predvidjeti sa ormara razvoda pomoćnog AC napona.

Za upravljanje kompletnom vanjskom rasvjetom predviđena je ugradnja noćne sklopke (fotoreleja) sa pripadajućom sondom (sondu ugraditi na odgovarajuće mjesto na vanjskom dijelu fasade komandne zgrade) u ormaru razvoda AC napona.

Takođe, potrebno je predvidjeti i ugradnju odgovarajuće preklopke za ručno uključenje vanjske rasvjete u slučaju kvara fotoreleja. Preklopka se ugrađuje u ormaru razvoda AC napona.

VANJSKA RASVJETA	
1. Nabavka LED reflektora za vanjsku rasvjetu	
Izvršiti nabavku i ugradnju LED reflektora za montažu na komandno-pogonsku zgradu.	
2. Razvodni ormar	
Izvršiti nabavku i ugradnju razvodnog ormara-kompletno opremljen, ožičen, funkcionalno ispitan i pušten u rad	
Ukupno nabavka LED reflektora za vanjsku rasvjetu	komplet
Ukupno nabavka razvodnog ormara	1 kom

Potpis i pečat Ponuđača _____

**D.19 UZEMLJIVAČKI SISTEM, GROMOBRANSKA ZAŠTITA I
ELEKTROINSTALACIJE**

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

1. Uzemljenje**Opšte informacije**

Svi materijali i oprema biće obezbjeđeni u skladu sa zahtjevima tako da čine sastavni dio kompletne instalacije koja ispravno funkcioniše i ispunjavaće najviše standarde inženjerskog projektovanja i zanatskih radova.

Od Dobavljača 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 biće dostavljen Naručiocu na odobrenje.

Nakon završetka izvođenja radova na izgradnji **TS 110/35/10 kV Jahorina** će biti jedinstvena stanica, sa jedinstvenim uzemljivačkim sistemom.

Dobavljač će pripremiti detaljan projekat sistema uzemljenja koji Naručilac mora odobriti. Zatim će Dobavljač nabaviti, instalirati, montirati i testirati uzemljivačke sisteme prema uslovima i potrebama Naručioca, a sve u saglasnosti sa opisima koji su dati u ovoj tački.

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 čeličnom konstrukcijom i ispitnim spojevima, itd
- detaljne šeme spojeva

Napomena: Mjerenje otpornosti tla terena **TS 110/35/10 kV Jahorina** je potrebno da uradi izabrani Dobavljač za potrebe proračuna, kako se i zahtjeva.

Projektovanje i instaliranje sistema uzemljenja zasnivaće se na gore navedenim kriterijumima i ispunjavaće sljedeće standarde ili ekvivalente:

Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V

IEEE 80 ili
ekvivalentni

Provodnik za bezbjednost pri uzemljenju naizmjenične transformatorske stanice

IEEE 81 ili ekvivalentni	Provodnik za mjerenje otpornosti tla, impedanse uzemljenja i potencijala zemljine površine za sisteme uzemljenja
VDE 0141 ili ekvivalentni	VDE standard za sisteme uzemljenja kod instalacija naizmjenične struje nazivnog napona iznad 1 kV
BAS HD 60364-5- 54 ili ekvivalentni	Raspored uzemljenja i zaštitnih provodnika za unutrašnje instalacije do 1000 V naizmjenične struje i 1500 V jednosmjernje 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 110/35/10 kV i više povezuju se direktno sa zemljom.

Za niskonaponske sisteme primjenjuje se sistem TN-C-S.

Tranzijentna struja zemljospoja

Proračun sistema združenog uzemljenja biće urađen sa tranzijentnom strujom zemljospoja (I_{IF}) na osnovu sistemske studije i u skladu sa podacima dobijenim od Naručioca. Međutim, koristiće se faktor 1,20 za računanje predviđenih proširenja.

Termičko dimenzionisanje provodnika za uzemljenje i uzemljivačkih elektroda biće izračunato na osnovu perspektivne struje zemljospoja (I_{IF}) u trajanju od 1 sekunde.

Presjek provodnik mora da izdrži buduću struju zemljospoja u trajanju od 1s. Maksimalna gustina struje za bakar iznosi 160 A/mm².

Tamo gdje postoje omče, svaki provodnik te omče će biti dimenzionisan da nosi 60 % od maksimalne struje zemljospoja u istom vremenskom periodu.

Poprečni presjek neizolovanog upredenog bakarnog provodnika biće jednak u čitavom postrojenju transformatorske stanice.

Kriterijumi za napon dodira i napon koraka

Bezbjednost ljudi zavisi od sprečavanja apsorpcije kritičnih količina udarne energije prije nestanka zemljospoja i energije iz sistema.

Stvarni napon koraka i dodira (procjena bezbjednosti) izračunaće se za maksimalnu procjenjenu struju zemljospoja u trajanju od 0,5 sekundi (mora se uzeti u obzir automatsko ponovno uključanje). Stoga, na osnovu "Pravilnika o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V", stvarni napon koraka i dodira će se izračunati na sljedeći 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 koristiće se kao uzemljivači (mrežni provodnici) položeni u zemlju i kao vertikalni odvodni provodnici.

Bakarni provodnici moraju da budu od kaljenog bakra maksimalne specifične otpornosti $0,0176 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$.

Čelične šipke presvučene bakrom opravdano se mogu koristiti za uzemljivače u slučajevima kada se polažu u dublje slojeve tamo gde je otpornost tla znatno manja od otpornosti tla u višim slojevima.

b) Provodnici za uzemljenje

Provodnici od neizolovanog, meko vučenog, upredenog bakra koristiće se za povezivanje opreme unutar objekta i za povezivanje sa spoljnim uzemljivačkim sistemom osnovne mreže.

Bakarni provodnici moraju da budu od kaljenog bakra maksimalne rezistentnosti $0.0176 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$. Izbor materijala određuje se prvenstveno prema mehaničkim i korozivnim zahtjevima. Gustina struje provodnika od upredenog bakra iznosiće do 160 A/mm^2 u trajanju od 1 sekunde.

c) Spojevi

Svi spojevi između provodnika za uzemljenje i uzemljivača biće izvedeni sa kompresionim „H” stezaljkama i solidno zaštićeni bitumenom. Ukrštanja uzemljivača biće urađena kompresionim „H” stezaljkama i solidno zaštićena bitumenom.

Omča za uzemljenje biće postavljena na odobrenim mjestima na nosačima opreme kako bi prihvatila priključak prenosnog uzemljivača za potrebe održavanja opreme.

Dovodi zemljovodnih provodnika završavaće se u kućistima opreme ili na čeličnim konstrukcijama tako što će se koristiti zupčaste kalajne kablovske stopice.

Uvijek kada je potrebno spojiti različite materijale, umetnuće se prelazne ploče koje su potrebne da bi se izbjeglo elektrolitno djelovanje.

Priključci i spojevi moraju biti otporni na djelovanje korozivnih faktora ili na drugi način dobro zaštićeni bitumenom.

Izbor vrste uzemljenja, konfiguracija i način vođenja

Sistem uzemljenja elektroenergetskog postrojenja izvodi se kao združeno uzemljenje zaštitnog, radnog i gromobranskog uzemljenja.

Sistem uzemljenja sastoji se od zemljovoda i međusobno paralelno povezanih uzemljivača postrojenja, stubova DV i dopunskih horizontalnih uzemljivača (metalnih cjevovoda, spoljnih metalnih plaštova, energetske kablova i dr.) kao i svih drugih uzemljivača (temeljni uzemljivača komandne i pogonske zgrade i dr.).

Uzemljivački sistem svakog elektroenergetskog objekta mora zadovoljiti sljedeće zahtjeve:

- obezbjediti mehaničku čvrstoću i otpornost na koroziju
- obezbjediti toplinsko podnošenje najveće struje kvara (koja se određuje proračunom)
- izbjeći štetu po imovinu i opremu
- obezbjediti sigurnost ljudi s obzirom na napone koji se u uzemljivačkim sistemima javljaju pri najvećim strujama zemljospoja

Uslovi za dimenzionisanje 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, 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

U dijelu postrojenja koje obuhvata temelj transformatora T1 i T2 potrebno je izgraditi uzemljivač, u obliku zajedničke mreže, biće postavljena mreža uzemljenja sastavljena od horizontalnih upredenih provodnika od neizolovanog bakra.

Izgrađeni uzemljivač povezati sa uzemljivačem u TS. To je potrebno kako bi se spriječila pojava prevelikog potencijala dodira i koraka na provodničkim dijelovima instalacije, koji nisu dijelovi električnog kola.

Mreža uzemljenja mora da pokriva kompletnu površinu TS.

Lokacija mreže uzemljenja biće takva da omogućujući 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.

Mreža uzemljenja mora da bude zakopana na 800 mm ispod nivelisanog terena.

Uzemljenje ograde trebalo bi da bude odvojeno od glavnog sistema uzemljenja stanice.

Tamo gdje je ograda smještena u okviru područja staničnog sistema uzemljenja ili gdje ne može da se odvoji od njega najmanje 2 m, ograda mora da bude povezana na glavnu mrežu uzemljenja na rastojanjima ne većim od 30 m.

Svi metalni dijelovi konstrukcije nosača aparata, njihova metalna kućišta i drugi metalni dijelovi koji ne pripadaju strujnom krugu, ali zbog greške na aparatu mogu doći pod napon, povezuju se sa uzemljivačem.

Temeljni uzemljivači zgrada u okviru transformatorske stanice biće povezani sa glavnom mrežom uzemljenja. Ova međusobna veza imaće pristupačni mjerni spoj koja će omogućiti mjerenje otpora uzemljenja.

Gromobranske instalacije za sve objekte, konstrukcije itd. su izvedene, te je nakon završetka svih radova potrebno provjeriti njihovu povezanost sa glavnom mrežom uzemljenja.

Metalne konstrukcije sve električne opreme, nosači kablova, neutralne tačke sistema, čelične konstrukcije, zaštitni uređaji, električna zaštita kablova i drugi pomoćni sistemi biće uzemljeni i povezani sa glavnom mrežom uzemljenja transformatorske stanice.

Čelične konstrukcije visokonaponske opreme biće povezane sa mrežom uzemljenja preko dva provodnika sa dvije dijagonalne strane konstrukcije nosača aparata, sa dva najbliža čvorna mjesta, kako bi se formirala petlja impedanse.

Ispitivanja

Nakon završetka radova na objektu potrebno je izvršiti ispitivanje uzemljenja. Ispitivanja koja je potrebno izvršiti su sljedeća:

- mjerenje otpora uzemljivača
- mjerenje napona dodira i koraka
- mjerenje galvanske povezanosti ugrađene opreme

2. Gromobranska zaštita

U TS 110/35/10 kV Jahorina potrebno je izvršiti ugradnju gromobranske zaštite u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom.

Projektna dokumentacija koju je potrebno dostaviti na odobrenje obuhvata sljedeće:

- crteže osnova i presjeke koji prikazuju zone zaštite od groma za objekat **TS 110/35/10 kV Jahorina**.

Projektovanje gromobranske zaštite zasnivaće se na sljedećim standardima:

IEC 61024-1 (ne postoji odgovarajući BAS standard)	Zaštita struktura od groma, Dio 1: Opšti principi
IEC 61024-1-1 (ne postoji odgovarajući BAS standard)	Zaštita struktura od groma Dio 1: Provodnik A-Izbor nivoa zaštite za sisteme gromobranske zaštite
IEC-61024-1-2 (ne postoji odgovarajući BAS standard)	Zaštita objekata od groma Dio 1-2: Provodnik B-Projektovanje, instalacija, održavanje i inspekcija sistema gromobranske zaštite
IEC-61312-1 (ne postoji odgovarajući BAS standard)	Zaštita od elektromagnetnih impulsa groma Dio 1: Opšti principi
DIN VDE - 0101	Montiranje električnih instalacija nominalnog napona većeg od 1 kV-Tačka 4.6 Zaštita od groma za spoljašnje instalacije

Ispitivanja

Nakon završetka radova na objektu potrebno je izvršiti ispitivanje gromobranske zaštite. Ispitivanja koja je potrebno obaviti su sljedeća:

- mjerenje otpora uzemljenja gromobranske zaštite

3. Elektroinstalacije

Projektovanje i izvođenje elektroinstalacija u objektu **TS 110/35/10 kV Jahorina** izvesti u skladu sa važećim tehničkim propisima.

Ispitivanja

Nakon završetka radova na objektu potrebno je izvršiti ispitivanje elektroinstalacija. Ispitivanja koja je potrebno obaviti su sljedeća:

- ispitivanje zaštite od indirektnog dodira u NN instalacijama

Napomena:

U poglavlju D.19 navedeni su tehnički zahtjevi za sistem uzemljenja, sistem gromobranske zaštite i elektroinstalacije za **TS 110/35/10 kV Jahorina** koje treba uobziriti prilikom izrade Glavnog i Izvedbenog projekta izgradnje **TS 110/35/10 kV Jahorina**.

Sva potrebna oprema koja projektom bude predviđena za ugradnju u obrascu za cijenu ponude navedena je paušalno i to kao oprema za uzemljivački sistem i oprema za gromobransku zaštitu.

Potpis i pečat Ponuđača _____

4. KOMANDNO-POGONSKA ZGRADA: ELEKTROINSTALACIJE

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA

ELEKTROINSTALACIJA I INSTALACIJA RASVJETE			
Red. broj	Opis radova	Jedinica mjere	Količina
1.	Nabavka i postavljanje u kanalu, u zidu-cijevi ili podu, napojnog kabla od ormara razvoda AC razvoda u komandnoj zgradi do RO u zgradi, PP00/Y 4x25 mm ² . Obračun po m ¹ .	m ¹	Uskladiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom, a u količinama potrebnim i dovoljnim za potpunu funkcionalnost objekta.
2.	Nabavka i ugradnja rasvjetnih tijela-LED paneli: komandna prostorija, kancelarija, čajna kuhinja i hodnik.	kom	
3.	Nabavka i ugradnja rasvjetnih tijela-LED paneli u SN postrojenju i MOP-u.	kom	
4.	Nabavka i ugradnja rasvjetnih tijela za osvjetljenje trafo boksova T1 i T2.	kom	
5.	Nabavka i ugradnja rasvjetnih tijela-raster nadgradni 1x18 W vodonepropusni za osvjetljenje mokrog čvora.	kom	
6.	Nabavka i ugradnja svjetiljki za nužno svjetlo (MOP, SN postrojenje, komandna prostorija i hodnik).	kom	
7.	Nabavka i postavljanje P/Ž, N/Ž monofaznih šuko priključnica sa poklopcem.	kom	
8.	Nabavka i postavljanje P/Ž, N/Ž jednopolnih prekidača.	kom	
9.	Nabavka i postavljanje P/Ž trofaznih šuko priključnica.	kom	
10.	Nabavka i postavljanje N/Ž trofaznih UKO/UTO priključnica 25 A.	kom	

11.	Izrada N/Ž i P/Ž izlaza rasvjete kablom PP/Y 3x1,5 mm ² . Obračun po m ¹ .	m ¹	Uskladiti sa Glavnim i Izvedbenim projektom, a u količinama potrebnim i dovoljnim za potpunu funkcionalnost objekta.
12.	Izrada P/Ž ili N/Ž izlaza rasvjete kablom PP 2x1,5 mm ² . Obračun po m ¹ .	m ¹	
13.	Izrada P/Ž ili N/Ž monofaznih izlaza kablom PP/Y 3x2,5 mm ² . Obračun po m ¹ .	m ¹	
14.	Izrada P/Ž ili N/Ž instalacije za napajanje kalolifera kablom PP/Y 5x2,5 mm ² . Obračun po m ¹ .	m ¹	
15.	Izrada N/Ž trofaznih izlaza kablom PP/Y 5x4 mm ² . Obračun po m ¹ .	m ¹	
16.	Jednopolni prekidač grebenasti 0-1, za montažu na zid u pogonskoj prostoriji i MOP-u 16 A, 220 VAC, 50 Hz, za uklj./isklj. kalolifera.	kom	
17.	Nabavka i ugradnja grijača i pripadajućih kablova za potrebe izvođenja grijanja krova i oluka.	komplet	

GRIJANJE			
Red. broj	Opis radova	Jedinica mjere	Količina
1.	Nabavka i ugradnja kalolifera snage 5 kW sa pripadajućim nosačem za montažu na zid (pogonska prostorija i MOP i trafo boksovi).	kom	6*
2.	Nabavka i postavljanje radijatora konvektora 2 kW (montaža na zid) za potrebe zagrijavanja komandne prostorije, kancelarije, hodnika, čajne kuhinje)	kom	9*

***Napomena: Potrebno je da Dobavljač projektnim rješenjem i rasporedom grejnih tijela obezbijedi da se temperatura u komandno-pogonskoj zgradi ne spušta ispod -5°C. U slučaju potrebe, planirati i veći broj grejnih tijela (kalolifera i konvektora).**

Potpis i pečat Ponuđača _____

2. OBIM I MJESTO ISPORUKE

TS 110/35/10 kV Jahorina	Oprema za uzemljivački sistem i oprema za gromobransku zaštitu u količini potrebnoj i dovoljnoj za potpunu funkcionalnost objekta (paušalno)	Komandno-pogonska zgrada: elektroinstalacije, instalacije rasvjete i grijanje
Ukupno	1 komplet	1 komplet

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.20 POMOĆNI SISTEMI

Napomena: Potrebno je da postrojenje i sva oprema bude prilagođena za rad na nadmorskoj visini većoj od 1000 m, tj. na visini cca 1560 m i da nesmetano i sigurno radi na datoj nadmorskoj visini.

1. Sistem za dojavu požara u TS 110/35/10 kV Jahorina

U transformatorskoj stanici **TS 110/35/10 kV Jahorina** predvidjeti ugradnju, funkcionalno ispitivanje i puštanje u rad sistem za dojavu požara: vatrodajna centrala sa odgovarajućim brojem optičkih i termičkih javljača koji kompletno pokrivaju komandno-pogonsku zgradu, trafo boksove, ormare zaštite i upravljanja, ormare AC/DC razvoda, SCADA ormar, TK ormare i ormar OMM.

Navedeni sistem treba da ima mogućnost prosljeđivanja odgovarajućih alarmnih signala („Požar u TS“ i „Kvar uređaja za dojavu požara“) prema nadležnom dispečerskom centru.

Polaganja kablova za spajanje javljača na vatrodajnu centralu izvršiti zajedno sa ostalim instalacijama u objektu, a za povezivanje predvidjeti ekranizovani samogasivi kabl.

Napajanje vatrodajne centrale predvidjeti naponom 220 VDC.

Za potrebe vođenja kablova u zidovima predvidjeti fleksibilni bužir odgovarajućih dimenzija.

U **TS 110/35/10 kV Jahorina** potrebno je izvršiti ugradnju vatrodajnog sistema u skladu sa Glavnim i Izvedbenim projektom.

SISTEM ZA DOJAVU POŽARA
1. Nabavka i ugradnja vatrodajne centrale
2. Nabavka i ugradnja optičkih i termičkih javljača požara
3. Nabavka i ugradnja potrebnih kablova za spajanje javljača na vatrodajnu centralu

2. Oprema PPZ

TS mora biti projektovana i opremljena prema zahtjevima „Pravilnika o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara“.

Vrsta i broj aparata za gašenje požara i njihov razmještaj odrediti „Elaboratom protivpožarne zaštite“, i „Planom zaštite od požara“.

3. Sredstva i oprema ZNR

TS mora biti projektovana i opremljena prema zahtjevima „Pravilnika o zaštiti na radu“. Obaveza Dobavljača je da uskladi projektnu dokumentaciju sa važećim propisima.

Obaveza Dobavljača je da u skladu sa važećim propisima isporuči odgovarajući broj elektroizolacione zaštitne opreme: VN elektroizolacione čizme i rukavice, setovi prenosnih uzemljenja za 110, 35 i 10 kV, motke za uzemljenje i indikatori napona 110 i 10-35 kV.

4. Natpisne pločice

Pločice moraju biti otporne na sve vremenske uslove, izvedene na nehrđajućem zaštićenom čeličnom limu, debljine 2 mm i odgovarajućih dimenzija zavisno od VN aparata na koji se postavljaju.

Oznake moraju biti izvedene tzv. "pečenom" bojom (automobilska tehnologija, pečenje na min. 60° C), crnim slovima na bijeloj podlozi (prije izrade natpisa i postavljanja tablica na aparate, tekst usaglasiti sa Naručiocem).

Garancija na trajnost oznaka-minimalno 10 (deset) godina.

U uglovima natpisnih pločica izbušiti rupe za vijke Ø4 mm za pričvršćivanje.

Natpisne pločice u TS, za montažu na aparate/opremu/ormare (unutra i vani):		
• natpisi po aparatima, pogonima, opremi, ormarima, vratima,... • oznake polja, faza, sekcija, sistema sabirnica	komplet	1
Natpisne table:		
• natpisna tabla na ulazu u objekat sa nazivom objekta (2 kom) • tabla sa oznakom „zabrana ulaza neovlaštenim osobama“ (2 kom) • tabla sa oznakom „obavezna upotreba zaštitne opreme“ (3 kom)	komplet	1
Opomenske tablice, postavljene sa vanjske strane ograde kruga TS na više mjesta, sa natpisom:		
- OPREZ! VISOKI NAPON	komplet	1
Uputstva i oznake:		
• uputstva za osiguranje mjesta rada (5 zlatnih pravila sigurnosti) (3 kom) • uputstva za pružanje prve pomoći (3 kom) • uputstva za gašenje požara (3 kom) • jednopolna šema izvedenog stanja (format A2; ustakljena i uokvirena) (3 kom)	komplet	1

Natpisne pločice u unutrašnjem postrojenju

Broj i vrsta natpisnih pločica koje treba ugraditi u TS (MOP, postrojenje SN, ormari zaštite i upravljanja...) će biti definisana Elaboratom zaštite na radu i odobrena od strane Naručioca.

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.21 ELEKTROMONTAŽNI RADOVI I FUNKCIONALNA ISPITIVANJA (SAT)

Ovo poglavlje obuhvata aktivnosti vezane za:

- Montažu, spajanje, ožičenje, funkcionalno ispitivanje i puštanje u pogon opreme u TS 110/35/10 kV Jahorina

Zbog kompleksnosti i obimnosti predviđenih radova, mjesto rada će biti podijeljeno na građevinske zone, što će zahtijevati stalnu primjenu mjera zaštite na radu i zaštite od požara u skladu sa važećim zakonima, pravilnicima i tehničkim propisima.

Zabranjeno je da radove vrše nekvalifikovane osobe i/ili da se koristi nepropisna oprema za rad i oprema za ispitivanja.

D.21.1 Montaža, spajanje, ožičenje, ispitivanje i puštanje u pogon opreme u TS 110/35/10 kV Jahorina**1. Energetski transformator T1-110/10,5(21)/36,75 kV**

- Postavljanje transformatora na pripremljeni temelj u TS
- Montaža svih pripadajućih elemenata transformatora
- Nadzor nad montažom energetskog transformatora
- Ispitivanja transformatora nakon montaže uz izradu potrebnih protokola
- Povezivanje transformatora na uzemljivački raster transformatorske stanice
- Provjere i kontrole prije puštanja transformatora u pogon
- Nadzor nad puštanjem u pogon transformatora
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

1.1. Primarna oprema u transformatorskim poljima energetskog transformatora T1

Potrebno je izvršiti:

- Montažu primarne opreme u polju Transformatora 1 110 kV, 35 kV i 10 kV, na pripremljenu čeličnu konstrukciju:
 - Polje Transformatora 1-110 kV (odvodnik prenapona faza-zemlja-3 kom, zvjezdište-zemlja-1 kom, jednopolni rastavljač za uzemljenje zvjezdišta-1 kom i potporni izolator-3 kom)
 - Polje Transformatora 1-35 kV (odvodnik prenapona-3 kom, bakarna šina-3 kom i potporni izolator-3 kom)
 - Polje Transformatora 1-10 kV (odvodnik prenapona-4 kom, bakarna šina-4 kom potporni izolator-4 kom i jednopolni rastavljač (veza prema NOO)-1 kom)
- Uzemljenje čelično-rešetkaste konstrukcije nosača aparata i izvoda za uzemljenje na aparatima u polju Transformatora 1-110 kV, 35 kV i 10 kV strane na uzemljivački raster TS
- Primarno povezivanje aparata u poljima Transformatora 1 110 kV, 35 kV i 10 kV strane i priključenje polja na energetski transformator T1
- Polaganje 42 kV energetskih kablova za potrebe povezivanja polja Transformatora 1-35 kV vanjske montaže sa pripadajućom transformatorskom čelijom (4 žile)
- Izradu pripadajućih kabl završnica vanjske i unutrašnje montaže

- Priključenje 42 kV energetskih kablova na polje Transformatora 1-35 kV i transformatorsku ćeliju 35 kV transformatora T1
- Polaganje 24 kV energetskih kablova za potrebe povezivanja polja Transformatora 1-10 kV vanjske montaže sa pripadajućom transformatorskom ćelijom (7 žila)
- Izradu pripadajućih kabl završnica vanjske i unutrašnje montaže
- Priključenje 24 kV energetskih kablova na polje Transformatora 1-10 kV i transformatorsku ćeliju 10 kV transformatora T1
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

1.2. Sekundarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu ormara zaštite i upravljanja za energetski transformator T1-1 kom, u komandnu zgradu
- Uzemljenje ormara za zaštitu i upravljanje za energetski transformator T1 na uzemljivački sistem TS
- Polaganje komandno-signalnih kablova između sekundarnih ormarića primarne opreme u 110, 35 i 10 kV poljima energetskog transformatora T1, MOP-a, ormarića upravljanja hlađenjem i ormarića upravljanja regulacionom sklopkom energetskog transformatora T1 i novog ormara zaštite i upravljanja za energetski transformator T1
- Polaganje komandno-signalnih kablova između ormara pomoćnog napajanja (AC i DC) i ormara zaštite i upravljanja za energetski transformator T1
- Polaganje komandno-signalnih kablova između ormarića upravljanja hlađenjem i ormarića upravljanja regulacionom sklopkom energetskog transformatora T1 i AC ormara pomoćnog napajanja
- Polaganje komandno-signalnih kablova (međuveza) između ormara zaštite i upravljanja za energetski transformator T1 i ostalih ormara zaštite i upravljanja u komandnoj prostoriji
- Polaganje komandno-signalnih i mjernih kablova između ormara zaštite i upravljanja za energetski transformator T1 i NN odjeljka odgovarajuće transformatorske ćelije 35 kV T1
- Polaganje komandno-signalnih i mjernih kablova između ormara zaštite i upravljanja za energetski transformator T1 i NN odjeljka odgovarajuće transformatorske ćelije 10 kV T1
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema
- Provjeru komunikacije između zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme SCADA staničnog sistema
- Konfigurisanje i podešavanje zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa
- Funkcionalno ispitivanje svih polja energetskog transformatora T1-prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja, izvještaja o ispitivanju vlastitih zaštita transformatora i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja, kao i ormara OMM
- Montaža ormara sa pripadajućim zaštitnim automatskim osiguračem za potrebe napajanja mašine za centrifuge (zajednički za oba TR) i njegovo povezivanje sa ormarom AC razvoda
- Puštanje u pogon
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

Napomena:

Prikaz mjernog polja 110 kV sekcija 1 (E03) i rastavljača za podužno sekcionisanje (E04) ostvariti pomoću upravljačke jedinice ormara zaštite i upravljanja T1.

2. Energetski transformator T2-110/10,5(21)/36,75 kV

- Postavljanje transformatora na pripremljeni temelj u TS
- Montaža svih pripadajućih elemenata transformatora
- Nadzor nad montažom energetskog transformatora
- Ispitivanja transformatora nakon montaže uz izradu potrebnih protokola
- Povezivanje transformatora na uzemljivački raster transformatorske stanice
- Provjere i kontrole prije puštanja transformatora u pogon
- Nadzor nad puštanjem u pogon transformatora
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

2.1. Primarna oprema u transformatorskim poljima energetskog transformatora T2

Potrebno je izvršiti:

- Montažu primarne opreme u polju Transformatora 2 110 kV, 35 kV i 10 kV, na pripremljenu čeličnu konstrukciju:
 - Polje Transformatora 2-110 kV (odvodnik prenapona faza-zemlja-3 kom, zvjezdište-zemlja-1 kom, jednopolni rastavljač za uzemljenje zvjezdišta-1 kom i potporni izolator-3 kom)
 - Polje Transformatora 2-35 kV (odvodnik prenapona-3 kom, bakarna šina-3 kom i potporni izolator-3 kom)
 - Polje Transformatora 2-10 kV (odvodnik prenapona-4 kom, bakarna šina-4 kom potporni izolator-4 kom i jednopolni rastavljač (veza prema NOO) - 1 kom)
- Uzemljenje čelično-rešetkaste konstrukcije nosača aparata i izvoda za uzemljenje na aparatima u polju Transformatora 2-110 kV, 35 kV i 10 kV strane na uzemljivački raster TS
- Primarno povezivanje aparata u poljima Transformatora 2 110 kV, 35 kV i 10 kV strane i priključenje polja na energetski transformator T2
- Polaganje 42 kV energetskih kablova za potrebe povezivanja polja Transformatora 2-35 kV vanjske montaže sa pripadajućom transformatorskom ćelijom (4 žile)
- Izradu pripadajućih kabl završnica vanjske i unutrašnje montaže
- Priključenje 42 kV energetskih kablova na polje Transformatora 2-35 kV i transformatorsku ćeliju 35 kV transformatora T2
- Polaganje 24 kV energetskih kablova za potrebe povezivanja polja Transformatora 2-10 kV vanjske montaže sa pripadajućom transformatorskom ćelijom (7 žila)
- Izradu pripadajućih kabl završnica vanjske i unutrašnje montaže
- Priključenje 24 kV energetskih kablova na polje Transformatora 2-10 kV i transformatorsku ćeliju 10 kV transformatora T2
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

2.2. Sekundarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu ormara zaštite i upravljanja za energetske transformator T2-1 kom, u komandnu zgradu
- Uzemljenje ormara za zaštitu i upravljanje za energetske transformator T2 na uzemljivački sistem TS
- Polaganje komandno-signalnih kablova između sekundarnih ormarića primarne opreme u 110, 35 i 10 kV poljima energetskog transformatora T2, MOP-a, ormarića upravljanja hlađenjem i ormarića upravljanja regulacionom sklopkom energetskog transformatora T2 i novog ormara zaštite i upravljanja za energetske transformator T2
- Polaganje komandno-signalnih kablova između ormara pomoćnog napajanja (AC i DC) i ormara zaštite i upravljanja za energetske transformator T2
- Polaganje komandno-signalnih kablova između ormarića upravljanja hlađenjem i ormarića upravljanja regulacionom sklopkom energ. transform. T2 i AC ormara pomoćnog napajanja
- Polaganje komandno-signalnih kablova (međuveza) između ormara zaštite i upravljanja za energetske transformator T2 i ostalih ormara zaštite i upravljanja u komandnoj prostoriji
- Polaganje komandno-signalnih i mjernih kablova između ormara zaštite i upravljanja za energetske transformator T2 i NN odjeljka odgovarajuće transformatorske ćelije 35 kV T2
- Polaganje komandno-signalnih i mjernih kablova između ormara zaštite i upravljanja za energetske transformator T2 i NN odjeljka odgovarajuće transformatorske ćelije 10 kV T2
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema
- Provjeru komunikacije između zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme novog SCADA staničnog sistema
- Konfigurisanje i podešavanje zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa
- Funkcionalno ispitivanje svih polja energetskog transformatora T2-prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja, izvještaja o ispitivanju vlastitih zaštita transformatora i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih zaštitnih, upravljačkih i zaštitno-upravljačkih uređaja, kao i ormara OMM
- Puštanje u pogon
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

Napomena:

Prikaz mjernog polja 110 kV sekcija 2 (E05) ostvariti pomoću upravljačke jedinice ormara zaštite i upravljanja T2.

3. Polje DV 110 kV Goražde 1

3.1 Primarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu dvostruko zateznih izolatorskih lanaca na komandno-pogonsku zgradu (3 kom)
- Montažu odvodnika prenapona na pripremljenu konstrukciju (3 kom)

- Uzemljenje čelično-rešetkaste konstrukcije nosača aparata i izvoda za uzemljenje na aparatima na uzemljivački raster TS
- Primarno povezivanje aparata u polju
- Primarno povezivanje DV-a preko visoke veze na provodni izolator MOP-a
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

3.2 Sekundarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu ormara zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV Goražde 1-1 kom, u komandnu prostoriju
- Uzemljenje ormara za zaštitu i upravljanje za DV polje 110 kV Goražde 1 na uzemljivački sistem TS
- Polaganje komandno-signalnih kablova između sekundarnih ormarića primarne opreme u MOP-u i ormara zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV Goražde 1
- Polaganje komandno-signalnih kablova između SMT i ormara obračunskog mjerenja
- Polaganje komandno-signalnih kablova između NMT i ormara obračunskog mjerenja
- Polaganje komandno-signalnih kablova između ormara pomoćnog napajanja (AC i DC) i ormara zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV Goražde 1
- Polaganje komandno signalnih kablova (međuveza) između ormara zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV Goražde 1 i ostalih ormara zaštite i upravljanja u komandnoj prostoriji
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj zaštitnih i upravljačkih uređaja i opreme staničnog SCADA sistema
- Provjeru komunikacije između zaštitnih i upravljačkih uređaja i opreme staničnog SCADA sistema
- Konfigurisanje i podešavanje zaštitnih i upravljačkih uređaja prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa
- Funkcionalno ispitivanje DV polje 110 kV Goražde 1-prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih zaštitnih, upravljačkih uređaja, kao i ormara OMM
- Puštanje u pogon
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

Napomena:

Prikaz uzemljivača sekcije 2 110 kV (E07A) izvesti preko upravljačke jedinice polja DV 110 kV Goražde 1.

4. Polje DV 110 kV Pale

4.1 Primarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu dvostruko zateznih izolatorskih lanaca na komandno-pogonsku zgradu (3 kom)
- Montažu odvodnika prenapona na pripremljenu konstrukciju (3 kom)

- Uzemljenje čelično-rešetkaste konstrukcije nosača aparata i izvoda za uzemljenje na aparatima na uzemljivački raster TS
- Primarno povezivanje aparata u polju
- Primarno povezivanje DV-a preko visoke veze na provodni izolator MOP-a
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

4.2 Sekundarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu ormara zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV Pale-1 kom, u komandnu prostoriju
- Uzemljenje ormara za zaštitu i upravljanje za DV polje 110 kV Pale na uzemljivački sistem TS
- Polaganje komandno-signalnih kablova između sekundarnih ormarića primarne opreme u MOP-u i ormara zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV Pale
- Polaganje komandno-signalnih kablova između ormara pomoćnog napajanja (AC i DC) i ormara zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV Pale
- Polaganje komandno signalnih kablova (međuveza) između ormara zaštite i upravljanja za DV polje 110 kV Pale i ostalih ormara zaštite i upravljanja u komandnoj prostoriji
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj zaštitnih i upravljačkih uređaja i opreme staničnog SCADA sistema
- Provjeru komunikacije između zaštitnih i upravljačkih uređaja i opreme staničnog SCADA sistema
- Konfigurisanje i podešavanje zaštitnih i upravljačkih uređaja prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa
- Funkcionalno ispitivanje DV polje 110 kV Pale-prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju polja i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih zaštitnih, upravljačkih uređaja
- Puštanje u pogon
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

Napomena:

Prikaz uzemljivača sekcije 1 110 kV (E01A) izvesti preko upravljačke jedinice polja DV 110 kV Pale.

5. MOP (Metalom oklopljeno postrojenje) 110 kV

Potrebno je izvršiti:

- Isporuka na predviđeno mjesto, istovar, unošenje i montaža metalom oklopljenog postrojenja 110 kV, na pripremljenu čeličnu konstrukciju nosača u skladu sa zahtjevima proizvođača i Glavnim projektom.

Montaža MOP- a obuhvata:

- Sabirnice 110 kV
- Transformatorska polja transformatora T1 i T2 - 2 kom
- Dalekovodna polja (DV 110 kV Pale i DV 110 kV Goražde 1) - 2 kom
- Polje podužnog sekcionisanja sabirnica - 1 kom
- Mjerno polje - 2 kom
- Uzemljivač sabirnica (sekcija I i sekcija II) - 2 kom

Montažu i spajanje opreme izvesti prema uputstvu proizvođača.

Za priključak ove opreme takođe potrebno je uraditi:

- izvršiti priključak zračnih vodova na (DV polja) na pripadajuće MOP polje
- izvršiti priključak VN strane energetskih transformatora na pripadajuće MOP polje
- uzemljenje MOP-a i ormara zaštite i upravljanja
- montaža ormara zaštite i upravljanja (detaljno opisano u tačkama 1.2, 2.2, 3.2 i 4.2)
- polaganje komandno-signalnih kablova za svako polje MOP-a u skladu sa Glavnim projektom (veza sa ormarima podrazvoda AC i DC napona, ormara OMM-gdje je to predviđeno...)
- obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- provjera ispravnosti ožičenja
- polaganje komunikacionih kablova za spoj upravljačkih i zaštitnih uređaja i opreme SCADA staničnog sistema u skladu sa Glavnim projektom
- provjeru komunikacije između upravljačkih i zaštitnih uređaja i opreme SCADA staničnog sistema, prema instrukcijama i proračunima predstavnika Dobavljača, konfigurisanje i podešavanje upravljačkih, zaštitnih i zaštitno-upravljačkih uređaja
- funkcionalno ispitivanje - prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju svakog polja i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih upravljačkih, zaštitnih i zaštitno-upravljačkih uređaja
- ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

6. Postrojenje 12(24) kV za unutrašnju montažu

6.1. Primarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montaža postrojenja 12(24) kV za unutrašnju montažu, obima kako slijedi:
 - o transformatorska ćelija-2 kom
 - o odvodna ćelija-12 kom
 - o ćelija za podužno rastavljanje (spojna ćelija) sa mjernom ćelijom-1 kom
 - o mjerna ćelija u sklopu ćelije za podužno rastavljanje-1 kom
 - o ćelija za priključenje kućnog transformatora-2 kom
 - o mjerna ćelija-1 kom
 - o metalni trafo boks sa ugrađenim kućnim transformatorom i NN odjeljkom-1 kom
- Uzemljenje 12(24) kV ćelija na uzemljivački raster
- Polaganje energetskog kabla 24 kV za potrebe povezivanja 12(24) kV ćelija sa izvodima na 10 kV strani T1 i T2
- Polaganje energetskog kabla 24 kV za potrebe povezivanja 12(24) kV ćelije za priključenje kućnog transformatora sa metalnim trafo boksom za smještaj kućnog transformatora

- 10(20)/0,4 kV, 250 kVA, izrada pripadajućih kabl završnica za unutrašnju montažu i priključenje novopoloženih energetskih kablova 24 kV na oba kraja-12 kom
- Montaža niskonaponskog odjeljka za priključenje 0,4 kV strane kućnog transformatora i uzemljenje niskonaponskog odjeljka na uzemljivački raster
 - Priključenje 0,4 kV strane kućnog transformatora 10(20)/0,4 kV, 250 kV sa pripadajućim 0,4 kV sabirnicama u niskonaponskom odjeljku
 - Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

6.2. Sekundarni dio

Potrebno je izvršiti:

- Polaganje komandno-signalnih kablova između srednjenaponskih ćelija 12(24) kV i DC ormara pomoćnog napajanja
- Polaganje komandno-signalnih kablova između srednjenaponskih ćelija 12(24) kV i AC ormara pomoćnog napajanja
- Polaganje kablova sa SMT iz transformatorskih ćelija do ormara obračunskog mjerenja za potrebe realizacije obračunskog mjerenja
- Polaganje kablova sa SMT iz transformatorskih ćelija do ormara zaštite upravljanja TR polja 110 kV
- Polaganje kablova iz transformatorskih ćelija do ormara zaštite upravljanja TR polja 110 kV
- Polaganje kablova sa NMT iz mjernih ćelija do ormara obračunskog mjerenja za potrebe realizacije obračunskog mjerenja
- Polaganje kablova sa NMT iz transformatorskih ćelija do ormara zaštite upravljanja TR polja 110 kV
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjera ispravnosti ožičenja
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme SCADA staničnog sistema
- Provjeru komunikacije između zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme SCADA staničnog sistema
- Konfigurisanje i podešavanje zaštitno-upravljačkih uređaja na 12(24) kV ćelijama prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa
- Funkcionalno ispitivanje srednjenaponskih ćelija-prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju ćelija i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih zaštitno-upravljačkih uređaja i ormara OMM
- Puštanje u pogon
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

7. Postrojenje 35 kV za unutrašnju montažu

7.1. Primarna oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montaža postrojenja 35 kV za unutrašnju montažu, obima kako slijedi:
 - o transformatorska i mjerna ćelija-2 kom
 - o odvodna ćelija-2 kom

- Uzemljenje 35 kV ćelija na uzemljivački raster
- Polaganje energetskog kabla 35 kV za potrebe povezivanja 35 kV ćelija sa izvodima na 35 kV strani T1 i T2
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

7.2. Sekundarni dio

Potrebno je izvršiti:

- Polaganje komandno-signalnih kablova između sredjenaponskih ćelija 35 kV i DC ormara pomoćnog napajanja
- Polaganje komandno-signalnih kablova između sredjenaponskih ćelija 35 kV i AC ormara pomoćnog napajanja
- Polaganje kablova sa SMT iz transformatorskih ćelija do ormara obračunskog mjerenja za potrebe realizacije obračunskog mjerenja
- Polaganje kablova sa SMT iz transformatorskih ćelija do ormara zaštite upravljanja TR polja 110 kV
- Polaganje kablova iz transformatorskih ćelija do ormara zaštite upravljanja TR polja 110 kV
- Polaganje kablova sa NMT iz mjernih ćelija (ugrađene u sklopu transformatorskih ćelija) do ormara obračunskog mjerenja za potrebe realizacije obračunskog mjerenja
- Polaganje kablova sa NMT iz transformatorskih ćelija do ormara zaštite upravljanja TR polja 110 kV
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjera ispravnosti ožičenja
- Polaganje komunikacionih kablova za spoj zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme SCADA staničnog sistema
- Provjeru komunikacije između zaštitno-upravljačkih uređaja i opreme SCADA staničnog sistema
- Konfigurisanje i podešavanje zaštitno-upravljačkih uređaja na 35 kV ćelijama prema instrukcijama i proračunima predstavnika Ugovornog organa;
- Funkcionalno ispitivanje sredjenaponskih ćelija-prijemni test na objektu (SAT), uz izradu izvještaja o funkcionalnom ispitivanju ćelija i izvještaja o ispitivanju pojedinačnih zaštitno-upravljačkih uređaja i ormara OMM
- Puštanje u pogon
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

8. Oprema obračunskog mjerenja

Potrebno je izvršiti:

- Polaganje i priključenje svih potrebnih kablova od ormara za obračunsko mjerenje do pripadajućih sekundarnih strana strujnih i naponskih mjernih transformatora za mjerne tačke (DV 110 kV Goražde 1, 10 kV i 35 kV strana transformatora T1 i T2, mjerna polja 110, 35 i 10 kV sekcija 1 i 2 i 0,4 kV strana kućnog transformatora)
- Integraciju i konfiguraciju potrebnih parametra sa brojila električne energije za mjerne tačke u aplikacije **Automated Meter Reading Systema**, pripadajućeg Centra obračunskog mjerenja, da bi se u Centru omogućio sistem daljinskog čitanja, prikupljanja i obrade podataka
- Iz Centra obračunskog mjerenja OP Banja Luka probna daljinska čitanja sa obračunskih mjernih mjesta

- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

9. Oprema SCADA sistema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu ormara daljinskog nadzora i upravljanja (SCADA ormar), u komandnu zgradu
- Uzemljenje ormara na uzemljivački sistem TS
- Polaganje komandno signalnih-kablova i kablova za napajanje između SCADA ormara i AC i DC ormara pomoćnog napajanja
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Montažu GPS antene i njeno povezivanje sa SCADA ormarom
- Montažu HMI monitora i njegovo povezivanje sa ormarom daljinskog nadzora i upravljanja
- Montažu opreme LAN mreže, spajanje terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA sistema na uspostavljenu LAN mrežu
- Provjeru komunikacije između terminala upravljanja i zaštita i opreme SCADA staničnog sistema
- Polaganje komunikacionih kablova između opreme SCADA sistema u ormaru daljinskog upravljanja i telekomunikacione opreme radi ostvarenja komunikacije sa nadređenim centrima upravljanja
- Provjeru komunikacije između opreme SCADA sistema i udaljenih centara upravljanja
- Provjeru na svim nivoima (HMI, udaljeni centri upravljanja) signala mjerenja, upravljanja, statusa, blokada, hijerarhije upravljanja prema odobrenim signal listama uz izradu potrebnih protokola
- Funkcionalno ispitivanje SCADA sistema (kako je opisano u poglavlju D.16 tačka 5.2.) uz izradu potrebnih protokola
- Puštanje u pogon
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

10. Pomoćno napajanje transformatorske stanice

Potrebno je izvršiti:

- Montažu na predviđeno mjesto ormara za razvod pomoćnog napona 3x400/230 V, 50 Hz (**AC ormar**), u komandnu zgradu
- Uzemljenje ormara na uzemljivački sistem TS
- Polaganje 0,6/1 kV kablova za potrebe povezivanja 0,4 kV niskonaponskog odjeljka kućnog transformatora i ormara za razvod pomoćnog napona 3x400/230 V, 50 Hz, izrada kabl završnica za unutrašnju montažu i priključenje novopoloženih energetske kablova 0,6/1 kV
- Polaganje 0,6/1 kV kablova za potrebe povezivanja 0,4 kV ormara AC razvoda i razvodnog ormara za napajanje komandno-pogonske zgrade, izrada kabl završnica za unutrašnju montažu i priključenje novopoloženih energetske kablova 0,6/1 kV
- Polaganje kablova za napajanje između sekundarnih ormara energetskih transformatora (T1 i T2) i ormara za razvod pomoćnog napajanja 3x400/230 V, 50 Hz
- Polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog napajanja 3x400/230 V, 50 Hz i MOP-a, ormara za zaštitu i upravljanje (dalekovodnih polja 110 kV i energetskih transformatora) kao i ormara daljinskog nadzora i upravljanja, ormara OMM i ormara telekomunikacione opreme

- Polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog napajanja 3x400/230 V, 50 Hz i ormara ispravljača 230 VAC/220 VDC
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Funkcionalno ispitivanje AC ormara i razvoda uz izradu potrebnih protokola
- Puštanje u pogon
- Montažu na predviđeno mjesto ormara za razvod pomoćnog napona 220 VDC (**DC ormar**), u komandnu zgradu
- Uzemljenje ormara na uzemljivački sistem TS
- Polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog napona 220 VDC, AKU baterije 220 VDC i ispravljača 230 VAC/220 VDC
- Polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog napajanja 220 VDC i MOP-a, ormara za zaštitu i upravljanje (dalekovodnih polja 110 kV i energetske transformatora), SN ćelija
- Polaganje signalnih kablova između ormara za razvod pomoćnog napona 220 VDC i ormara daljinskog nadzora i upravljanja, ormara OMM i ormara telekomunikacione opreme
- Polaganje kablova za napajanje između ormara za razvod pomoćnog napajanja 220 VDC i nužne rasvjete komandno-pogonske zgrade
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Funkcionalno ispitivanje DC ormara i razvoda uz izradu potrebnih protokola
- Puštanje u pogon
- Montažu **ormara ispravljača** 230 VAC/220 VDC na predviđeno mjesto u komandnoj zgradi
- Povezivanje i puštanje u rad ispravljača 230 VAC/220 VDC
- Montažu ormara za smještaj **akumulatorske baterije 220 VDC, 2x120 Ah** na predviđeno mjesto u komandnoj zgradi
- Povezivanje, funkcionalno ispitivanje (testiranje kapaciteta) i puštanje u rad aku baterije
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

11. TK oprema

Potrebno je izvršiti:

- Montažu ormara za smještaj telekomunikacione opreme u komandnu zgradu
- Uzemljenje ormara na uzemljivački sistem TS
- Polaganje komandno signalnih-kablova i kablova za napajanje između TK ormara i AC i DC ormara pomoćnog napajanja
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Montažu predviđene opreme i njeno povezivanje unutar ormara
- Polaganje komunikacionih kablova između TK opreme i opreme SCADA sistema u ormaru radi ostvarenja komunikacije sa nadređenim centrima upravljanja
- Polaganje komunikacionih kablova između TK opreme i opreme sistema zaštite i upravljanja za potrebe realizacije "teleprotection" funkcije na DV
- Provjeru komunikacije između opreme TK sistema i udaljenih centara upravljanja
- Funkcionalno ispitivanje TK sistema (kako je opisano u poglavlju D.17) uz izradu protokola
- Puštanje u pogon
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

12. Niskoomski otpornik

- Montaža niskoomskog otpornika na predviđeno mjesto
- Uzemljenje na uzemljivački sistem TS
- Primarno povezivanje otpornika sa jednopolnim rastavljačima (veza prema T1 i T2-10 kV)
- Polaganje komandno signalnih-kablova
- Obradu i priključenje svih novopoloženih kablova
- Provjeru ispravnosti ožičenja
- Funkcionalno ispitivanje niskoomskog otpornika uz izradu potrebnih protokola
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

13. Vanjska rasvjeta

Potrebno je izvršiti:

- Montaža razvodnog ormara sa pripadajućom opremom (zaštitni automatski prekidači, redne stezaljke...)
- Montažu rasvjetnih tijela (LED reflektori) na komandno-pogonskoj zgradi
- Polaganje i priključenje svih potrebnih napojnih kablova
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

14. Elektroinstalacije

Potrebno je izvršiti:

- Montaža razvodnog ormara u komandnoj zgradi
- Polaganje i priključenje svih potrebnih kablova
- Montaža opreme za potrebe izvođenja elektroinstalacija u komandno-pogonskoj zgradi (utičnice, prekidači...)
- Montažu rasvjetnih tijela u komandno-pogonskoj zgradi (LED paneli i nužna rasvjeta)
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

15. Uzemljenje, povezivanje aparata na uzemljivač i gromobranska zaštita

- Obaveza Dobavljača je: montaža, povezivanje, mjerenja sa izdavanjem odgovarajućih izvještaja i protokola u skladu sa tehničkim propisima
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

16. Vatrodojava

- Obaveza Dobavljača je ugradnja 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
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

17. 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 na radu urađenim u skladu sa Pravilnikom o zaštiti na radu pri korištenju električne energije, nabavi, isporuči i montira opremu predviđenu Elaboratom
- Ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

Napomena: Uz elektromontažne radove navedene u poglavlju D.21 potrebno je izvršiti i sve ostale radove koji nisu navedeni, a potrebni su za punu funkcionalnost, puštanje u pogon i ispravan rad, a sve u skladu sa Glavnim projektom.

Potpis i pečat Ponuđača _____

D.22 ELEKTRO DIO - OPREMA, RADOVI I ISPITIVANJA - REKAPITULACIJA

Tabela D.22 Elektro dio: oprema, radovi i ispitivanja - Rekapitulacija			
R.b.	D.22.1 Oprema	Jedinica mjere	Količina
	Opis roba		
1.	Trofazni tronamotajni energetske transformatori, 110/10,5(21)/35 kV ; 20/20/14 MVA ; YN,yn0(yn0),d5 u skladu sa poglavljem D.1 Priloga 8 - Tehnički zahtjevi i specifikacije		
1.1	Trofazni tronamotajni energetske transformator, 110 / 10,5 (21) / 35 kV, 20/20/14 MVA, YN;yn0(yn0);d5	kom	2
2.	Metalom oklopljeno postrojenje MOP 110 kV, u skladu sa poglavljem D.2 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije *broj i raspored aparata definisan je jednopolnom šemom		
2.1	Transformatorsko polje	kom	2
2.2	Dalekovodno polje	kom	2
2.3	Mjerno polje	kom	2
2.4	Podužno sekcionisanje sabirnica	kom	1
2.5	Uzemljivači sekcije I i sekcije II, sistema sabirnica (jedan sistem sabirnica)	kom	2
3.	SN postrojenje 10(20) kV, u skladu sa poglavljem D.3.1 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
3.1	Transformatorska ćelija 12(24) kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	kom	2
3.2	Odvodna ćelija 12(24) kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	kom	12
3.3	Ćelija 12(24) kV za priključak kućnog transformatora za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	kom	2
3.4	Ćelija za podužno rastavljanje 12(24) kV (spojna ćelija) sa mjernom ćelijom 12(24) kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	kom	1
3.5	Mjerna ćelija 12(24) kV za unutrašnju montažu u sklopu ćelije za podužno rastavljanje iz prethodnog stava, sa zaštitno-upravljačkim uređajem	kom	1
3.6	Mjerna ćelija 12(24) kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	kom	1
3.7	Transformatorski boks sa ugrađenim KT 10(20)/0.4 kV-250 kVA i NN odjeljkom	kom	1
3.8	Spojni most 24 kV	kom	1
4.	SN postrojenje 35 kV, u skladu sa poglavljem D.3.2 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
4.1	Transformatorska i mjerna ćelija 35 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	kom	2
4.2	Odvodna ćelija 35 kV za unutrašnju montažu sa zaštitno-upravljačkim uređajem	kom	2

Tabela D.22 Elektro dio: oprema, radovi i ispitivanja - Rekapitulacija

R.b.	D.22.1 Oprema Opis roba	Jedinica mjere	Količina
5.	Odvodnici prenapona , u skladu sa poglavljem D.4 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
5.1	Odvodnik prenapona 110 kV, faza-zemlja	kom	12
5.2	Odvodnik prenapona 110 kV, zvjezdište-zemlja	kom	2
5.3	Odvodnik prenapona 35 kV, faza-zemlja	kom	6
5.4	Odvodnik prenapona 10 kV, faza-zemlja	kom	6
5.5	Odvodnik prenapona 10 kV, zvjezdište-zemlja	kom	2
6.	Rastavljači , u skladu sa poglavljem D.5 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
6.1	Rastavljač-zemljospojnik, 100 kV	kom	2
6.2	Jednopolni rastavljač 36 kV za vezu sa niskomskim otpornikom	kom	2
7.	Otpornik za uzemljenje neutralne tačke transformatora za nazivni napon 10/20 kV , u skladu sa poglavljem D.6 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
7.1	Otpornik za uzemljenje neutralne tačke transformatora za nazivni napon 10/20 kV	kom	1
8.	Potporni izolatori i izolatorski lanci , u skladu sa poglavljem D.7 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
8.1	Potporni izolator 110 kV za vanjsku montažu	kom	6
8.2	Potporni izolator 35 kV za vanjsku montažu	kom	14
8.3	Dvostruki zatezni izolatorski lanac 110 kV	kom	6
9	Provodnik Al/Fe 240/40 mm² , u skladu sa poglavljem D.8 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
9.1	Al/Fe provodnik 240/40 mm ²	komplet	1
10.	Spojna oprema u postrojenju 110 kV, 35 kV i 10 kV vanjske montaže , u skladu sa poglavljem D.9 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
10.1	Spojna oprema u postrojenju 110 kV, 35 kV i 10 kV	komplet	1
11.	Energetski kablovi 36 kV, 24 kV i 0,6/1 kV , u skladu sa poglavljem D.10 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
11.1	Jednožilni energetski kabl 42 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (jedna žila po fazi, veza 35 kV strana transformatora T1 i T2 sa pripadajućim ćelijama)	komplet	1
11.2	Jednožilni energetski kabl 24 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (dvije žile po fazi, veza 10 kV strane transformatora T1 i T2 sa pripadajućim ćelijama)	komplet	1
11.3	Jednožilni energetski kabl 24 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (veza transformatora vlastite potrošnje 10(20)/0,4 kV sa pripadajućim ćelijama 24 kV)	komplet	1

Tabela D.22 Elektro dio: oprema, radovi i ispitivanja - Rekapitulacija

R.b.	D.22.1 Oprema	Jedinica mjere	Količina
	Opis roba		
11.4	Četverožilni energetska kabl 0.6/1 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (veza 0.4 kV strane transformatora vlastite potrošnje sa ormarom razvoda AC napona)	komplet	1
11.5	Četverožilni energetska kabl 0.6/1 kV sa XLPE izolacijom i PE plaštom (veza ormarića za centrifugu sa ormarom razvoda AC napona)	komplet	1
12.	Kabloske završnice, kabloske stopice za energetske kablove 36 kV, 24 kV, 1 kV i spojni bakar, u skladu sa poglavljem D.11 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
12.1	Toploskupljajuća kabl završnica 42 kV za vanjsku montažu (nazivni presjek provodnika 120 mm ²)	kom	8
12.2	Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za vanjsku montažu (nazivni presjek provodnika 300 mm ²)	kom	14
12.3	Toploskupljajuća kabl završnica 42 kV za unutrašnju montažu (nazivni presjek provodnika 120 mm ²)	kom	8
12.4	Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za unutrašnju montažu (nazivni presjek provodnika 300 mm ²)	kom	14
12.5	Toploskupljajuća kabl završnica 24 kV za unutrašnju montažu (nazivni presjek provodnika 50 mm ²)	kom	12
12.6	Toploskupljajuća kabl završnica 0.4/1 kV za unutrašnju montažu (nazivni presjek provodnika 4x95 mm ²)	kom	2
12.7	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna-cijevna (priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 120 mm ² -priključni vijak M12)	kom	16
12.8	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna-cijevna (priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 300 mm ² -priključni vijak M12)	kom	28
12.9	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna-cijevna (priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 50 mm ² -priključni vijak M12)	kom	12
12.10	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna-cijevna (priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 4x95 mm ² -priključni vijak M12)	kom	8
12.11	Kabl stopica bakarna uzdužno vodonepropusna-cijevna (priključak bakarnog provodnika nazivnog presjeka 4x70 mm ² -priključni vijak M12)	kom	4
12.12	Bakarna šina pravougaonog presjeka (dimenzije 80x10x4000 mm)	kom	8
12.13	Bakarna šina pravougaonog presjeka (dimenzije 50x10x4000 mm)	kom	6
13.	Niskonaponski i kontrolni kablovi, u skladu sa poglavljem D.12 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
13.1	Niskonaponski i kontrolni kablovi u količini potrebnoj i dovoljnoj za potpunu funkcionalnost opreme i postrojenja	komplet	1

Tabela D.22 Elektro dio: oprema, radovi i ispitivanja - Rekapitulacija

R.b.	D.22.1 Oprema Opis roba	Jedinica mjere	Količina
14.	Oprema za zaštitu i upravljanje , u skladu sa poglavljem D.13 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
14.1	Ormar zaštite i upravljanja za tronamotajni energetski transformator 110/10(20)/35 kV	kom	2
14.2	Ormar zaštite i upravljanja za dalekovodno polje 110 kV	kom	2
15.	Oprema obračunskog mjerenja , u skladu sa poglavljem D.14 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
15.1	Oprema obračunskog mjerenja	komplet	1
16.	Oprema pomoćnog napajanja , u skladu sa poglavljem D.15 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
16.1	Ormar za razvod pomoćnog napona 3x400/230 V, 50 Hz	kom	1
16.2	Ormar za razvod pomoćnog napona 220 VDC	kom	1
16.3	Ispravljač	kom	1
16.4	Akumulatorska baterija	komplet	1
17.	SCADA sistem , u skladu sa poglavljem D.16 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
17.1	Oprema SCADA sistema	komplet	1
17.2	Softveri za SCADA sistem - licencirani na korisnika Elektroprenos BiH	komplet	1
18.	Telekomunikaciona oprema , u skladu sa poglavljem D.17 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
18.1	Telekomunikaciona oprema	komplet	1
19.	Vanjska rasvjeta , u skladu sa poglavljem D.18 Priloga 8 Tehnički zahtjevi i specifikacije		
19.1	Materijal i oprema za vanjsku rasvjetu	komplet	1
20.	Uzemljivački sistem, gromobranska zaštita i elektroinstalacije , u skladu sa poglavljem D.19 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
20.1	Oprema za uzemljivački sistem	komplet	1
20.2	Oprema za gromobransku zaštitu	komplet	1
21.	Pomoćni sistemi , u skladu sa poglavljem D.20 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije		
21.1	Sistem za dojavu požara	komplet	1
21.2	Oprema protivpožarne zaštite (Kompletirati opremu PPZ u skladu sa Elaboratom o PPZ)	komplet	1
21.3	Oprema zaštite na radu (Kompletirati opremu u skladu sa Elaboratu ZNR iz Gl. projekta)	komplet	1

Tabela D.22 Elektro dio: oprema, radovi i ispitivanja - Rekapitulacija

R.b.	D.22.2 Elektromontažni radovi u skladu sa poglavljem D.21 Priloga 8.- Tehnički zahtjevi i specifikacije	Jedinica mjere	Količina
	Opis radova		
22.	Montaža 110 kV, 10(20) kV i 35 kV opreme uz energetske transformator T1 i T2 sa primarnim i sekundarnim povezivanjem	komplet	2
23.	Montaža energetskih transformatora 110/10.5(21)/35 kV; 20/20/14 MVA i dijelova koji se isporučuju odvojeno, primarno i sekundarno povezivanje transformatora	komplet	2
24.	Montaža opreme za uzemljenje 10(20) kV neutralne tačke energetskih transformatora (niskoomski otpornik i pripadajuća oprema) sa primarnim i sekundarnim povezivanjem	komplet	1
25.	Montaža metalom oklopljenog postrojenja 110 kV i primarno povezivanje sa energetskim transformatorima i zračnim vodovima, sekundarno povezivanje sa pripadajućom opremom	komplet	1
26.	Montaža SN postrojenja 12(24) kV sa primarnim povezivanjem na energetske transformatore, sekundarno povezivanje opreme	komplet	1
27.	Montaža trafo boksa sa ugrađenim kućnim transformatorom 10(20)/0,4 kV i pripadajućom opremom	komplet	1
28.	Montaža SN postrojenja 35 kV sa primarnim povezivanjem na energetske transformatore, sekundarno povezivanje opreme	komplet	1
29.	Montaža opreme sistema zaštite i upravljanja	komplet	1
30.	Montaža opreme SCADA sistema	komplet	1
31.	Montaža opreme sistema obračunskog mjerenja	komplet	1
32.	Montaža opreme pomoćnog napajanja (aku baterija, ispravljač, ormari razvoda AC/DC)	komplet	1
33.	Montaža opreme telekomunikacionog sistema	komplet	1
34.	Montaža opreme vanjske rasvjete, gromobranske zaštite TS, uzemljenja, elektroinstalacija komandno-pogonske zgrade	komplet	1
35.	Montaža sistema za dojavu požara	komplet	1
36.	Spajanje opreme na uzemljivački sistem TS	komplet	1
37.	Polaganje komandno-signalnih i optičkih kablova i njihovo uvezivanje sa opremom prema projektnoj dokumentaciji	komplet	1
38.	Oprema za PPZ i ZNR	komplet	1

Tabela D.22 Elektro dio: oprema, radovi i ispitivanja - rekapitulacija

R.b.	D.22.3 Ispitivanja u skladu sa poglavljem D.21 Priloga 8.-Tehnički zahtjevi i specifikacije Opis	Jedinica mjere	Količina
39.	Energetskih transformatora i nadzor nad puštanjem u pogon	komplet	1
40.	Elektroinstalacija i gromobranske zaštite	komplet	1
41.	Uzemljenja	komplet	1
42.	Funkcionalna i druga ispitivanja opreme, sistema i polja na objektu	komplet	1
43.	Građevinskih materijala	komplet	1
44.	Sistema vatrodjave	komplet	1

Napomena:

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

Potpis i pečat Ponuđača _____

PRILOG 9 - NACRT UGOVORA

Napomena ponuđačima:

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

UGOVOR

broj: JN-OP-897- /2025

ZA NABAVKU IZGRADNJE TS 110/x kV JAHORINA

zaključen između ugovornih strana:

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

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

koga zastupa Generalni direktor Dr Miro Džakula i Izvršni direktor za rad i održavanje sistema
Cvjetko Žepinić dipl.inž.el, u svojstvu supotpisnika, u daljem tekstu: Naručilac

PDV br. 402369530009

i

KONZORCIJUM / GRUPA PONUĐAČA / PONUĐAČ -----

zastupan po -----, koga zastupa direktor ----, u daljem tekstu: Dobavljač/Izvršilac/Izvođač
PDV broj: -----,

Članovi Konzorcijuma/Grupe ponuđača:

1. član, adresa PDV broj: -----, koga zastupa -----, direktor, u daljem tekstu ovog Ugovora: LIDER/NOSILAC KONZORCIJUMA/GRUPE PONUĐAČA (glavni Dobavljač/Izvršilac/Izvođač)
2. član, adresa, PDV broj: -----, koga zastupa -----, direktor, u daljem tekstu ovog Ugovora: član Konzorcijuma/Grupe ponuđača (član grupe Dobavljača/Izvršilaca/Izvođača)
3. -----

I OPŠTE ODREDBE

Član 1.

- (1) Na osnovu Zakona o javnim nabavkama („Službeni glasnik Bosne i Hercegovine“ br. 39/14, 59/22 i 50/24), obavještenja o nabavci br. --- i Tenderske dokumentacije br. JN-OP-897-6/2025 za nabavku izgradnje TS 110/x kV Jahorina, objavljenih na Portalu javnih nabavki BiH dana --- godine, proveden je otvoreni postupak javne nabavke sa E-aukcijom koja je održana dana ----. Dobavljač je dostavio Ponudu br. --- od --- godine (broj protokola Naručioca: JN-OP-897- /2025 od __.__.2026. godine), čiji dijelovi čine priloge ovog Ugovora.
- (2) Naručilac je na osnovu ponude Dobavljača, održane E-aukcije i Odluke o izboru najpovoljnijeg ponuđača izabrao Dobavljača za nabavku izgradnje TS 110/x kV Jahorina, 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/x kV Jahorina, čija lokacija se nalazi pored regionalne saobraćajnice R446a Podgrab - Jahorina, u neposrednoj blizini postojeće distributivne TS 35/10 kV Jahorina, a u svemu prema zahtjevima Naručioca iz Tenderske dokumentacije br. JN-OP-897-6/2025, Ponude odabranog Dobavljača br. ----- od ----- - godine (broj protokola Naručioca: JN-OP-897- /2025 od __.__.2026. godine) i nove (niže) cijene ponude u skladu s održanom E-aukcijom, a na osnovu kojih se zaključuje ovaj ugovor.
- (2) Ugovor obuhvata svu opremu, materijal, radove i usluge predviđene Predmjerom i predračunom iz Obrasca za cijenu ponude (Prilog ovog Ugovora) koji su potrebni za izgradnju TS 110/x kV Jahorina do kompletnog završetka, odnosno do potpune funkcionalnosti objekta.

III VRIJEDNOST UGOVORA:

Član 3.

- (1) Ukupna vrijednost opreme, materijala, radova i usluga koje 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 Izvođača za završetak radova do potpune funkcionalnosti i primopredaje objekta Naručiocu na upotrebu.
- (3) Cijena je formirana na bazi vrste i količine robe, usluga i radova iz priloga ovog Ugovora - Obrazac za cijenu ponude i data je na paritetu DDP (Incoterms 2020), predmetni objekat Naručioca. **Ugovor za kompletno ponuđene robe, usluge i radove je na bazi fiksnih jediničnih cijena.**
- (4) Početna cijena ponude u iznosu od _____, bez PDV-a, nakon održane e-aukcije, umanjena je za _____%, zbog čega su jedinične cijene svih stavki iz obrasca za cijenu ponude umanjene za isti procenat.
- (5) Umanjenje svih stavki iz obrasca za cijenu ponude za procenat iz stava (4) ovog člana, prikazano je u dokumentu Naručioca, Obrazac za cijenu ponude nakon E - aukcije, a isti je prilog ovog Ugovora.
- (6) Pored stavki iskazanih u prilogu ovog Ugovora - Obrazac za cijenu ponude, ukupna cijena iz ugovora uključuje i sav sitni nespecificirani materijal i opremu, te usluge i radove potrebne za dovođenje objekta u funkcionalno stanje.
- (7) Konačna vrijednost radova utvrdiće se obračunom izvršenih radova između ugovornih strana i na osnovu stvarno izvršenih radova uz primjenu ugovornih cijena do maksimalno ukupne ugovorene vrijednosti
- (8) Ukupna cijena u predmjeru i predračunu iz Glavnog/Izvedbenog projekta se mora slagati sa cijenom naznačenom u stavci 3.1. Obrasca za cijenu ponude.

IV USLOVI I NAČIN PLAĆANJA:

Član 4.

- (1) Plaćanje ukupno ugovorenog iznosa izvršiće se bezgotovinski, prenosom sredstava na račun Izvođača na sljedeći način:
- do 30% ugovorene vrijednosti sa PDV-om će se platiti avansno za nabavku robe (opreme i materijala) potrebne za realizaciju obaveza iz člana 2. ovog Ugovora, u roku od 15 (petnaest) dana od dana dostavljanja sljedećih dokumenata:
 - predračuna na iznos definisanog avansa (nakon uplate dostaviti avansni račun, ispostavljen u skladu sa Pravilnikom o primjeni Zakona o PDV-u – „Službeni glasnik BiH“, br. 93/05, 21/06, 60/06, 6/07, 100/07, 35/08, 65/10, 85/17, 44/20, 47/22, 87/22, 62/23 i 25/25),
 - bankovne garancije za obezbjeđenje na iznos avansa,
 - bankovne garancije za uredno izvršenje ugovora,
 - *raspodjelu posla (stavki po predmjeru) na članove Konzorcijuma prema kojima će se fakturisati i plaćati izvršeni poslovi.*
- Napomena: Postotak ugovorenog avansa će biti konačno definisan prilikom kreiranja ugovora u skladu sa Izjavom izabranog ponuđača, a sve u skladu sa tačkom 45.3 tenderske dokumentacije.*
- 60 % ugovorene vrijednosti (*biće usklađeno sa postotkom ugovorenog avansa prilikom kreiranja ugovora*) Naručilac će Izvođaču plaćati po privremenim situacijama ispostavljenim, u skladu sa Pravilnikom o primjeni Zakona o PDV-u, po stepenu gotovosti, koje se sastoje u skladu sa opisom materijala, opreme, usluga i radova u Obrascu za cijenu ponude i prema predmjeru i predračunu iz Glavnog/Izvedbenog projekta, kojeg u okviru realizacije ugovora izrađuje Dobavljač, u roku od 30 (trideset) dana od ovjere situacije od strane Nadzornog organa, a na osnovu sljedećih dokumenata:
 - Građevinskog dnevnika, ovjerenog od strane Nadzornog organa,
 - Građevinske knjige, ovjerene od strane Nadzornog organa,
 - Zapisnika o prijemu materijala i opreme,

- Potvrda o porijeklu robe,
- 10% ugovorene vrijednosti - zadržani dio, Naručilac će platiti po okončanoj situaciji ispostavljenoj u skladu sa Pravilnikom o primjeni Zakona o PDV-u, u roku od 30 (trideset) dana, a na osnovu sljedećih dokumenata:
 - Zahtjeva za isplatu zadržanih sredstava ispostavljenog od strane Izvođača,
 - Građevinskog dnevnika, ovjerenog od strane Nadzornog organa,
 - Građevinske knjige, ovjerene od strane Nadzornog organa,
 - Zapisnika o prijemu materijala i opreme,
 - Potvrda o porijeklu robe,
 - Zapisnika o primopredaji nakon pribavljanja Upotrebne dozvole,
 - Projektnu dokumentaciju 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 Izvođaču bankovnu garanciju za obezbjeđenje avansa u roku od 30 dana.
- (3) Privremene i okončana situacije moraju biti potpisane i ovjerene od strane odgovornog rukovodioca radova i odgovornog lica Izvođača, te Nadzornog organa Naručioca i Direktora OP Sarajevo.
- (4) Obračun i naplata ugovorne kazne iz ovog ugovora izvršiće se umanjnjem plaćanja računa Izvršioca za vrijednost obračunate kazne.
- (5) Sve dokumente za plaćanje dostaviti na adresu organizacionog dijela Naručioca na koji se odnosi izvođenje radova:

„Elektroprenos-Elektroprijenos“ BiH a.d. Banja Luka, OP Sarajevo, Vilsonovo šetalište br. 15, 71000 Sarajevo,

a sve garantne dokumente iz člana 7. ovog ugovora nasloviti i dostaviti na adresu sjedišta Naručioca: „Elektroprenos - Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a, 78000 Banja Luka.
- (6) Kada je predviđeno direktno plaćanje članovima Konzorcijuma ili podugovaračima, privremenu situaciju prema Naručiocu ispostavlja Lider Konzorcijuma, a prilog privremene situacije će biti fakture, ispostavljene Lideru od strane članova Konzorcijuma ili podugovarača za dio isporučene robe, izvršenih usluga i izvedenih radova, koje je član Konzorcijuma ili podugovarač realizovao po privremenoj situaciji. Plaćanje prema članovima Konzorcijuma ili podugovaračima će se vršiti putem ugovora o cesiji. Iznosi po ispostavljenim fakturama moraju u cjelosti odgovarati iznosu po ispostavljenoj privremenoj situaciji. Ako je predviđeno direktno plaćanje članovima Konzorcijuma, 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 konzorcijskim ugovorom.

V PODUGOVARANJE

Član 5.

- (1) Za izvršenje obaveza iz ovog Ugovora Dobavljač može angažovati podugovarače.
- (2) Naručilac neće odobriti zaključenje ugovora sa podugovaračem, ako on ne ispunjava uslove propisane članom 44. ZJN.
- (3) Dobavljač neće sklapati podugovor ni o jednom bitnom dijelu ugovora bez prethodnog pisanog odobrenja od strane Naručioca. Elementi ugovora koji se podugovaraju i identitet podugovarača obavezno se saopštavaju Naručiocu blagovremeno, prije sklapanja podugovora.

- (4) Nakon što Naručilac odobri podugovaranje, Dobavljač kojemu je dodijeljen ugovor dužan je prije početka realizacije podugovora dostaviti Naručiocu podugovor zaključen s podugovaračem kao osnovu za neposredno plaćanje podugovaraču, a koji obavezno sadrži:
- koje poslove će izvesti podugovarač;
 - količinu, vrijednost i rok;
 - podatke o podugovaraču i to: naziv podugovarača, sjedište, JIB/IDB, broj transakcijskog računa i naziv banke kod koje se vodi.
- (5) U slučaju podugovaranja, odgovornost za uredno izvršavanje ugovora snosi Dobavljač.

VI POREZI I DAŽBINE

Član 6.

(samo za slučaj ugovora sa inostranim Dobavljačem)

- Dobavljač će u potpunosti biti odgovoran za sve poreze, takse na obaveze, radne takse, te druge slične dažbine nametnute van zemlje Naručioca.*
- 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 („Službeni glasnik BiH“, br. 09/05, 35/05, 100/08, 33/17, 46/23, 80/23 i 20/25).*
- Dobavljač se obavezuje da će u skladu sa Zakonom o porezu na dodatu vrijednost i Pravilnikom o registraciji i upisu u jedinstveni registar obveznika indirektnih poreza, preko svog poreskog punomoćnika za PDV koji ima sjedište u BiH i kod kojeg se registrovao, izvršavati sve obaveze po navedenom Zakonu, a koje proizilaze iz ovog Ugovora i to za robu / usluge / radove porijeklom iz Bosne i Hercegovine.*
- Dobavljač se obavezuje da, u skladu sa odredbama Zakona o porezu na dobit BiH („Službene novine Federacije BiH“, br. 15/16 i 15/20 i „Službeni glasnik RS“ br. 94/15, 1/17, 58/19 i 48/24) i podzakonskim aktima, nakon obostranog potpisivanja Ugovora, dostavi Naručiocu:*

Varijanta 1 – U slučaju da ima poslovnu jedinicu u skladu sa Zakonom o porezu na dobit Federacije BiH/Zakon o porezu na dobit RS

- Izjavu o postojanju njegove poslovne jedinice u Bosni i Hercegovini*
- Rješenje o registraciji poslovne jedinice kod Porezne uprave Federacije BiH/Porezne uprave RS*

Ukoliko Dobavljač ima poslovnu jedinicu u BiH poslovna jedinica je u tom slučaju odgovorna za obračun i plaćanje obaveze po osnovu poreza na dobit.

Varijanta 2 – U slučaju da nema poslovnu jedinicu u skladu sa Zakonom o porezu na dobit Federacije BiH/RS

- Izjavu o nepostojanju njegove poslovne jedinice u Bosni i Hercegovini u skladu sa odredbama Zakona o porezu na dobit Federacije BiH/RS,*
 - Potvrda o rezidentnosti, izdatu od nadležnog poreskog organa Dobavljač,*
 - Izjavu da je Dobavljač kao primatelj prihoda, istovremeno krajnji korisnik istog.*
- (5) *Navedena dokumenta je Dobavljač obavezan dostaviti Naručiocu, radi regulisanja zakonske obaveze obračuna i isplate poreza po odbitku, koji je Naručilac dužan ispoštovati prilikom svake isplate Dobavljaču, 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, rok izvršenja ugovornih obaveza plus 60 (šezdeset) dana. Dobavljač se obavezuje da dostavi produženje Garancije za avansno plaćanje za slučaj produženja roka realizacije ugovornih obaveza iz bilo kojeg razloga.
- (2) Garancija za uredno izvršenje ugovora: Dobavljač se obavezuje da Naručiocu nakon obostranog potpisivanja Ugovora, a prije uplate avansa, preda bankarsku garanciju na iznos od 10% (deset posto) ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV – a, kao garanciju za uredno izvršenje ugovora sa rokom važnosti, rok izvršenja ugovornih obaveza plus 60 (šezdeset) dana. Rok za dostavu Garancije za uredno izvršenje ugovora je petnaest (15) dana od dana obostranog potpisivanja ugovora. Ukoliko Dobavljač ne dostavi garanciju za uredno izvršenje ugovora u ostavljenom roku nakon zaključivanja ugovora, ugovor se smatra apsolutno ništavim, a prijedlog ugovora Naručilac dostavlja drugorangiranom ponuđaču (ukoliko on postoji, a u slučaju da nema drugorangiranog ponuđača, poništava se postupak javne nabavke), izuzev kada je do kašnjenja došlo usljed dejstva više sile ili iz drugog opravdanog razloga kojeg će Naručilac cijeniti u svakom konkretnom slučaju na osnovu podnesenih dokaza. Naručilac zadržava pravo da od Dobavljača izvrši naplatu Garancije za ozbiljnost ponude. Dobavljač se obavezuje da dostavi produženje Garancije za uredno izvršenje ugovora za slučaj produženja roka realizacije ugovornih obaveza iz bilo kojeg razloga.
- (3) Garancija za obezbjeđenje u garantnom periodu: Dobavljač se obavezuje da Naručiocu prije uplate po okončanoj situaciji preda bankarsku garanciju na iznos 2% (dva posto) ukupne ugovorene vrijednosti bez PDV, kao garanciju za ispunjavanje ugovorenih obaveza u garantnom periodu, sa rokom važnosti ponuđeni garantni period plus trideset (30) dana.
- (4) Bankarske garancije moraju biti neopozive, bezuslovne, plative na prvi poziv, bez prava na prigovor i primjedbe, prema modelu datom u tenderskoj dokumentaciji.
- (5) Naručilac će sredstva iz finansijskih garancija naplatiti zbog neizvršenja, zakašnjenja ili neurednog izvršavanja ugovornih obaveza Dobavljača. Ako iznos garancije za uredno izvršenje ugovora i garancije za obezbjeđenje u garantnom periodu nije dovoljan da pokrije nastalu štetu Naručiocu, Dobavljač je dužan platiti i razliku do punog iznosa pretrpljene štete. Postojanje i iznos štete Naručilac mora da dokaže.

VIII ROK ZA REALIZACIJU UGOVORA I IZVRŠENJE UGOVORNIH OBAVEZA

Član 8.

- (1) Rok za realizaciju ugovora i predaju objekta Naručiocu je --- (-----) kalendarskih dana od dana obostranog potpisa Ugovora.
- (2) Ukoliko do isteka roka za realizaciju ugovora iz stava (1) ovog člana Dobavljač ne pribavi upotrebnu dozvolu, a pod uslovom da je do isteka roka za realizaciju ugovora dostavljen Izvještaj o otklanjanju nedostataka po Zapisniku o internom tehničkom pregledu objekta, rok za realizaciju ugovora se produžava za 90 (devedeset) kalendarskih dana.

- (3) Dan uvođenja Dobavljača u posao predstavlja dan kada je načinjen Zapisnik o uvođenju u posao između Naručioca i Dobavljača i Dobavljaču predata investiciono tehnička dokumentacija definisana u tenderskoj dokumentaciji. Uvođenje Dobavljača u posao će se obaviti najkasnije 15 dana od dana obostranog potpisa ugovora. Dan početka radova će se konstatovati upisom u građevinski dnevnik.
- (4) Dan realizacije Ugovora je dan primopredaje objekta naveden u Zapisniku o primopredaji objekta, kao dan okončanja svih ugovorenih obaveza.
- (5) Plan izvršenja ugovora (detaljan dinamički plan) Dobavljač će napraviti prije početka izvođenja radova, uz saglasnost Naručioca.
- (6) Ugovorne strane su saglasne da se ugovorni rok produžava za vrijeme kašnjenja ili smetnji, ako su iste nastale zbog više sile, u skladu sa članom 15. ovog ugovora.
- (7) Ugovorne strane su saglasne da ukoliko zbog administrativnih i/ili tehničkih smetnji za koje su odgovorni Naručilac i/ili treća lica, dođe do kašnjenja Izvođača prilikom realizacije Ugovora, a Izvođač dokaže da je preduzeo sve potrebne radnje kako do kašnjenja u izvršenju ugovornih obaveza ne bi došlo, Naručilac može na osnovu osnovanog zahtjeva Izvođača produžiti rok za realizaciju ugovora iz stava (1) ovog člana. Osnovanost zahtjeva utvrđuje isključivo Naručilac.

IX UGOVORNA KAZNA

Član 9.

- (1) Ukoliko Dobavljač ne izvrši sve ugovorne obaveze u ugovorenom roku za realizaciju ugovora, dužan je da za svaki kalendarski dan zakašnjenja plati Naručiocu ugovornu kaznu u iznosu 0,1% od ukupne vrijednosti ugovora bez PDV-a. Ugovorna kazna se obračunava od prvog dana poslije isteka ugovorenog roka za realizaciju ugovora.
- (2) U slučaju iz člana 8. stav (2) ovog Ugovora, a pod uslovom da je do isteka roka za realizaciju ugovora dostavljen Izvještaj o otklanjanju nedostataka po Zapisniku o internom tehničkom pregledu objekta, ugovorna kazna se neće obračunati.
- (3) Ukoliko u ostavljenom roku iz člana 8. stav (2) ovog Ugovora upotrebna dozvola ne bude pribavljena, ugovorna kazna se obračunava prvog dana nakon isteka ostavljenog roka.
- (4) Naplata ugovorne kazne od strane Naručioca neće osloboditi Dobavljača obaveze da izvrši ugovor u potpunosti.
- (5) Ukupan iznos ugovorne kazne ne može preći 10% vrijednosti ugovora bez PDV-a.
- (6) Ukoliko obračunata ugovorna kazna pređe iznos od 10% od vrijednosti ugovora Naručilac zadržava pravo da jednostrano raskine ugovor i zahtijeva isplatu ugovorne kazne.

X OBAVEZE NARUČIOCA

Član 10.

Naručilac se obavezuje da:

- (1) organizuje prvi sastanak o definisanju početka realizacije ugovorom definisanih obaveza (uvođenje u posao), u roku od 15 (petnaest) dana od obostranog potpisa Ugovora,
- (2) ovlasti Dobavljača da u ime Naručioca pribavi sve potrebne saglasnosti, građevinsku i upotrebnu dozvolu,
- (3) izvrši obaveze iz člana 4. Ugovora - Uslovi i način plaćanja,
- (4) omogući Dobavljaču nesmetan pristup mjestu izvođenja radova,
- (5) blagovremeno uvede Dobavljača u posjed gradilišta o čemu se sastavlja zapisnik koji potpisuju ovlašteni predstavnici Naručioca i Dobavljača,

- (6) odluči o zahtjevu Dobavljača o podugovaraču u roku od 15 dana od dana zaprimanja zahtjeva,
- (7) daje odobrenje na projektnu dokumentaciju Dobavljača,
- (8) da preda Dobavljaču investiciono tehničku dokumentaciju koja je definisana u tenderskoj dokumentaciji,
- (9) obezbijedi imenovanje Komisije za interni tehnički pregled i primopredaju objekta te iste organizuje,
- (10) imenuje stručna i ovlaštena lica koja će u njegovo ime biti Odgovorni rukovodioci radova za sve faze rada u TS,
- (11) odredi stručno lice koje će vršiti nadzor nad izvođenjem radova i koje će ovjeravati dokumentaciju (nadzor se određuje za sve faze ugovorenih radova),
- (12) organizuje internu reviziju Glavnog i Izvedbenog projekta i u roku od 14 (četnaest) dana od prijema dokumentacije u pisanoj formi obavijesti Dobavljača da ima/nema primjedbi, a po izvršenim izmjenama Dobavljača, prema zaključcima interne revizije, izvrši kontrolu ispravke projektne dokumentacije,
- (13) da saglasnost na odabranu opremu,
- (14) imenuje Komisiju za kvantitativni i kvalitativni prijem robe, te da sačini Zapisnik o kvalitativnom i kvantitativnom prijemu robe kojim se konstatuje broj komada, usaglašenost isporučene opreme sa Tehničkom specifikacijom, kompletnost isporuke i eventualno odstupanje od roka isporuke,
- (15) ovlaštene osobe Naručioca će prilikom prijema robe, za sve uočene nedostatke, slučajeve postojanja vidljivih oštećenja ili nedostataka, kao i nekompletnost isporučene robe, napraviti Zahtjev za reklamaciju sa opisom oštećenja i/ili nedostataka i bez odlaganja reklamirati Dobavljaču količinu i kvalitet isporuke,
- (16) u roku od 15 (petnaest) dana od dana prijema plana izvršenja Ugovora (detaljnog dinamičkog plana), dostavi Dobavljaču eventualne primjedbe ili saglasnost na isti,
- (17) blagovremeno izvrši ovjeru programa fabričkog ispitivanja opreme koja je predmet ugovora,
- (18) obezbijedi prisustvo predstavnika Naručioca prijemnim ispitivanjima kod proizvođača opreme,
- (19) u toku izvođenja radova obezbijedi potrebne manipulacije u cilju bezbjednog rada,
- (20) imenuje Komisiju za interni tehnički pregled i da isti organizuje,
- (21) izradi Program radova za izgradnju TS 110/x kV Jahorina,
- (22) izradi Pogonsko upustvo za TS 110/x kV Jahorina,
- (23) izradi Program puštanja u rad novougrađene VN i SN opreme,
- (24) obavlja sve radnje za koje je po ovom ugovoru direktno zadužen.

XI OBAVEZE DOBAVLJAČA - IZVOĐAČA - IZVRŠIOCA:

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) dostavi što je moguće prije, a najkasnije u roku od 15 (petnaest) dana od dana potpisivanja Ugovora detaljan Plan izvršenja Ugovora (dinamički plan realizacije ugovora), gdje će detaljno prikazati kako će se sve aktivnosti izvršiti u predviđenim rokovima,
- (4) obezbijedi sve potrebne licence/ovlaštenja za izvođenje svih faza radova i usluga potrebnih za realizaciju Ugovora, u skladu sa zakonskom regulativom koja uređuje predmetnu oblast,

- (5) izvrši pribavljanje potrebnih saglasnosti, građevinske dozvole i ostale dokumentacije, zaključno sa upotrebom dozvolom u skladu sa važećom zakonskom regulativom,
- (6) ugovorene radove izvrši u skladu sa tehničkom dokumentacijom, važećim tehničkim propisima, standardima i preporukama i u skladu sa instrukcijama Nadzornog organa,
- (7) sve ugovorene radove izvrši u obimu i kvalitetu prema ugovoru pridržavajući se ugovorenih rokova za izvođenje radova,
- (8) 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,
- (9) izvrši poslove izvoznog i uvoznog carinjenja potrebne opreme, ukoliko je ponuda na paritetu DDP,
- (10) dostavi Naručiocu zahtjev za odobravanje zaključenja podugovora sa konkretnim podugovaračem, uz detaljno navođenje koji dio ugovora namjerava podugovarati, u kojem obimu i identitet podugovarača,
- (11) izvrši poslove privremenog uvoza i izvoza opreme i alata potrebnog za izvođenje radova (*u slučaju stranog Dobavljača*),
- (12) uz isporuku opreme dostavi Certifikat o odobrenju tipa, izdat od Instituta za mjeriteljstvo BiH (član 1. stav 3 Naredbe o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije, "Službeni glasnik BiH" br. 67/12 i 75/14) za sve mjerne transformatore koji su u ponudi (Strujne i naponske mjerne transformatore 110 kV koji su ugrađeni u MOP, strujne i naponske mjerne transformatore 24 i 36 kV koji su ugrađeni u ćelije postrojenja 24 i 36 kV (izuzev obuhvatnih strujnih mjernih transformatora koji služe isključivo za potrebe relejne zaštite) i strujne mjerne transformatore 0.4 kV ugrađene u trafo boksu kućnog transformatora);
- (13) obezbijedi prisustvo predstavnika Instituta za mjeriteljstvo BiH u svrhu prve verifikacije mjernih garnitura, obavi prvu verifikaciju mjerila i da uz isporuku opreme dostavi sertifikat o verifikaciji;
- (14) odgovara za kvalitet opreme, izvedenih radova i za kvalitet materijala koji je upotrebljen prilikom izvođenja radova (sva ugrađena oprema mora biti nova),
- (15) odgovara za sve materijalne i nematerijalne štete, nastale Naručiocu i trećim licima krivicom Dobavljača/*bilo koga člana konzorcija*, kao i sve štete nastale od opasne stvari i opasne djelatnosti, tokom izvođenja radova koje su predmet ovog ugovora i u toku garantnog perioda,
- (16) snosi punu odgovornost za realizaciju kompletnog ugovora, bez obzira na dio koji je podugovorom prenio na podugovarača, članovi konzorcija solidarno odgovaraju za izvršenje svih obaveza iz ovog Ugovora,
- (17) podugovarače angažovane za izvođenje predmetnih radova mijenja samo uz saglasnost Naručioca,
- (18) dostavi Naručiocu polisu osiguranja objekta od požara i drugih uobičajenih rizika u korist Naručioca izdanu na rok od početka gradnje do primopredaje izgrađenog objekta Naručiocu,
- (19) obezbijedi svu potrebnu opremu, alat, materijal i kvalifikovanu radnu snagu za izvođenje predmetnih radova,
- (20) 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,
- (21) izradi tehničku dokumentaciju: Glavni projekat, Izvedbeni projekat i Projekat izvedenog stanja, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama,
- (22) izrađen Glavni projekat dostavi u sjedište Operativnog područja Sarajevo radi interne revizije od strane Naručioca,

- (23) po izvršenoj internoj reviziji Glavnog projekta izgradnje izvrši eventualne izmjene projekta i Naručiocu dostavi Izjavu o tome (u prilogu Izjave dostaviti spisak obavljenih izmjena),
- (24) tehničku dokumentaciju odobrenu od strane Naručioca, preda revidentu nadležnom za reviziju te snosi troškove revizije,
- (25) izrađen Izvedbeni projekat dostavi u sjedište Operativnog područja Sarajevo prije početka radova radi interne revizije od strane Naručioca,
- (26) po izvršenoj internoj reviziji Izvedbenog projekta izgradnje izvrši eventualne izmjene projekta i Naručiocu dostavi Izjavu o tome (u prilogu Izjave dostaviti spisak obavljenih izmjena),
- (27) Izvedbeni projekat izgradnje, odobren od strane Naručioca, preda revidentu nadležnom za reviziju te snosi troškove revizije,
- (28) imenuje jednog ili više rukovodioca radova na izvođenju građevinskih i elektromontažnih radova i funkcionalnog ispitivanja,
- (29) radnike koji će izvoditi radove na izgradnji prethodno upozna sa Uputstvom za kretanje i rad u visokonaponskim elektroenergetskim postrojenjima dostavljeno od strane Naručioca,
- (30) rukovodilac radova potpiše Izjavu odgovornog lica izvođača radova koji rukovodi radovima u elektroenergetskom postrojenju, dostavljenu od strane Naručioca,
- (31) radnici koji će izvoditi radove potpišu Izjavu za radnike koji rade na izvođenju radova u elektroenergetskom postrojenju dostavljenu od strane Naručioca,
- (32) izvrši prijavu gradilišta nadležnom organu u skladu sa Zakonom i podzakonskim aktima i da vodi građevinsku knjigu i građevinski dnevnik, a iste moraju biti obostrano i svakodnevno potpisane od strane ovlaštenih lica Naručioca i Dobavljača,
- (33) dokumentaciju iz prethodne tačke obavezno ima na gradilištu,
- (34) na objektu preduzima sve mjere radi obezbjeđenja sigurnosti objekta i radnika koji izvode radove,
- (35) omogućiti Nadzornom organu stalni nadzor nad radovima i kontrolu količina i kvaliteta upotrijebljenog materijala,
- (36) sa Naručiocem dogovori datum obavljanja prijemnih ispitivanja opreme (FAT) u skladu sa Tehničkim zahtjevima i specifikacijama, koje su prilog ovog Ugovora, a prema obostrano usvojenom Programu prijemnih ispitivanja,
- (37) o izvršenoj isporuci robe koja je predmet Ugovora sačini Otpremnicu koja se obostrano potpisuje i na kojoj se konstatuje vrsta robe, broj komada, kompletnost i datum isporuke, te takođe na istoj je potrebno navesti broj ugovora i narudžbe i organizacioni dio u koji se vrši isporuka,
- (38) dostavi Naručiocu polisu osiguranja isporučenog materijala i opreme u punom iznosu od krađe, gubitka, oštećenja, požara i drugih uobičajenih rizika u korist Naručioca izdanu na rok od 24 (dvadeset četiri) mjeseca, računajući od dana isporuke na skladište Dobavljača uz mogućnost produženja u slučaju potrebe,
- (39) nakon reklamacije Naručioca otkloni nedostatke na robi ili istu zamijeni novom, nakon čega će Naručilac ponovo izvršiti pregled i prijem robe i ukoliko su svi nedostaci otklonjeni sačiniti „Zapisnik o kvalitativnom i kvantitativnom prijemu“, te sva kašnjenja u isporuci do kojih dođe zbog reklamacije, povlači obaveze Dobavljača po članu 9. – Ugovorna kazna ovog Ugovora,
- (40) obavi sva funkcionalna ispitivanja potrebna za dovođenje objekta u funkcionalno stanje i da o istim izradi odgovarajuće Izveštaje, kako bi bili obavljeni interni i tehnički pregled i puštanje u rad unutar postojećeg elektroenergetskog sistema,
- (41) po završetku svih ugovorenih radova sa gradilišta ukloni preostali materijal, opremu, sredstva za rad, te ga očisti od građevinskog i drugog otpada,

- (42) Naručiocu obezbijedi i preda sve neophodne ateste, licence i Projekat izvedenog stanja u 6 štampanih i tvrdo koričenih primjeraka i primjerak u elektronskoj formi u pdf i dwg formatu na USB stiku, sa svim potrebnim elaboratima i tehničkim podlogama i drugu dokumentaciju koja je neohodna za dalje održavanje i upotrebu objekta, zavisno od definisanih zahtjeva u tenderskoj dokumentaciji, sva dokumentacija mora da bude na jednom od službenih jezika u BiH,
- (43) prije internog tehničkog pregleda obavljenih radova Naručiocu preda podloge za izradu Pogonskog uputstva za TS 110/35/10 kV Jahorina,
- (44) učestvuje u izradi Programa puštanja u rad novougrađene VN i SN opreme,
- (45) podnese zahtjev za Tehnički pregled i izdavanje upotrebne dozvole nadležnom organu,
- (46) 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,
- (47) 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 svih predviđenih radova, u pisanoj formi obavijestiti Naručioca, da je objekat spreman za interni tehnički pregled.
- (2) Ovlašteni predstavnici Naručioca uz prisustvo Nadzornog organa i Dobavljača vrše interni tehnički pregled objekta i pripadajuće dokumentacije. Ako se prilikom internog tehničkog pregleda objekta i pripadajuće dokumentacije uoče nedostaci Naručilac će uz konsultaciju sa Dobavljačem, odrediti Dobavljaču primjereni rok za otklanjanje svih uočenih nedostataka. Nakon završenog internog tehničkog pregleda sastaviće se Zapisnik o internom tehničkom pregledu. Nakon otklanjanja nedostataka utvrđenih tokom internog tehničkog pregleda i dostavljanja Izjave Dobavljača o otklanjanju nedostataka sa internog tehničkog pregleda, 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 potpun i uredan zahtjev za izdavanje upotrebne dozvole. Dobavljač i Naručilac će aktivno učestvovati u postupku tehničkog pregleda objekta, a rješenja kojim je određena komisija za tehnički pregled i termin tehničkog pregleda dostaviće se objema ugovornim stranama kako bi se iste mogle pripremiti za učešće.
- (4) Ukoliko komisija za tehnički pregled uoči nedostatke i naloži njihovo otklanjanje kao uslov za izdavanje upotrebne dozvole za objekat, Dobavljač će iste otkloniti o svom trošku (u okviru ugovorene cijene) u roku koji je dala komisija za tehnički pregled. Ukoliko primjedbe komisije za tehnički pregled ne budu uslovne za izdavanje Upotrebne dozvole, Dobavljač će i te nedostatke otkloniti o svom trošku, u roku koji mu odredi Naručilac.
- (5) Nakon izdavanja upotrebne dozvole i otklonjenih bezuslovnih nedostataka u slučaju postojanja istih, izvršiće se primopredaja objekta i pripadajuće dokumentacije o čemu će se sačiniti Zapisnik o primopredaji objekta.

XIII OBIM REALIZACIJE UGOVORA

Član 13.

- (1) Dobavljač je obavezan da realizuje Ugovor u potpunosti kako bi se obezbijedila puna funkcionalnost izvedenog objekta čak iako određena sitna oprema, materijali, radovi i usluge potrebne za funkcionalnost objekta nisu navedeni u tehničkim specifikacijama i obrascu za cijenu ponude, te Dobavljač nema pravo od Naručioca zahtijevati plaćanje istih.
- (2) Ukoliko se u toku realizacije ovog ugovora pojavi potreba za izvođenjem naknadnih radova (radovi koji nisu ugovoreni i nisu nužni za ispunjenje ugovora), Dobavljač je dužan da zastane sa tom vrstom radova i da pismeno obavijesti Naručioca, nakon čega će Naručilac ukoliko zahtjeva da se isti izvedu, postupiti u skladu sa Zakonom o javnim nabavkama i drugim relevantnim propisima.

XIV GARANTNI PERIOD

Član 14.

- (1) Garantni period za svu ugrađenu opremu i izvedene radove je -- (--) mjeseci, računajući od dana primopredaje izgrađenog objekta, tj. od dana kada je sačinjen Zapisnik o primopredaji TS 110/x kV Jahorina.
- (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 do isteka garantnog perioda. Zavisno od obima utvrđenih nedostataka Naručilac će, uz konsultaciju sa Dobavljačem, odrediti primjeren rok za njihovo otklanjanje.
- (4) U slučaju da Izvođač ne otkloni nedostatke u zadatom roku, Naručilac može ugovoriti otklanjanje grešaka i manjkavosti sa drugim izvođačem 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 kom slučaju svi troškovi padaju na njegov teret.
- (6) Za opremu vrijede garantni periodi proizvođača koje nudi Dobavljač, a koji ne može biti manji od garantnog perioda za objekat u cjelini, utvrđenog u stavu 1. ovog člana. Dobavljač će u utvrđenom roku i o svom trošku otkloniti nedostatke koji se pokažu za vrijeme garantnog perioda na opremi ili opremu zamijeniti novom, u kom slučaju garantni period se produžava za onoliko koliko je Naručilac bio lišen upotrebe, odnosno u slučaju zamjene opreme novom, garantni period počinje teći iznova od zamjene.
- (7) Članovi 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:
 - a) preduzela sve potrebne mjere predostrožnosti i potrebnu pažnju, kako bi izvršila svoje obaveze u rokovima i pod uslovima iz ovog Ugovora, i
 - b) obavijestila drugu ugovornu stranu na način koji je u datoj situaciji jedino moguć, odmah po nastanku više sile, a najkasnije u roku od 3 (tri) dana od pojave takvog događaja o preduzetim mjerama na otklanjanju štetnih posljedica dejstva više sile.
- (3) Usljed dejstva više sile ugovorne obaveze će se prekinuti, te nakon prestanka dejstva više sile ugovorne strane će utvrditi naknadni rok za izvršenje ugovornih obaveza i otklanjanje drugih posljedica dejstva više sile na ugovorne odnose i realizaciju ugovora.

XVI RASKID UGOVORA

Član 16.

- (1) Ugovorne strane mogu sporazumno raskinuti ovaj Ugovor.
- (2) Svaka od ugovornih strana može raskinuti ugovor prostom izjavom, pod uslovima propisanim zakonima o obligacionim odnosima u Bosni i Hercegovini.
- (3) Ukoliko Dobavljač u ugovorenom roku ne izvrši svoje obaveze iz Ugovora, Naručilac će dati naknadni primjereni rok za izvršenje obaveza koji ne oslobađa Dobavljača obračuna ugovorne kazne iz člana 9. ovog Ugovora.
- (4) Ako Dobavljač ne izvrši obaveze iz Ugovora ni u naknadnom roku, Ugovor je raskinut, uz obavezu Dobavljača da Naručiocu nadoknadi štetu koju je pretrpio zbog neispunjenja obaveza iz Ugovora.
- (5) U slučaju raskida ugovora Izvođač 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 dijelovi ponude Dobavljača:

- Prilog 2 (Obrazac za ponudu),
- Prilog 3 (Obrazac za cijenu ponude),
- Prilog 8 (Tehnički zahtjevi i specifikacije),
- dokument Naručioca (Obrazac za cijenu ponude nakon E - aukcije)...

Broj:
Datum:

ZA DOBAVLJAČA:

(potpis i pečat ponuđača)

Broj:
Datum:

ZA NARUČIOCA:

Generalni direktor

Dr Miro Džakula

**Izvršni direktor za rad i
održavanje sistema**

Cvjetko Žepinić, dipl.inž.el.

**PRILOG 10 - OBRAZAC IZJAVE O CERTIFIKATU O ODOBRENJU TIPA I PRVOJ
VERIFIKACIJI MJERNIH GARNITURA**

Naziv ponuđača: _____

Adresa ponuđača: _____

ID broj ponuđača: _____

Kao ponuđač u otvorenom postupku javne nabavke JN-OP-897/2025 za nabavku izgradnje **TS 110/x kV Jahorina**, prema zahtjevu iz tenderske dokumentacije, dajem:

IZJAVU

kojom izjavljujemo i potvrđujemo da ćemo, ukoliko budemo odabrani kao najpovoljniji ponuđač:

- Uz isporuku opreme, dostaviti Certifikat o odobrenju tipa, izdat od Instituta za mjeriteljstvo BiH (član 1. stav 3 Naredbe o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima verifikacije, "Službeni glasnik BiH" br. 67/12 i 75/14) za sve mjerne transformatore koji su u ponudi (Strujne i naponske mjerne transformatore 110 kV koji su ugrađeni u MOP, strujne i naponske mjerne transformatore 36 i 24 kV koji su ugrađeni u ćelije postrojenja 36 i 24 kV (izuzev obuhvatnih strujnih mjernih transformatora koji služe isključivo za potrebe relejne zaštite) i strujne mjerne transformatore 0.4 kV ugrađene u trafo boksu kućnog transformatora) i za brojlara koja će biti ugrađena u ormar obračunskog mjerenja.
- Prije isporuke opreme o svom trošku obaviti **prvu verifikaciju mjernih garnitura** i uz isporuku opreme dostaviti certifikat o verifikaciji (Član 2. stav 1 tačka a), Naredbe o mjerilima u zakonskom mjeriteljstvu i rokovima i verifikacije, "Službeni glasnik BiH" br. 67/12 i br. 75/14).

U _____, _____ godine.

Potpis i pečat ponuđača _____

PRILOG 11 - IZJAVA O LICENCAMA

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

u skladu sa tačkom 41.1 tenderske dokumentacije, obavezujemo se da ćemo, ukoliko budemo izabrani kao najpovoljniji ponuđač, a da bismo mogli pristupiti zaključenju ugovora, u postupku javne nabavke broj: JN-OP-897/2025 Nabavka izgradnje TS 110/x kV Jahorina, u roku od najkasnije 15 dana od dostave obavještenja o izboru najpovoljnijeg ponuđača, ugovornom organu „Elektroprenos-Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka, dostaviti ovjerene kopije sljedećih važećih licenci:

- **Licence za građenje, odnosno izvođenje radova na objektima** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to za **izvođenje građevinskih radova na objektima visokogradnje,**
- **Licence za građenje, odnosno izvođenje radova na objektima** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to za **izvođenje dijela elektro faze-instalacije jake struje i elektroenergetskih postrojenja,**
- **Licence za izradu ili reviziju tehničke dokumentacije za objekte** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to **konstruktivne faze,**
- **Licence za izradu ili reviziju tehničke dokumentacije za objekte** za koje građevinsku dozvolu izdaje Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju RS i to dijela **elektro faze-instalacije jake struje i elektroenergetskih postrojenja,**

Ukoliko u ostavljenom roku ne dostavimo ugovornom organu gore navedene licence, smatraće se da odbijamo da zaključimo predloženi ugovor pod uslovima navedenim u tenderskoj dokumentaciji te smo saglasni da se postupi u skladu sa članom 72. stav 3. ZJN, odnosno da se ugovor dodijeli onom ponuđaču čija je ponuda po redoslijedu odmah nakon naše ponude, te da se pristupi realizaciji garancije za ozbiljnost ponude.

Potpis i pečat ponuđača _____

PRIOLOG 12 - FORMA GARANCIJE ZA OZBILJNOST PONUDE

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

Za Ugovorni organ: „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka.

GARANCIJA ZA OZBILJNOST PONUDE BROJ _____

Informisani smo da naš klijent, [ime i adresa ponuđača], od sada pa nadalje označen kao Ponuđač, učestvuje u otvorenom postupku javne nabavke JN-OP-897/2025 - Nabavka izgradnje TS 110/x kV Jahorina, za nabavku roba, čija je procijenjena vrijednost 16.191.421,00 KM.

Za učestvovanje u ovom postupku ponuđač je dužan dostaviti garanciju za ozbiljnost ponude u iznosu od 1,5% procijenjene vrijednosti ugovora, što iznosi 242.871,31 KM (dvijestotinečetredesetdvijehiljadeosamstosedamdesetjedan i 31/100 KM).

U skladu sa naprijed navedenim, _____ [ime i adresa banke], se obavezuje neopozivo i bezuslovno platiti na naznačeni bankovni račun, iznos od _____ KM (riječima:) _____ [naznačiti brojkama i riječima iznos i valutu garancije], u roku od tri (3) radna dana po prijemu Vašeg pisanog zahtjeva, a koji sadrži Vašu izjavu da je Ponuđač učinio jedno od sljedećeg:

1. povukao svoju ponudu prije isteka roka važenja ponuda utvrđenog u tenderskoj dokumentaciji i Obrascu Ponude, ili
2. ako Ponuđač, koji je obaviješten da je njegova ponuda prihvaćena kao najpovoljnija, a u periodu roka važenja ponude:
 - a) odbije potpisati ugovor, ili propusti potpisati ugovor u utvrđenom roku,
 - b) ne dostavi ili dostavi neodgovarajuću garanciju za uredno izvršenje ugovora
 - c) dostavi neistinite izjave vezane za kvalifikaciju kandidata/ponuđača.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovom garancijom prihvatljiv je ako je poslan nama u potpunosti i ispravno kodiran telefaksom/telegrafom od Vaše banke potvrđujući da je Vaš originalni zahtjev poslan i poštom i da vas isti pravno obavezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu:

Ova garancija stupa na snagu dana _____ u _____ sati [naznačiti datum i vrijeme roka za predaju ponuda].

Naša odgovornost prema ovoj garanciji ističe dana _____ u _____ sati. [naznačiti datum i vrijeme, u skladu sa Obavještenjem o javnoj nabavi i tenderskom dokumentacijom, s tim što to razdoblje ne može biti kraće od 30 dana].

Poslije isteka naznačenog roka, garancija po automatizmu postaje nevažeća. Garancija bi trebala biti vraćena kao bespredmetna. Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena, ili ne, nakon isteka pomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obaveze po garanciji.

Ova garancija je vaša lično i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)

PRILOG 13 - FORMA GARANCIJE ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

Za Ugovorni organ: „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka.

GARANCIJA ZA UREDNO IZVRŠENJE UGOVORA BROJ _____

Informisani smo da je naš klijent, _____ (ime i adresa najuspješnijeg ponuđača), od sad pa nadalje označen kao Dobavljač, Vašom Odlukom o izboru najpovoljnijeg ponuđača, broj: _____ od _____ [naznačiti broj i datum odluke] odabran da potpiše, a potom i realizuje ugovor o javnoj nabavci: (navesti broj i naziv ugovora), čija je vrijednost _____ KM/EUR.

Također smo informisani da, vi, kao ugovorni organ zahtijevate da se izvršenje ugovora garantuje u iznosu od 10% od vrijednosti ugovora bez PDV-a, što iznosi _____ KM/EUR, slovima: _____ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu garancije), da bi se osiguralo poštivanje ugovorenih obaveza u skladu sa dogovorenim uslovima.

U skladu sa naprijed navedenim, _____ (ime i adresa banke), se obavezuje neopozivo i bezuslovno platiti na naznačeni bankovni račun bilo koju sumu koju zahtijevate, s tim što ukupni iznos ne može preći _____ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu garancije) u roku od tri radna dana po prijemu Vašeg pisanog zahtjeva, a koji sadrži Vašu izjavu da ponuđač/dobavljač ne ispunjava svoje obaveze iz ugovora, ili ih neuredno ispunjava.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovom garancijom prihvatljiv je ako je poslan u potpunosti i ispravno kodiran telefaksom/telegrafom od Vaše banke potvrđujući da je Vaš originalni zahtjev poslan i poštom i da vas isti pravno obavezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu: _____

Ova garancija stupa na snagu _____ (navesti datum izdavanja garancije) .

Naša odgovornost prema ovoj garanciji ističe dana _____ (naznačiti datum i vrijeme garancije shodno uslovima iz nacрта ugovora).

Poslije isteka naznačenog roka, garancija po automatizmu postaje nevažeća. Garancija bi trebala biti vraćena kao bespredmetna. Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena, ili ne, nakon isteka pomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obaveze po garanciji.

Ova garancija je vaša lično i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)

PRILOG 14 - FORMA GARANCIJE ZA OBEZBJEĐENJE U GARANTNOM PERIODU

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

Za Ugovorni organ: „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka.

GARANCIJA ZA OBEZBJEĐENJE U GARANTNOM PERIODU BROJ _____

Informisani smo da je naš klijent, _____ (ime i adresa najuspješnijeg ponuđača), od sad pa nadalje označen kao Dobavljač, Vašom Odlukom o izboru najpovoljnijeg ponuđača, broj: _____ od _____ [naznačiti broj i datum odluke] odabran da potpiše, a potom i realizuje ugovor o javnoj nabavci: (navesti broj i naziv ugovora), čija je vrijednost _____ KM/EUR.

Također smo informisani da je Dobavljač preuzeo obavezu dostavljanja Garancije za obezbjeđenje u garantnom periodu u iznosu od 2% vrijednosti ugovora bez PDV-a, što iznosi _____ KM/EUR, slovima: _____ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu garancije), da bi se osiguralo poštivanje ugovorenih obaveza koje se odnose na garantni period.

U skladu sa naprijed navedenim, _____ (ime i adresa banke), se obavezuje neopozivo i bezuslovno platiti na naznačeni bankovni račun bilo koju sumu koju zahtijevate, s tim što ukupni iznos ne može preći _____ (naznačiti u brojkama i slovima vrijednost i valutu garancije) u roku od tri radna dana po prijemu Vašeg pisanog zahtjeva, a koji sadrži Vašu izjavu da ponuđač/dobavljač ne ispunjava svoje obaveze iz ugovora, ili ih neuredno ispunjava.

Vaš zahtjev za korištenje sredstava pod ovom garancijom prihvatljiv je ako je poslan u potpunosti i ispravno kodiran telefaksom/telegrafom od Vaše banke potvrđujući da je Vaš originalni zahtjev poslan i poštom i da vas isti pravno obavezuje. Vaš zahtjev će biti razmotren i adresiran nakon zaprimanja Vašeg pisanog zahtjeva za isplatu, poslanog telefaksom ili telegrafom na adresu: _____

Ova garancija stupa na snagu _____ (navesti datum izdavanja garancije) .

Naša odgovornost prema ovoj garanciji ističe dana _____ (naznačiti datum i vrijeme garancije shodno uslovima iz nacrtu ugovora).

Poslije isteka naznačenog roka, garancija po automatizmu postaje nevažeća. Garancija bi trebala biti vraćena kao bespredmetna. Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena, ili ne, nakon isteka pomenutog roka smatramo se oslobođenim svake obaveze po garanciji.

Ova garancija je vaša lično i ne može se prenositi.

Potpis i pečat

(BANKA)

PRILOG 15 - FORMA GARANCIJE ZA AVANSNO PLAĆANJE

(Naziv i Logo Banke)

(Adresa)

(Datum)

Za Ugovorni organ: „Elektroprenos – Elektroprijenos BiH“ a.d. Banja Luka.

GARANCIJA ZA AVANSNO PLAĆANJE BROJ _____

Obavješteni smo da ste Vi, Elektroprenos - Elektroprijenos BiH a.d. Banja Luka, Ul. Marije Bursać br. 7a, 78 000 Banja Luka BiH (u daljem tekstu: Naručilac), dana _____ godine zaključili ugovor sa firmom _____, za _____, u vrijednosti od _____ KM/EUR.

U skladu sa navedenim ugovorom predviđeno je plaćanje avansa od strane Naručioca u visini do 30 % ugovorene vrijednosti sa PDV, uz prezentaciju bankovne garancije koja će Naručiocu koristiti u slučaju neizvršenja obaveza preuzetih gore spomenutim ugovorom za koji je plaćen avans.

U skladu sa naprijed navedenim, ovim se mi, _____, sa sjedištem u _____, neopozivo obavezujemo da ćemo Vam platiti, po prijemu Vašeg prvog pismenog zahtjeva, svaki iznos do maksimalnog iznosa od:

_____ KM/EUR

(slovima: _____)

što odgovara gore spomenutom avansu, u slučaju da Dobavljač ne izvrši ugovorenu obavezu za koju se izdaje ova garancija.

Vaš zahtjev za plaćanje mora biti proslijeđen nama preko prvoklasne banke koja će potvrditi ispravnost potpisa i autentičnost Vašeg zahtjeva.

Iznos Garancije smanjivaće se za vrijednost iskorištenog dijela avansa prema svakoj privremenoj situaciji, ovjerenoj od strane Naručioca.

Ova garancija se izdaje direktno u Vašu korist i nije prenosiva.

Ova garancija važi do _____ godine i po isteku navedenog roka prestaju sve naše obaveze po istoj, te Vas molimo da nam je vratite kao nevažeću.

Shodno tome, bilo kakav zahtjev za plaćanje po ovoj garanciji moramo primiti na ili prije naprijed navedenog datuma.

Bez obzira da li će nam garancija biti vraćena ili ne, poslije isteka spomenutog roka, smatraćemo se oslobođenim svake obaveze po istoj.

Potpis i pečat

(BANKA)

PRILOG 16 -TABELARNI PREGLEDI TIPSKIH ISPITIVANJA

PRILOG 16.1 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA ENERGETSKE TRANSFORMATORE

Naziv ispitivanja	Standard	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije
Test zagrijavanja- porasta temperature- ONAF	BAS EN 60076-2 IEC 60076-2 ili ekvivalent			
Mjerenje nivoa buke	BAS EN 60076-10 IEC 60076-10 ili ekvivalent			
Mjerenje gubitaka i struje praznog hoda pri 90 % i 110 % nominalnog napona	BAS EN 60076-1 IEC 60076-1 ili ekvivalent			

Potpis i pečat ponuđača _____

PRILOG 16.2 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA MOP

BAS EN IEC 62271-203 BAS EN IEC 62271-102 ili ekvivalenti	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Dielektrična tipska ispitivanja (<i>dielectric Type test</i>) u skladu sa tačkom 6.2 relevantnog standarda;				
Ispitivanje porasta temperature i mjerenje otpora glavnog strujnog kruga (<i>temperature rise test and resistance measurement of main circuits</i>) u skladu sa tačkama 6.4 i 6.5 relevantnog standarda;				
Kratkospojna ispitivanja podnosivom strujom (<i>peak and short-time withstand current tests</i>) u skladu sa tačkom 6.6 relevantnog standarda;				
Provjera uklopnih i isklopnih sposobnosti (<i>tests to prove the making and breaking capabilities</i>) u skladu sa tačkom 6.101 relevantnog standarda;				
Mehanička ispitivanja (<i>mechanical tests</i>) u skladu sa tačkom 6.102.2 relevantnog standarda;				
Ispitivanje graničnih temperatura (<i>test at limit temperatures</i>) u skladu sa tačkom 6.102.3 relevantnog standarda;				
Ispitivanje zaptivenosti (<i>tightness test</i>) u skladu sa tačkom 6.8 relevantnog standarda;				
Verifikacija stepena zaštite oklopa (<i>verification of the degree of protection of enclosure</i>) u skladu sa tačkom 6.7 relevantnog standarda;				
Ispitivanje pravilnog funkcionisanja položajnih uređaja (<i>tests to verify the proper functioning of the position-indicating device</i>) u skladu sa tačkom 6.105 standarda;				
Ispitivanja za procjenu efekata pojave luka kod unutrašnjeg kvara (<i>Test to Assess the Effects of Arcing due to Internal fault</i>) u skladu sa tačkom 6.105 relevantnog standarda;				

Potpis i pečat Ponuđača _____

PRILOG 16.3 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SN POSTROJENJE
10 (20) kV

BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Dielektrična ispitivanja opreme (<i>tests to verify the insulation level of the equipment</i>) u skladu sa tačkom 6.2 standarda;				
Ispitivanje porasta temperature (<i>tests to prove the temperature rise of any part of the equipment</i>) u skladu sa tačkom 6.5 standarda;				
Mjerenje otpora glavnog strujnog kruga (<i>measurement of the resistance of circuits</i>) u skladu sa tačkom 6.4 standarda;				
Kratkospojna ispitivanja glavnih strujnih krugova i strujnih krugova uzemljenja (<i>tests to prove the capability of the main and earthing circuits to be subjected to the rated peak and the rated short-time withstand currents</i>) u skladu sa tačkom 6.6 standarda;				
Provjera uklopne i 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 čelije u kojoj je provedeno predmetno ispitivanje;				
Provjera funkcionalnosti sklopnog uređaja i uklonjivih dijelova (<i>tests to prove the satisfactory operation of the included switching devices and removable parts</i>) u skladu sa tačkom 6.102 standarda;				
Određivanje IP koda (<i>tests to verify the IP protection code</i>) u skladu sa tačkom 6.7.1 standarda;				
Ispitivanje pomoćnih i upravljačkih krugova (<i>tests to verify auxiliary and control circuits</i>) u skladu sa tačkom 6.10 standarda;				

Ispitivanje podnosivosti na unutrašnji luk – IAC klasifikacije (<i>tests to assess the effects of arcing due to an internal arc fault (for switchgear and controlgear classification IAC)</i>) u skladu sa tačkom 6.106, standarda;				
Ispitivanje na pojavu rentgenskih zraka za vakuumske prekidače (<i>x-radiation test procedures for vacuum interrupters</i>) u skladu sa tačkom 6.11 standarda.				

Potpis i pečat Ponuđača _____

PRILOG 16.4 - TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SN POSTROJENJE
35 kV

BAS EN IEC 62271-200 ili ekvivalent	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Dielektrična ispitivanja opreme (<i>tests to verify the insulation level of the equipment</i>) u skladu sa tačkom 6.2 standarda;				
Ispitivanje porasta temperature (<i>tests to prove the temperature rise of any part of the equipment</i>) u skladu sa tačkom 6.5 standarda;				
Mjerenje otpora glavnog strujnog kruga (<i>measurement of the resistance of circuits</i>) u skladu sa tačkom 6.4 standarda;				
Kratkospojna ispitivanja glavnih strujnih krugova i strujnih krugova uzemljenja (<i>tests to prove the capability of the main and earthing circuits to be subjected to the rated peak and the rated short-time withstand currents</i>) u skladu sa tačkom 6.6 standarda;				
Provjera uklopne i 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 čelije u kojoj je provedeno predmetno ispitivanje;				
Provjera funkcionalnosti sklopnog uređaja i uklonjivih dijelova (<i>tests to prove the satisfactory operation of the included switching devices and removable parts</i>) u skladu sa tačkom 6.102 standarda;				
Određivanje IP koda (<i>tests to verify the IP protection code</i>) u skladu sa tačkom 6.7.1 standarda;				
Ispitivanje pomoćnih i upravljačkih krugova (<i>tests to verify auxiliary and control circuits</i>) u skladu sa tačkom 6.10 standarda;				

Ispitivanje podnosivosti na unutrašnji luk – IAC klasifikacije (<i>tests to assess the effects of arcing due to an internal arc fault (for switchgear and controlgear classification IAC)</i>) u skladu sa tačkom 6.106, standarda;				
Ispitivanje na pojavu rentgenskih zraka za vakuumske prekidače (<i>x-radiation test procedures for vacuum interrupters</i>) u skladu sa tačkom 6.11 standarda.				

Potpis i pečat Ponuđača _____

PRILOG 16.5 -TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SISTEM ZAŠTITE I UPRAVLJANJA

Relevantni standardi ili ekvivalenti	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
BAS EN 60068: Testiranja uticaja na okolinu				
BAS EN 60255: Mjerni releji i zaštitna oprema				
BAS EN 61000: Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)				
BAS EN IEC 61850: Dizajn sistema automatizacije u elektroenergetskim postrojenjima				

Potpis i pečat Ponuđača _____

PRILOG 16.6 -TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA SCADA SISTEM

	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
Koncentrator-gateway				
SCADA server				
LAN switch				
GPS uređaj				
Ormar za smještaj opreme				

Potpis i pečat Ponudāča _____

**PRILOG 16.7 -TABELARNI PREGLED TIPSKIH ISPITIVANJA ZA POMOĆNA
NAPAJANJA**

Relevantni standardi ili ekvivalenti	Broj protokola provedenog tipskog ispitivanja	Broj strane u ponudi	Naziv ispitne laboratorije	Naziv akreditacionog tijela
BAS EN 60896-21/-22: Stacionarne ventilom regulisane olovne baterije				
BAS EN 61000: Elektromagnetna kompatibilnost (EMC) - za module ispravljača				

Potpis i pečat Ponuđača _____

PRILOG 17 - PROJEKTNİ ZADATAK

09-18310-1



ELEKTROPRIJENOS BIH
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

**PROJEKTNİ ZADATAK BR. 315/21
ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA
TS 110/35/10 kV JAHORINA**

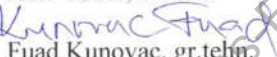
-Izgradnja transformatorske stanice-

Obradili:


Elma Krvavac, dipl.ing.el.


Sead Zulović, dipl.ing.grad.


Adil Vatrić, el.tehn.


Fuad Kunovac, gr.tehn.

**Pregledao: Rukovodilac Sektora
za planiranje i inženjering:**

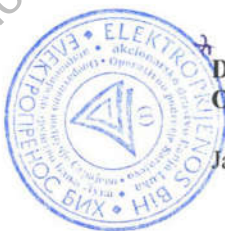

Senad Osmović, dipl.ing.el.

Odobrio: Tehnički rukovodilac


Fikret Velagić, dipl.ing.el.

**Direktor
Operativnog područja Sarajevo:**


Jakub Viteškić, dipl.ing.el.



Elektroprijenos BiH - Електропренос БИХ
AD Banja Luka - АД Бања Лука
Operativno područje Sarajevo



09-18310-1/2022 - 22.11.2022 14:21:22

Sarajevo, novembar 2022.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

**PROJEKTNI ZADATAK BR. 315/21
ZA IZRADU GLAVNOG PROJEKTA
TS 110/35/10 kV JAHORINA**

-Izgradnja transformatorske stanice-

1. OPŠTI PODACI

- 1.1. Investitor** : ELEKTROPRENOS BiH – a.d. BANJA LUKA
- 1.2. Naziv projekta** : Glavni projekat TS 110/35/10 kV JAHORINA
- Izgradnja transformatorske stanice-
- 1.3. Svrha izgradnje** : U skladu sa trenutnom elektroenergetskom situacijom na području Olimpijske planine Jahorina, kao i potrebe napajanja novih objekata čija je izgradnja planirana na lokalitetu Jahorine, Pala i Trnova, neophodna je izgradnja nove transformatorske stanice TS 110/35/10 kV Jahorina sa priključnim 110 kV dalekovodom u svrhu osiguravanja pouzdanog i kvalitetnog napajanja električnom energijom postojećeg i budućeg distributivnog konzuma.
Prema Dugoročnom planu razvoja prenosne mreže 2021.-2030. prognoza vršnog opterećenja u godini puštanja u pogon TS 110/35/10 kV Jahorina (2024.) iznosi 8 MW. Puštanje u pogon TS 110/35/10 kV Jahorina rezultirat će rasterećenje TS 110/35/10 kV Pale.
- 1.4. Lokacija objekta** : Lokacija nove TS 110/35/10 kV Jahorina predviđena je u neposrednoj blizini postojeće distributivne TS 35/10 kV Jahorina a sve u skladu sa Situacijom terena datom u prilogu Prijedloga projektnog zadatka – Prilog br. 1.
- 1.5. Način priključka** : Priključak TS 110/35/10 kV Jahorina po naponu 110 kV će biti ostvaren preko nadzemnog priključnog dvosistemskog dalekovoda DV 2x110 kV, presijecanjem postojećeg dalekovoda DV 110 kV TS Pale – TS Goražde 1. Priključni dalekovod za TS Jahorina bit će obrađen posebnim projektnim zadatkom – Izgradnja priključnog DV 2x110 kV za TS Jahorina sa postojećeg DV 110 kV TS Pale – TS Goražde 1.
10(20) kV stranu energetskih transformatora T1 i T2 priključiti na pripadajuće transformatorske ćelije SN postrojenja.
35 kV stranu energetskih transformatora T1 i T2 priključiti na pripadajuće transformatorske ćelije SN postrojenja.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

- 1.6. **Etapnost izvođenja radova** : Izgradnja transformatorske stanice TS 110/35/10 kV Jahorina predviđena je u jednoj etapi.
- 1.7. **Planirani rok završetka** : 2024.godina
- 1.8. **Sadržaj projekta** :

Projekat rasporediti u logičke cjeline koje trebaju da sadrže sve potrebne tehničke proračune, nacрте, detalje, opise i specifikacije opreme.

Kompletnu projektnu dokumentaciju izraditi i uvezati u 6 (šest) primjeraka. Projektnu dokumentaciju dostaviti na elektronskom mediju u editabilnom formatu (.dwg).

Glavni projekat treba da sadrži slijedeće oblasti:

1. Elektromontažni dio,
2. Građevinski dio,
3. Elaborat protivpožarne zaštite,
4. Elaborat zaštite na radu
5. Projekat vatrodjave
6. Elaborat zaštite okoliša

Napomena: Opšti dio Glavnog projekta treba sadržavati poglavlja sa tehničkim opisom sistema zaštite i upravljanja, SCADA sistema, sistema obračunskog mjerenja, telekomunikacionog sistema, sistema pomoćnog napajanja kao i ostalu projektnu dokumentaciju zahtjevanu urbanističko-tehničkim uslovima.

Seme djelovanja i vezivanja sa kablovskim vezama obraditi u sklopu Izvedbenog projekta.

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. Metalom oklopljeno postrojenje 110 kV (MOP) – unutrašnje montaže

U TS 110/35/10 kV Jahorina ugraditi metalom oklopljeno, gasom SF₆ izolovano postrojenje, u trolnoj izvedbi za unutrašnju montažu sa jednim sistemom sabirnica. Postrojenje 110 kV (MOP) smjestiti na spratu komandno pogonske zgrade, veza nacrt Dispozicija MOP-a 110 kV, kota 7.5 m - Prilog br. 4.

Postrojenje 110 kV (MOP), trofazno, trolno oklopljeno, treba biti sljedećeg obima:

- sabirnice 110 kV sa trolnim uzemljivačima sekcije I i sekcije II
- polje podužnog sekcionisanja sabirnica
- dva transformatorska polja
- dva dalekovodna polja
- dva mjerna polja

Transformatorsko polje 110 kV T1 i transformatorsko polje 110 kV T2 (dio MOP-a) priključiti na energetske transformatore T1 i T2. Priključak transformatorskih polja 110 kV na MOP ostvariti AlFe užetom odgovarajućeg presjeka i odgovarajućim priključnim stezaljkama.

Priključak DV 110 kV Pale i DV 110 kV Goražde na dalekovodna polja (dio MOP-a) ostvariti odgovarajućim AlFe užetom i odgovarajućim priključnim stezaljkama.

Raspored 110 kV polja MOP-a treba biti u skladu sa jednopolnom šemom TS 110/35/10 kV Jahorina – veza Prilog br.2. Polja 110 kV MOP-a takođe trebaju biti opremljena u skladu sa jednopolnom šemom TS 110/35/10 kV Jahorina – veza Prilog br.2.

Napomena: Zračni priključci 110 kV strane MOP-a na transformatore T1 i T2 i na dalekvođe DV 110 kV Pale i DV 110 kV Goražde I trebaju biti predviđeni za nadmorsku visinu od 1560 m.

Za potrebe povezivanja 110 kV polja MOP-a sa pripadajućim ormarima zaštite i upravljanja predviđeno polaganje komandno signalnih kablova. Trasu komandno signalnih kablova riješiti Glavnim projektom.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

2.2. Energetski transformator T1

Glavnim projektom obraditi ugradnju energetskog transformatora T1 sljedećih nazvinih karakteristika:

- prenosni odnos 110/10(20)/35 kV
- nazivna snaga 20/20/14 MVA
- grupa spoja YNyn0d5

Energetski transformator T1 će biti ugrađen u transformatorski boks, na pripadajući temelj, na šine – veza nacrt Transformatori i SN postrojenje, kota 0.00 - Prilog br. 3. Transformator orijentisati tako da primarni izvodi 110 kV budu okrenuti prema ulaznim vratima transformatorskog boksa, a 10(20) kV i 35 kV strana transformatora prema zidu transformatorskog boksa, veza nacrt Transformatori i SN postrojenje, kota 0.00 - Prilog br. 3.

Primarne izvode 110 kV energetskog transformatora T1 priključiti na pripadajuće transformatorsko polje T1 110 kV unutrašnje montaže (dio MOP-a) predviđene za zračni priključak – veza nacrt 110 i 10(20) kV strane transformatora i MOP 110 kV- Presjek – Prilog br.6.

Primarni izvodi 110 kV energetskog transformatora T1 trebaju biti predviđeni za nadmorsku visinu od 1560 m.

Priključak 110 kV strane energetskog transformatora T1 ostvariti AlFe užetom odgovarajućeg presjeka i odgovarajućim priključnim stezaljkama.

Planirati ugradnju metal oksidnih odvodnika prenapona 110 kV faza/zemlja uz energetski transformator T1.

Zvezdište 110 kV strane energetskog transformatora T1 uzemljiti preko zemljospojnika i potpornog izolatora Cu užetom odgovarajućeg presjeka na uzemljivač TS.

10(20) kV stranu energetskog transformatora T1 priključiti na pripadajuću transformatorsku ćeliju.

Priključak 10(20) kV strane energetskog transformatora T1 na pripadajuću transformatorsku ćeliju ostvariti energetskim kablom odgovarajućeg presjeka i odgovarajućim kabl završnicama.

35 kV stranu energetskog transformatora T1 priključiti na pripadajuću transformatorsku ćeliju.

Priključak 35 kV strane energetskog transformatora T1 na pripadajuću transformatorsku ćeliju ostvariti energetskim kablom odgovarajućeg presjeka i odgovarajućim kabl završnicama.

U svrhu stvaranja uslova za uzemljenje 10(20) kV strane energetskog transformatora T1 ugraditi sljedeću opremu:

- jednopolni rastavljač za uzemljenje zvezdišta 35 kV vertikalne montaže na zid kom 1	
- odvodnik prenapona 10 kV zvezdište/zemlja	kom 1
- niskoomski otpornik 10(20) kV (zajednički otpornik za T1 i T2)	kom 1

Napomena: S obzirom da nije predviđena nabavka i ugradnja opreme za uzemljenje 35 kV strane energetskog transformatora T1, u okviru Glavnog projekta potrebno je predvidjeti prostor za ugradnju iste – veza nacrt 110 i 35 kV strane transformatora i MOP 110 kV- Presjek - Prilog br. 8.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

Sva oprema planirana za ugradnju je vanjske montaže predviđena za nadmorsku visinu od 1560 m.

Za potrebe povezivanja energetskog transformatora T1 sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja predvidjeti polaganje komandno signalnih kablova u kablovske kanale.

Kućiste energetskog transformatora T1 je potrebno uzemljiti u dvije tačke na uzemljivač TS.

S obzirom da se radi o energetskom transformatoru za vanjsku montažu, a koji će biti ugrađen u zatvoreni transformatorski boks, Glavnim projektom predvidjeti automatsko odvođenje topline u vanjski prostor (ugradnjom odgovarajućih ventilatora, automatski podešenih za efikasno odvođenje topline pri radu transformatora na punoj snazi i svim promjenama temperature okoline).

2.3.

Energetski transformator T2

Glavnim projektom obraditi ugradnju energetskog transformatora T2 sljedećih nazivnih karakteristika:

- prenosni odnos 110/10(20)/35 kV
- nazivna snaga 20/20/14 MVA
- grupa spoja YNyn0d5

Energetski transformator T2 će biti ugrađen u transformatorski boks, na pripadajući temelj, na šine – veza na crt Transformatori i SN postrojenje, kota 0.00 - Prilog br. 3. Transformator orijentisati tako da primarni izvodi 110 kV budu okrenuti prema ulaznim vratima transformatorskog boksa, a 10(20) kV i 35 kV strana transformatora prema zidu transformatorskog boksa, veza na crt Transformatori i SN postrojenje, kota 0.00 - Prilog br. 3.

Primarne izvode 110 kV energetskog transformatora T2 priključiti na pripadajuće transformatorsko polje 110 kV unutrašnje montaže (dio MOP-a), predviđene za zračni priključak – veza na crt 110 i 10(20) kV strane transformatora i MOP 110 kV- Presjek – Prilog br.6.

Primarni izvodi 110 kV energetskog transformatora T2 trebaju biti predviđeni za nadmorsku visinu od 1560 m.

Priključak 110 kV strane energetskog transformatora T2 ostvariti AlFe užetom odgovarajućeg presjeka i odgovarajućim priključnim stezaljkama.

Planirati ugradnju metal oksidnih odvodnika prenapona 110 kV faza/zemlja uz energetski transformator T2.

Za potrebe uzemljenja neutralne tačke 110 kV energetskog transformatora T2 ugraditi sljedeću opremu:

- MO odvodnik prenapona 110 kV zvjezdište/zemlja	kom 1
- jednopolni rastavljač za uzemljenje zvjezdišta 110 kV (zemljospojnik)	kom 1

10(20) kV stranu energetskog transformatora T2 priključiti na pripadajuću transformatorsku ćeliju.

Priključak 10(20) kV strane energetskog transformatora T2 na pripadajuću transformatorsku ćeliju ostvariti energetskim kablom odgovarajućeg presjeka i odgovarajućim kabl završnicama.

35 kV stranu energetskog transformatora T2 priključiti na pripadajuću transformatorsku ćeliju.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

Priključak 35 kV strane energetskog transformatora T2 na pripadajuću transformatorsku ćeliju ostvariti energetskim kablom odgovarajućeg presjeka i odgovarajućim kabl završnicama.

U svrhu stvaranja uslova za uzemljenje 10(20) kV strane energetskog transformatora T2 ugraditi sljedeću opremu:

- jednopolni rastavljač za uzemljenje zvjezdišta 35 kV vertikalne montaže na zid kom 1
- odvodnik prenapona 10 kV zvjezdište/zemlja kom 1
- niskoomski otpornik 10(20) kV (zajednički otpornik za T1 i T2) kom 1

Napomena: S obzirom da nije predviđena nabavka i ugradnja opreme za uzemljenje 35 kV strane energetskog transformatora T2, u okviru Glavnog projekta potrebno je predvidjeti prostor za ugradnju iste – veza nacrt 110 i 35 kV strane transformatora i MOP 110 kV- Presjek - Prilog br. 8.

Sva oprema planirana za ugradnju je vanjske montaže predviđena za nadmorsku visinu od 1560 m.

Za potrebe povezivanja energetskog transformatora T2 sa pripadajućim ormarom zaštite i upravljanja predvidjeti polaganje komandno signalnih kablova u kablovske kanale.

Kućiste energetskog transformatora T2 je potrebno uzemljiti u dvije tačke na uzemljivač TS.

S obzirom da se radi o energetskom transformatoru za vanjsku montažu, a koji će biti ugrađen u zatvoreni transformatorski boks, Glavnim projektom predvidjeti automatsko odvođenje topline u vanjski prostor (ugradnjom odgovarajućih ventilatora, automatski podešenih za efikasno odvođenje topline pri radu transformatora na punoj snazi i svim promjenama temperature okoline).

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

2.4. Trafo polje T1 10(20) kV i trafo polje T2 10(20) kV

Za priključak 10(20) kV strane energetskih transformatora T1 i T2 na pripadajuće transformatorske ćelije predvidjeti ugradnju sljedeće opreme vanjske montaže:

- MO odvodnik prenapona, faza/zemlja kom 3/ po polju
- potporni izolator kom 4/ po polju
- energetski kabl 10/20 kV
- pripadajući kablovski pribor

Sva oprema planirana za ugradnju je vanjske montaže predviđena za nadmorsku visinu od 1560 m.

Priključak 10(20) kV provodnih izolatora transformatora T1 i T2 do kablovskih završnica izvesti Cu profilom odgovarajućeg presjeka.

Transformatorska polja 10(20) kV transformatora T1 i T2 vanjske montaže priključiti na pripadajuće transformatorske ćelije energetskim kablovima dimenzionisanim za nazivnu snagu transformatora. Predvidjeti polaganje jedne rezervne žile.

Smještaj predmetne opreme vanjske montaže 10(20) kV prikazan je na nacrtu 110 i 10(20) kV strane transformatora i MOP 110 kV – Presjek – Prilog br.6.

Način priključka neutralne tačke na 10(20) kV strani energetskih transformatora T1 i T2 opisano je u dijelu projektnog zadatka 2.2. Energetski transformator T1 i 2.3. Energetski transformator T2.

2.5. Trafo polje T1 35 kV i trafo polje T2 35 kV

Za priključak 35 kV strane energetskih transformatora T1 i T2 na pripadajuće transformatorske ćelije predvidjeti ugradnju sljedeće opreme vanjske montaže:

- MO odvodnik prenapona, faza/zemlja kom 3/ po polju
- potporni izolator kom 3/ po polju
- energetski kabl 20/35 kV
- pripadajući kablovski pribor

Sva oprema planirana za ugradnju je vanjske montaže predviđena za nadmorsku visinu od 1560 m.

Priključak 35 kV provodnih izolatora transformatora T1 i T2 do kablovskih završnica izvesti Cu profilom odgovarajućeg presjeka.

Transformatorska polja 35 kV transformatora T1 i T2 vanjske montaže priključiti na pripadajuće transformatorske ćelije energetskim kablovima dimenzionisanim za nazivnu snagu transformatora. Predvidjeti polaganje jedne rezervne žile.

Smještaj predmetne opreme vanjske montaže 35 kV prikazan je na nacrtu 110 i 35 kV strane transformatora i MOP 110 kV- Presjek - Prilog br. 8.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

2.6. Postrojenje 12(24) kV i 36/40,5 kV – unutrašnje montaže

Postrojenje 12(24) kV i 36/40,5 kV je unutrašnje montaže koje se sastoji od: slobodnostojećih ćelija, zrakom/SF6 gasom izolovanih, sa jednim sistemom sabirnica, vakumskim/SF6 prekidačima i ugrađenom zaštitno upravljačkom jedinicom, predviđene za kablovski priključak.

Za potrebe napajanja (AC/DC) SN ćelija predvidjeti polaganje napojnih kablova do razvodnih ploča pomoćnog (AC/DC) napona u komandno pogonskoj zgradi. Način i trasu polaganja napojnih kablova riješiti Glavnim projektom.

Ugradnju SN postrojenja predvidjeti u komandno pogonsku zgradu, veza nacrt Transformatori i SN postrojenje, kota 0.00 - Prilog br. 3.

2.6.1. Postrojenje 12(24) kV unutrašnje montaže

Sve ćelije 12(24) kV postrojenja trebaju biti dimenzionisane za nazivni napon 20 kV s tim da će predmetno postrojenje biti u eksploataciji po naponu 10 kV.

Predviđeni obim postrojenja:

- ćelija za priključak 12(24) kV strane transformatora	kom 2
- odvodna ćelija za kablovki priključak	kom 12
- ćelija podužnog sekcionisanja sa mjernim poljem	kom 1(2)
- ćelija za priključak kućnog transformatora	kom 2
- spojni most	kom 1
- mjerna ćelija	kom 1
- limeni boks sa ugrađenim kućnim transformatorom i NN ormarom	kom 1

12(24) kV postrojenje treba biti unutrašnje montaže predviđeno za nadmorsku visinu od 1560 m.

Za potrebe sekundarnog povezivanja opreme transformatorskih ćelija T1 i T2 po naponu 12(24) kV predvidjeti polaganje komandno – signalnih kablova do ormara zaštite i upravljanja transformatora koji će biti smješteni u komandnoj prostoriji komandno pogonske zgrade. Način i trasu polaganja komandno signalnih kablova riješiti Glavnim projektom.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

2.6.2. Postrojenje 36/40,5 kV – unutrašnja montaža

Predviđeni obim postrojenja:

- ćelija za priključak 35 kV strane transformatora sa mjernim poljem	kom 2
- odvodna ćelija za kablovki priključak	kom 2

36/40,5 kV postrojenje treba biti unutrašnje montaže predviđeno za nadmorsku visinu od 1560 m.

Za potrebe sekundarnog povezivanja opreme transformatorskih ćelija T1 i T2 po naponu 36/40,5 kV predvidjeti polaganje komandno – signalnih kablova do ormara zaštite i upravljanja transformatora koji će biti smješteni u komandnoj prostoriji komandno pogonske zgrade. Način i trasu polaganja komandno signalnih kablova riješiti Glavnim projektom.

2.7. Gromobranska zaštita

U okviru Glavnog projekta predvidjeti opremu potrebnu za instalaciju gromobranske zaštite u skladu sa važećim propisima, vezano za planirani obim izgradnje. Izvesti zaštitu komandno pogonske zgrade.

2.8. Uzemljenje

Predvidjeti odgovarajući uzemljivački sistem (realizovan sa mrežastim uzemljivačem, Cu užetom ili kombinovano, u skladu sa proračunom) na platou transformatorske stanice, sa posebnom pažnjom na pravilno oblikovanje potencijala unutar i van postrojenja i na uzemljenje vanjske ograde. Uzemljenje MOP-a, energetskih transformatora T1 i T2, i SN postrojenja izvesti prema uputama proizvođača opreme na uzemljivački raster TS.

2.9. Zaštita od prenapona

U svrhu zaštite od prenapona, prilikom ugradnje energetskih transformatora T1 i T2 i metalom oklopljenog postrojenja (MOP-a) planirati ugradnju metal oksidnih odvodnika prenapona 110 kV faza/zemlja.

Odvodnike prenapona predvidjeti za priključenje faza/zemlja na 10(20) kV strani i 35 kV energetskih transformatora T1 i T2 i za priključenje zvjezdište/zemlja na 10(20) kV strani energetskih transformatora T1 i T2, kao i za priključenje zvjezdište/zemlja na 110 kV strani energetskog transformatora T2.

2.10. Vanjska rasvjeta

U skladu sa planiranim obimom izgradnje Glavnim projektom predvidjeti vanjsku rasvjetu objekta i platoa TS Jahorina.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

2.11. Elektroinstalacija komandno pogonske zgrade

U skladu sa potrebama izgradnje komandno pogonske zgrade predvidjeti elektroinstalacije iste. Planirati nužnu rasvjetu objekta.
Predvidjeti grijanje i klimatizaciju komandno pogonske zgrade.

2.12. Protivpožarna zaštita, zaštita na radu i vatrodojava

U okviru Glavnog projekta predvidjeti izradu Elaborata protivpožarne zaštite i zaštite na radu kao i Projekta vatrodojave u skladu sa požarnim opterećenjem i planiranim obimom izgradnje i eksploatacije.

2.13. Zaštita okoliša

U okviru Glavnog projekta predvidjeti izradu Elaborata zaštite okoliša koji treba obraditi mjere zaštite okoliša u fazi projektovanja, u fazi izgradnje i u fazi eksploatacije.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

3. SEKUNDARNA OPREMA

3.1. Sistem zaštite i upravljanja

Glavnim projektom obraditi ugradnju sistema zaštite, upravljanja, signalizacije i mjerenja u sljedećem obimu:

- ormar zaštite i upravljanja za DV 110 kV Pale sa uzemljivačem sabirnica sekcije I (E01A i E01)
- ormar zaštite i upravljanja za energetski transformator T1 sa mjernim poljem 110 kV sekcije I i podužnim sekcionisanjem (E02, E03 i E04)
- ormar zaštite i upravljanja za energetski transformator T2 sa mjernim poljem 110 kV sekcije II (E05 i E06)
- ormar zaštite i upravljanja za DV 110 kV Goražde 1 sa uzemljivačem sabirnica sekcije II (E07 i E07A)

Ormari predviđeni za ugradnju u komandnu prostoriju komandno pogonske zgrade – veza nacrt Dispozicija komande, kota 3.85 m - Prilog 5.

Za potrebe zaštite, upravljanja, signalizacije i mjerenja SN postrojenja koristiti zaštitno upravljačke jedinice koje trebaju biti ugrađene u NN odjeljke ćelija.

3.2. SCADA sistem

Za potrebe implementacije SCADA sistema Glavnim projektom predvidjeti slijedeću opremu:

- Koncentrator podataka - gateway
- Lokalna komunikaciona mreža - LAN
- Stanični SCADA server
- HMI displej
- GPS sat za sinhronizaciju sistema
- Drugi potrebni uređaji i komponente

Ugradnju ormara sa opremom SCADA sistema predvidjeti u komandnoj prostoriji veza nacrt Dispozicija komande, kota 3.85 m - Prilog 5.

Za potrebe povezivanja upravljačkih, zaštitnih i zaštitno upravljačkih jedinica sa SCADA sistemom predvidjeti polaganje odgovarajućih komunikacionih kablova. Način i trasu polaganja komunikacionih kablova riješiti Glavnim projektom.

3.3. Obračunsko mjerenje

Da bi se realizovalo mjerenje i registracija električne energije i snage u transformatorskoj stanici TS 110/35/10 kV Jahorina potrebno je obezbijediti ormar obračunskog mjerenja a sve u skladu sa blok šemom mjerenja i registrovanja električne energije koja će biti sastavni dio Projektnog zadatka – veza Prilog br. 9.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

3.4. Pomoćno napajanje TS

Glavnim projektom predvidjeti ugradnju opreme neophodne za razvod pomoćnih napona:

- ormar razvoda pomoćnog istosmjernog napona 220 V DC
- ormar razvoda pomoćnog naizmjeničnog napona 3x380/220 V AC
- akumulatorska baterija 2x120Ah
- ispravljač 3x15 A

Opremu pomoćnog napajanja montirati u skladu sa nacrtom Dispozicija komande, kota 3.85 m - Prilog br.5.

Za potrebe vođenja komandno signalnih kablova u predmetnoj prostoriji predvidjeti izgradnju duplog poda.

3.5. Telekomunikacije

Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH obraditi prema posebnom projektnom zadatku datom u prilogu – Prilog br. 10.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

4. GRAĐEVINSKI DIO

U skladu sa zahtjevima iz elektromontažnog dijela Projektnog zadatka Izgradnja transformatorske stanice TS 110/35/10 kV Jahorina Glavnim projektom obraditi sljedeće:

4.1. Prilaz objektu plato

Prilaz objektu je sa regionalne saobraćajnice R 446a Podgrab - Jahorina koji je neposredno uz lokaciju objekta sa zapadne strane. Prostor između lokacije trafostanice i regionalnog puta koristiti za izgradnju pristupnog puta za prilaz vučnih vozova i ostalih vozila a sve prema urbanističko-tehničkim uslovima. Ostvariti minimalni vanjski radijus krivine od 12,5 m (vučni voz). Plato oko objekta potrebno je asfaltirati a atmosferske vode odvesti u lokalnu kanalizaciju uz prethodni tretman voda ugradnjom separatora nija klase I (< 5 mg/l). Sa sjeverne, istočne i južne strane za obezbjeđenje građevinske jame i formiranje platoa potrebno je planirati izgradnju potpornih konstrukcija (potpomi ili obložni zid, šipovi ili talpe sa naglavnim gredama i slično) u zavisnosti od geoloških parametara. Saobraćajnicu (plato) unutar ograde projektovati u nagibu kako bi se što više smanjila visina potpornog zida (konstrukcije) sa istočne strane objekta. Kotu platoa odrediti prema urbanističko-tehničkim uslovima i usaglasiti sa kotom 0,00 objekta.

Saobraćajnicu za teške terete riješiti ulazom i izlazom na dvije strane preko parcele sa saobraćajnice u smjeru sjever – jug (Podgrab – Jahorina).

4.2. Komandno pogonska zgrada

Komandno pogonsku zgradu projektovati prema Idejnom rješenju i urbanističko-tehničkim uslovima, tehničkim podlogama za ugradnju elektroopreme u objektu i na osnovu geomehaničkih parametara tla. Konstrukciju objekta projektovati kao armiranobetonsku, temelje trakaste, armirano betonske zidove trafoboksova i prostora MOP-a. SN postrojenje i komandni dio zgrade projektovati sa skeletnim nosivim sistemom (stubovi, grede i zidna ispunja). Pozicija zgrade unutar lokacije prema urbanističko-tehničkim uslovima i regulacionim linijama.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

4.2.1. Komandno pogonska zgrada na koti 0.00 (Trafo boksovi i SN postrojenje)

U prizemlju komandno pogonske zgrade (sjever i centralni dio objekta) predvidjeti dva transformatorska boksa za energetske transformatore T1 i T2 nazivnih karakteristika 110/10(20)/35 kV, 20/20/14 MVA sa odgovarajućim ventilacionim otvorima za hlađenje transformatora (žaluzine na prozorskim otvorima i vratima za ulaz u boksove, ventilacioni kanali i slično). Korisna visina prostorija boksova je min. 6,80 m.

Vrata za unošenje transformatora projektovati, po mogućnosti, kao sekciona neto dimenzija 7,00 x 6,00 m ili rolo vrata. Otvaranje vrata predvidjeti motornim pogonom ručno. Pri izboru materijala za vrata voditi računa o zaštiti od buke. Na vratima za unošenje transformatora predvidjeti vrata za pješake.

Korisna visina prostorije trafo boksova i dimenzije vrata trebaju biti odabrane sa raspoloživim podacima vezanim za dimenzije transformatora planiranih za ugradnju.

Konstrukciju armirano betonskih zidova i tavanice iznad boksova projektovati tako da se obezbijedi otpornost konstrukcije na požar u transformatoru, oblaganjem vatrootpornim materijalom ili premazivanjem vatrootpornim premazom a sve prema urbanističko-tehničkim uslovima i Elaboratom protivpožarne zaštite.

U trafo boksovima predvidjeti temelje za energetske transformatore. U okviru oba temelja transformatora predvidjeti kade za prihvatanje ulja kapaciteta 15 m³ tekućine.

Crpljenje ulja iz kada predvidjeti preko šahta za crpljenje. Za navoženje i fiksiranje transformatora, u temelje ugraditi šine a temeljnim trakama sa ugrađenim šinama omogućiti izvlačenje transformatora na transportnu stazu (izvan trafo boksova). Unutar trafo boksa predvidjeti ankere za navoženje transformatora. Za vođenje energetskih i komandno signalnih kablova predvidjeti betonske kablovske kanale odgovarajućih dimenzija, pokriveni metalnim pločama.

U južnom dijelu komandno pogonske zgrade planiran je prostor SN postrojenja. Pješački ulaz u SN postrojenje je iz hola a za unos opreme predviđena su vrata sa zapadne strane objekta. U prostoriju za smještaj SN postrojenja ugrađuju se dva reda ćelija, prema nacrtu Transformatori i SN postrojenje, kota 0,00 – Prilog br. 3. Način fiksiranja ćelija je prema uputstvu proizvođača. Zavisna podna obloga je liveni pod od epoksidnih smola.

U sklopu prozora na zapadnoj i istočnoj strani predvidjeti pokretne žaluzine kao i u vratima za unos opreme. Vrata prema holu moraju biti vatrootporna klase otpornosti F90.

Za vođenje energetskih i komandno signalnih kablova predvidjeti betonske kablovske kanale odgovarajućih dimenzija, pokriveni metalnim pločama. Za polaganje distributivnih energetskih kablova projektovati dva kanala iz SN postrojenja do vanjske ograde.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

4.2.2. Komandno pogonska zgrada na koti 7.50 (postrojenje MOP-110 kV)

Tropolno, metalom oklopljeno, SF6 gasom izolovano postrojenje 110 kV za unutrašnju montažu predvidjeti za ugradnju na spratu komandno pogonske zgrade, iznad trafoboksova. Definitivan raspored opreme, način ankerisanja, dispoziciju trasa za signalne kablove riješit će se u okviru elektromontažnog dijela Glavnog projekta.

Kote pojedinih dijelova poda u prostoru MOP-a usaglasiti sa mjernim skicama proizvođača opreme i načinom ankerisanja opreme a za provlačenja kablova predvidjeti odgovarajuće otvore u međuspratnoj ploči i zidovima kao i odignuti pod (dupli pod) odgovarajuće nosivosti. Završna obloga poda je antistatik PVC.

Unosnje opreme (MOP-a) predvidjeti preko konzole sa sjeverne strane sekcijom ili rolo vrata dimenzija 3,00 x 5,50 m sa motornim pogonom i ručnim otvaranjem. Vrata prema hodu moraju biti vatrootporna klase otpornosti F90.

U prostoru MOP-a predvidjeti mosni kran nosivosti prema najtežem dijelu MOP-a a ne manje od 5,00 t. U sklopu nosive konstrukcije projektovati konzole za montažu kranskog kolosijeka.

4.2.3. Komandna prostorija na koti +3,85

Na spratu zgrade iznad prostora SN postrojenja planirati komandnu prostoriju, kancelarijski prostor, sanitarni čvor i čajnu kuhinju. Komandu projektovati u skladu sa potrebama za smještaj opreme. U komandnoj prostoriji predvidjeti PVC podnu oblogu debljine min. 2 mm i topli tekstilni pod. Na dijelu komande predvidjeti i odignuti (kompjuterski) pod. Predvidjeti komandni pult i kancelarijski namještaj. Komandni pult je sa periferiranim screen panelom minimalne dužine 320 cm koji ima konstrukciju za razvod kablova. Ostali kancelarijski namještaj je ladičar, fotelja, klub sto sa dvije stolice, niski ormar za dokumentaciju, visoki ormar za dokumentaciju i podna (samostojeća) vješalica.

4.2.4. Stepenište

[illegible]

4.2.5. Sanitarni čvor i kuhinja

U komadnom dijelu trafostanice projektovati sanitarni čvor i čajnu kuhinju. Čajna kuhinja treba da sadrži sudoper, protočni bojler, frižider i električni štednjak, samostojeće i viseće korpuse, trpezarijski sto i stolica, itd.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

4.2.6. Fasada

Projektovati fasadu sa termoizolacijom prema termičkom proračunu. Za termoizolaciju koristiti negorive materijale kao kamenu vunu ili slično. Završna obrada prema urbanističko-tehničkim uslovima. Projektovanje toplotne zaštite objekta uraditi u skladu sa zahtjevima koji su potrebni za dobijanje energetskeog sertifikata.

4.2.7. Otvori (vrata i prozori)

Projektovati prozore i vrata predviđene za uslove upotrebe građevine i predviđive uticaje okoliša na građevinu u njezinom projektovanom upotrebnom vijeku.

Vanjska vrata i prozore projektovati od aluminijskih profila sa prekinutim termičkim mostom ostakljenim termoizolacionim staklom. Minimalna dubina okvira 85 mm sa tri stakla. Unutrašnja vrata projektovati od aluminijskih profila sa prekinutim termičkim mostom dubine okvira 65 mm. Boja aluminijskih profila RAL 7016 (antracitgrau) ili prema urbanističko-tehničkim uslovima. Na trafoboksovima i prostoru MOP-a predvidjeti sekciona vrata sa daljinskim i ručnim otvaranjem (ili rolo vrata u zavisnosti od raspoloživog prostora).

Na prozorima u komandnoj prostoriji planirati trakaste zavjese a aluminijske žaluzine na ostalim prozorima.

4.2.8. Krov

Krovove projektovati kao dvovodne ili prema urbanističko-tehničkim uslovima. Krovnu konstrukciju projektovati od čeličnih profila a pokrov od krovnih termoizolacionih panela debljine min. 80 mm. Oluci i opšavi su od pocinčanog bojenog lima a snjegobrani linijski. Predvidjeti grijače oluka i krova.

Zabatne strane se zidaju blok opekama i završno obrađuju termo fasadom. Sve elemente krova projektovati prema urbanističko-tehničkim uslovima.

4.3. Vanjska i unutrašnja ograda trafostanice

Predvidjeti ogradu visine 2,00 m sa stubovima i čeličnim okvirima sa pletivom ili prema urbanističko-tehničkim zahtjevima. Temelj ograde projektovati kao linijski sa parapetom. Kolski i pješački ulaz u krug trafostanice predvidjeti sa jugo-zapadne strane i to ulaznu kolsku kapiju širine 2 x 5,00 m, kliznu, konzolnu sa elektromotornim pogonom i daljinskim otvaranjem iz komandne prostorije i daljinskim upravljačem i pješačku kapiju sa interfonom i električnom bravom. Dio vanjske ograde, naspram trafo-boksova projektovati kao demontažnu, bez parapetnog zida.

Predvidjeti nisku ogradu visine 1 m po potpornom zidu.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

4.4. Vodovod i kanalizacija

Predvidjeti instalacije vodovoda i kanalizacije, standardne i u skladu sa važećim propisima. Priključak instalacije na gradski vodovod i kanalizaciju projektovati prema zahtjevima JP Vodovod i kanalizacija a.d. Pale. Projektovati unutrašnju sanitarnu vodu i unutrašnju i vanjsku hidrantsku mrežu. Raspored hidranata prema elaboratu protivpožarne zaštite. Kanalizacionu mrežu projektovati kao separatnu, fekalnu i oborinsku. S obzirom da na lokalitetu Jahorine ne postoji postrojenje za prečišćavanje kanalizacije, projektovati biološku septičku jamu sa odvodom u lokalnu kanalizaciju. Svu oborinsku vodu sa platoa prikupiti i oborinskom kanalizacijom dovesti do separatora ulja klase I ($< 5 \text{ mg/l}$). Nakon kontrolnog okna prečišćenu vodu odvesti prema lokalnoj kanalizaciji. Voda sa krovnih površina i iz drenaže se može ispuštati u gradsku oborinsku kanalizaciju bez prethodnog tretmana.

4.5. Geološka ispitivanja

Prije početka projektovanja treba izvršiti geološka ispitivanja. Sačiniti geomehnički izvještaj o tlu sa svim potrebnim podacima na bazi minimalno 6 (šest) bušotina. Minimalno četiri bušotine na uglovima objekata i minimalno dvije bušotine iznad objekta, na poziciji potpornog zida, za potrebe određivanja načina iskopa i obezbjeđenja stabilnosti zasjeka. Po zahtjevu geologa broj bušotina se može povećati. Potrebno je izraditi geotehnički elaborat/projekat koji će biti baziran na istražnim radovima „in situ“, rotacijskim bušenjem $\phi \geq 89 \text{ mm}$, penetracijskim sondiranjem sa intervalom ispitivanja po dubine ne većim od 2 m prema odredbama standarda BAS EN 1997-1-2008 i BAS EN 1997-2-2008 i standardima na koje upućuju ovi standardi te laboratorijskim opitima i ispitivanjima. Za svaku vrstu tla uzeti dovoljan broj po mogućnosti neporemećenih uzoraka. U toku bušenja utvrditi visinu podzemnih voda. Dubina bušenja $\geq 6,0 \text{ m}$ ispod najniže tačke temelja ili $\geq 3 b_f$ (kraća strana temelja) ili $\geq 3 b_p$ (kraća strana temeljne konstrukcije). Nakon završetka radova na terenu bušotine stabilizirati na najprikladniji način u zavisnosti od vrste terena i stanja podzemnih voda. U sklopu geotehničkog elaborata/projekta treba izvršiti identifikaciju i klasifikaciju terena, izraditi profil bušotina, odrediti geotehničke karakteristike tla, preporučiti način temeljenja, način širokog otkopa, zaštitu susjednih parcela i objekata i ostalo.

4.6. Geodetsko snimanje terena

Prije početka projektovanja treba izvršiti geodetsko snimanje terena. Obuhvat snimanja je kompletna parcela i plus 20 m sa svih strana. U obuhvatu snimiti teren, sve objekte i komunalnu infrastrukturu. Vertikalna ekvidistancija maksimalno 0,5 m. Po zahtjevu Projektanta može se povećati obuhvat i smanjiti ekvidistancija.

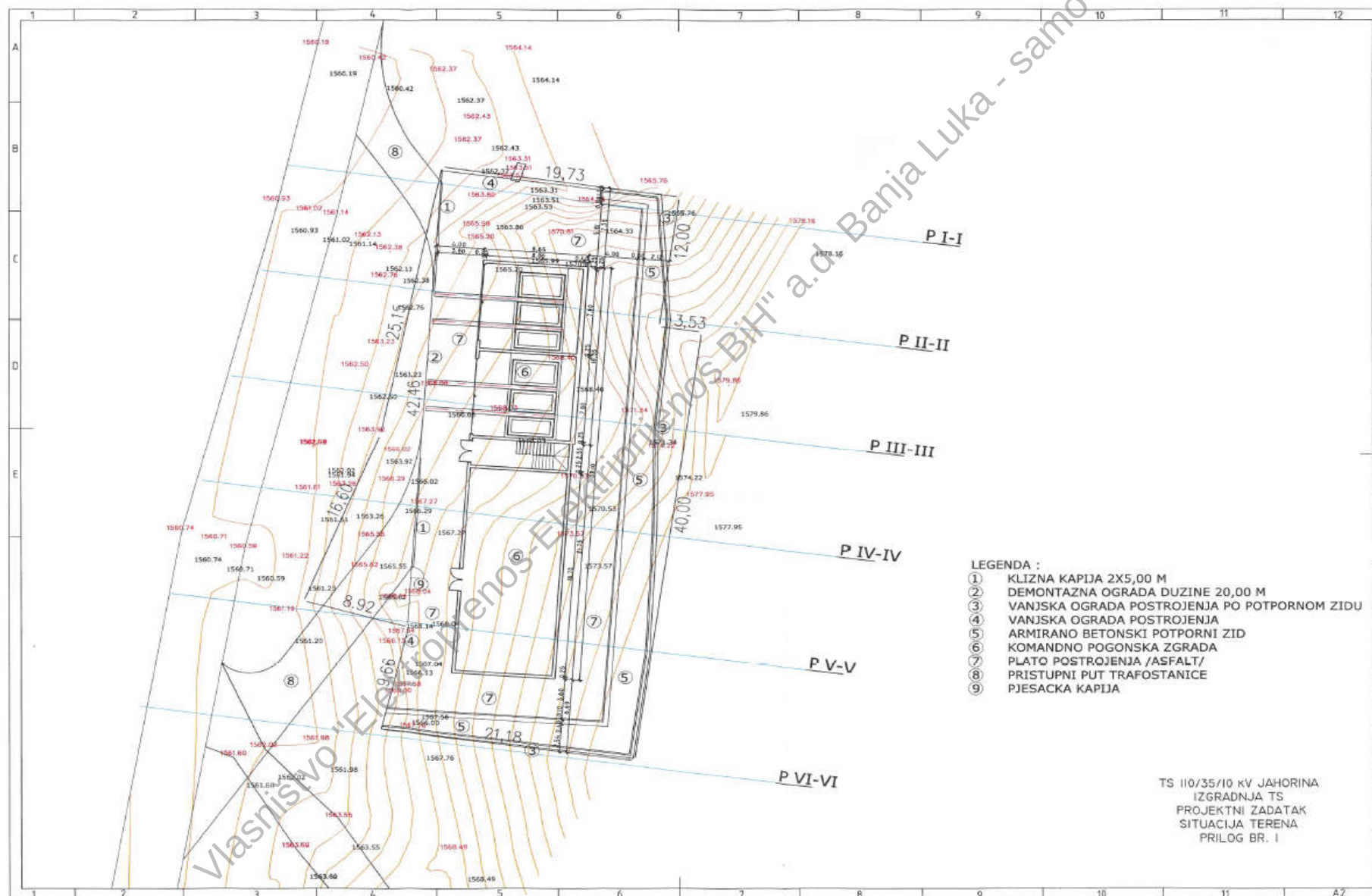
Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

5. PRILOZI PROJEKTNOM ZADATKU:

- 5.1. Situacija terena – Prilog br. 1
- 5.2. Jednopolna šema TS 110/35/10 kV Jahorina – Prilog br. 2
- 5.3. Transformatori i SN postrojenje, kota 0.00 – Prilog br. 3
- 5.4. Dispozicija MOP-a 110 kV, kota 7.5 m – Prilog br. 4
- 5.5. Dispozicija komande, kota 3.85 m – Prilog br. 5
- 5.6. 110 i 10(20) kV strane transformatora i MOP 110 kV - Presjek - Prilog br. 6
- 5.7. SN postrojenje i komanda – Presjek - Prilog br. 7
- 5.8. 110 i 35 kV strane transformatora i MOP 110 kV – Presjek – Prilog br. 8
- 5.9. Blok šema mjerenja - Prilog br. 9
- 5.10. Projektni zadatak – Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH – Prilog br. 10
- 5.11. Tabelarni pregled opreme predviđene za ugradnju – Prilog br. 11



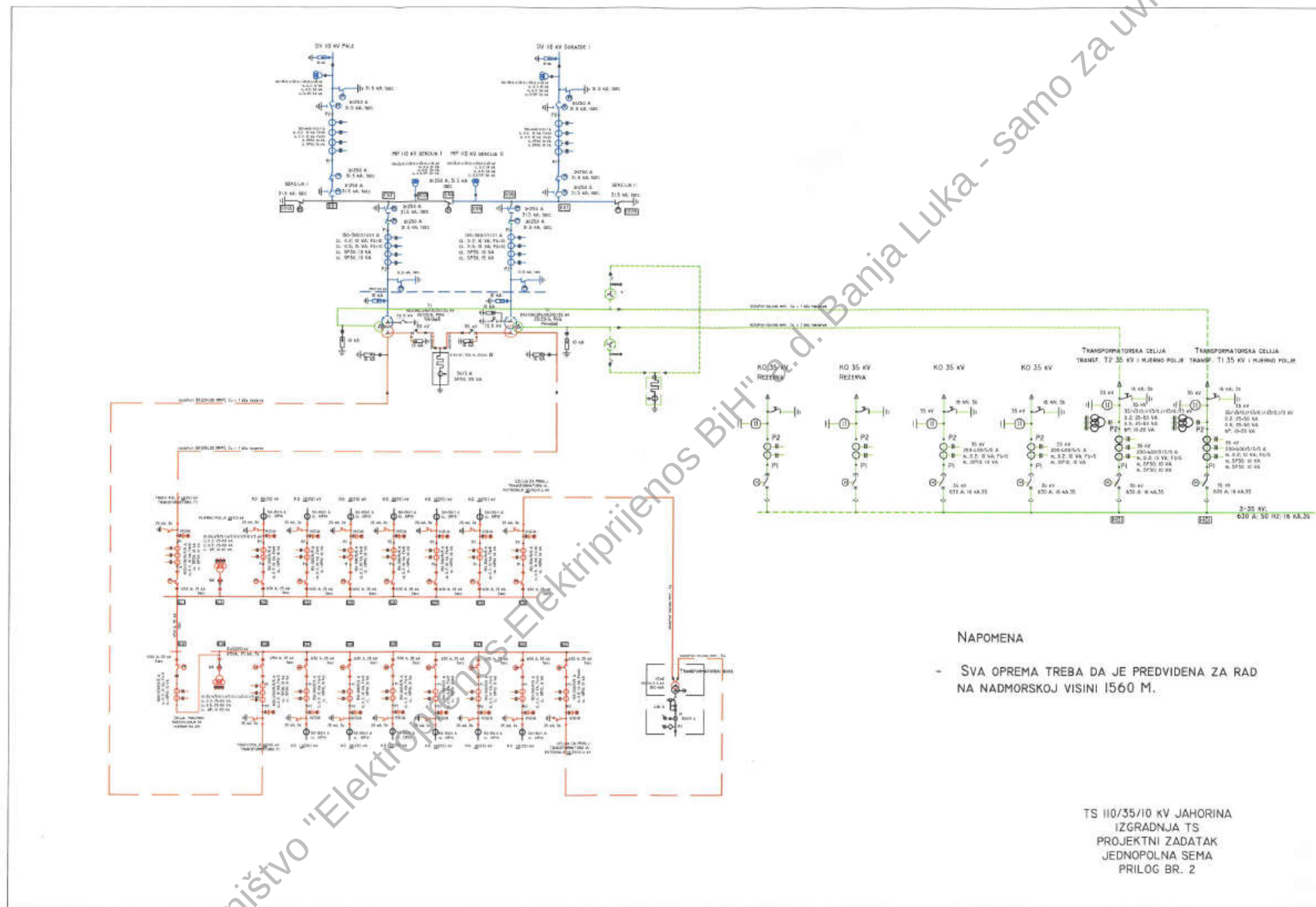
ELEKTROPRIJENOS BiH ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

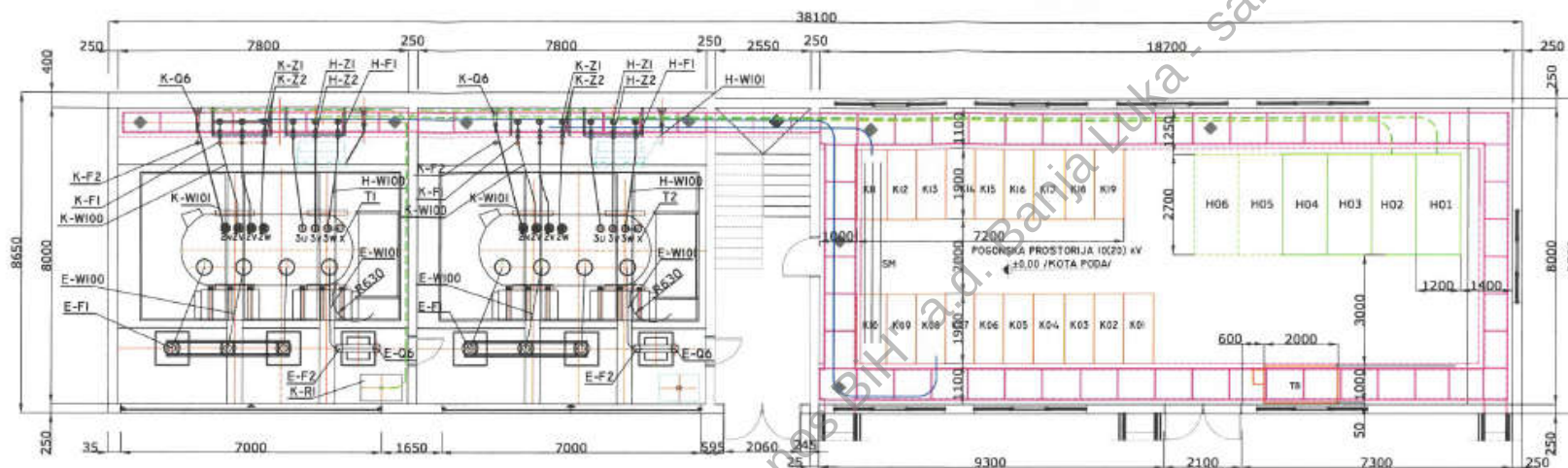


LEGENDA :

- ① KLIZNA KAPIJA 2X5,00 M
- ② DEMONTAZNA OGRADA DUZINE 20,00 M
- ③ VANJSKA OGRADA POSTROJENJA PO POTPORNOM ZIDU
- ④ VANJSKA OGRADA POSTROJENJA
- ⑤ ARMIRANO BETONSKI POTPORNI ZID
- ⑥ KOMANDNO POGONSKA ZGRADA
- ⑦ PLATO POSTROJENJA /ASFALT/
- ⑧ PRISTUPNI PUT TRAFOSTANICE
- ⑨ PIESACKA KAPIJA

TS 110/35/10 kV JAHORINA
IZGRADNJA TS
PROJEKTI ZADATAK
SITUACIJA TERENA
PRILOG BR. I





LEGENDA

OPREMA U TRANSFORMATORSKIM BOKSOVIMA
OPREMA 110 KV

T1, T2 ENERGETSKI TRANSFORMATOR 110x10x1.5x10.5(21)/35 KV;
20/20/14 MVA; YNyn0d5
E-G6 JEDNOPOLNI RASTAVLJAC ZA UZEMLJENJE ZVJEZDIŠ TA 110 KV
E-F1 ZNO ODVODNIK PRENAPONA FAZA 110 KV/ZEMLJA; 10 kA
E-F2 ZNO ODVODNIK PRENAPONA ZVJEZDIŠTE 110 KV/ZEMLJA; 10 kA
E-W100 ALCE PROVOĐNIK 240/40 MM², Ø 21,9 MM
E-W101 CU PROVOĐNIK 50 MM²

OPREMA 35 KV

H-F1 ZNO ODVODNIK PRENAPONA FAZA/ZEMLJA 35 kA
H-Z1 POTPORNI IZOLATOR 35 KV
H-Z2 KABL ZAVRSNICA 20(35) KV
H-W100 PLOŠNI BAKAR 3x(1x50x10MM)

OPREMA 10(20) KV

K-F1 ZNO ODVODNIK PRENAPONA FAZA/ZEMLJA 10 kA
K-F2 ZNO ODVODNIK PRENAPONA ZVJEZDIŠTE/ZEMLJA 10 kA
K-G6 JEDNOPOLNI RASTAVLJAC ZA UZ. ZVJEZDIŠTA 10 KV
K-R1 OTPORNIK ZA UZEMLJENJE ZVJEZDIŠTA
K-Z1 POTPORNI IZOLATOR 35 KV
K-Z2 KABL ZAVRSNICA 10(20) KV
K-W100 PLOŠNI BAKAR 3x(1x80x10MM)
K-W101 CU PROVOĐNIK 50 MM²

POSTROJENJE 10(20) KV U POGONSKOJ PROSTORIJI

K01 CELIJA ZA PRIKLJUK 10(20) KV STRANE KUĆNOG TRANSFORMATORA
K02-K07 KABLOVSKA ODVODNA CELIJA 10(20) KV
K08 TRANSFORMATORSKA CELIJA 10(20) KV ZA PRIKLJUK EN. TRANSFORMATORA T1
K09,K10 CELIJA PODUZNO RASTAVLJANJA 10(20) KV
K11 TRANSFORMATORSKA CELIJA 10(20) KV ZA PRIKLJUK EN. TRANSFORMATORA T2
K12 MJERNA CELIJA 10(20) KV
K13-K16 KABLOVSKA ODVODNA CELIJA 10(20) KV
K19 CELIJA ZA PRIKLJUK 10(20) KV STRANE KUĆNOG TRANSFORMATORA
TB TRANSFORMATORSKI BOK SA TRANSFORMATOROM 10(20)/0.4 KV I NN GRMARDH
SM SPOJNI MOST 1250 A

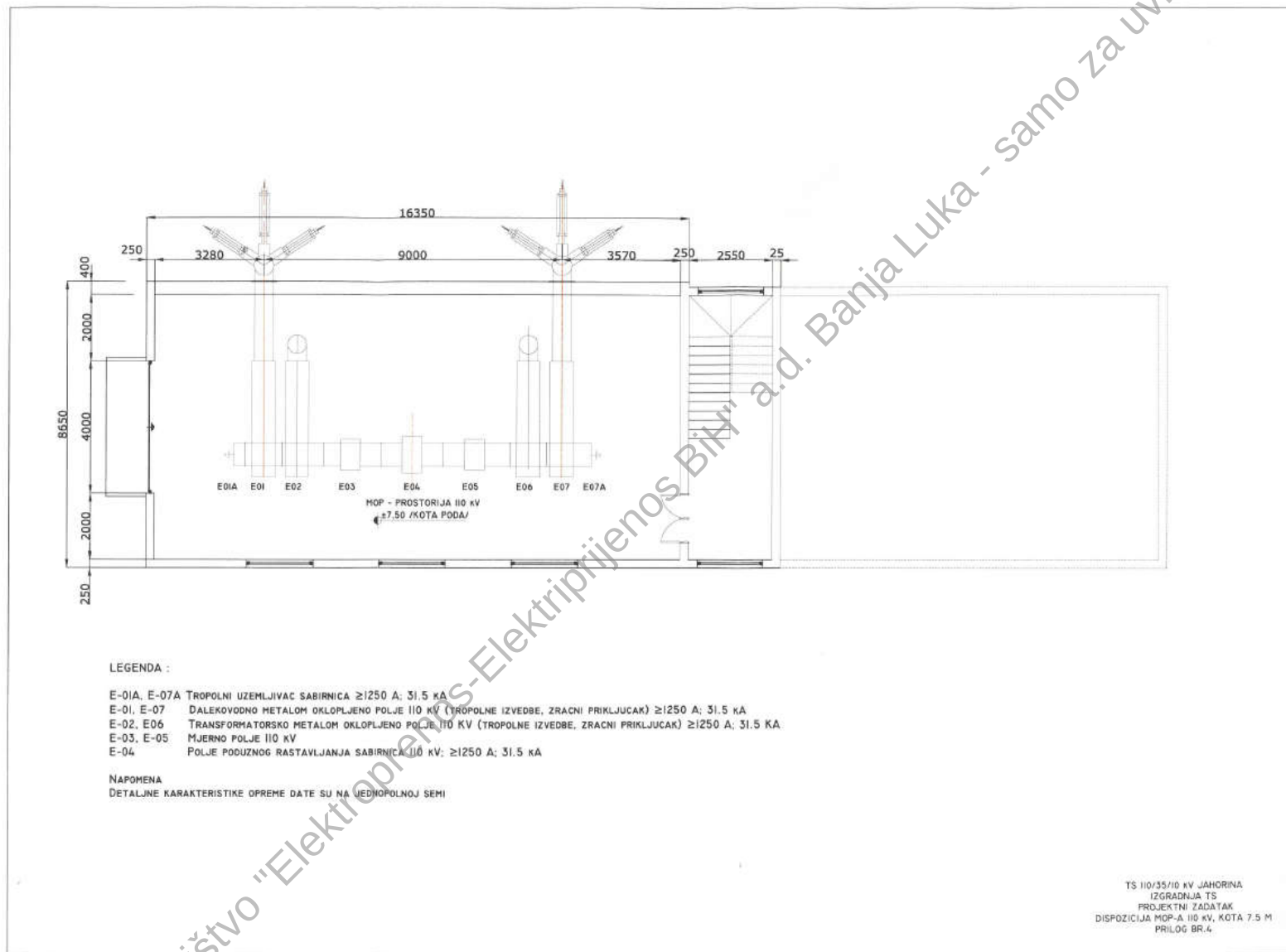
POSTROJENJE 35 KV (40,5 KV) U POGONSKOJ PROSTORIJI

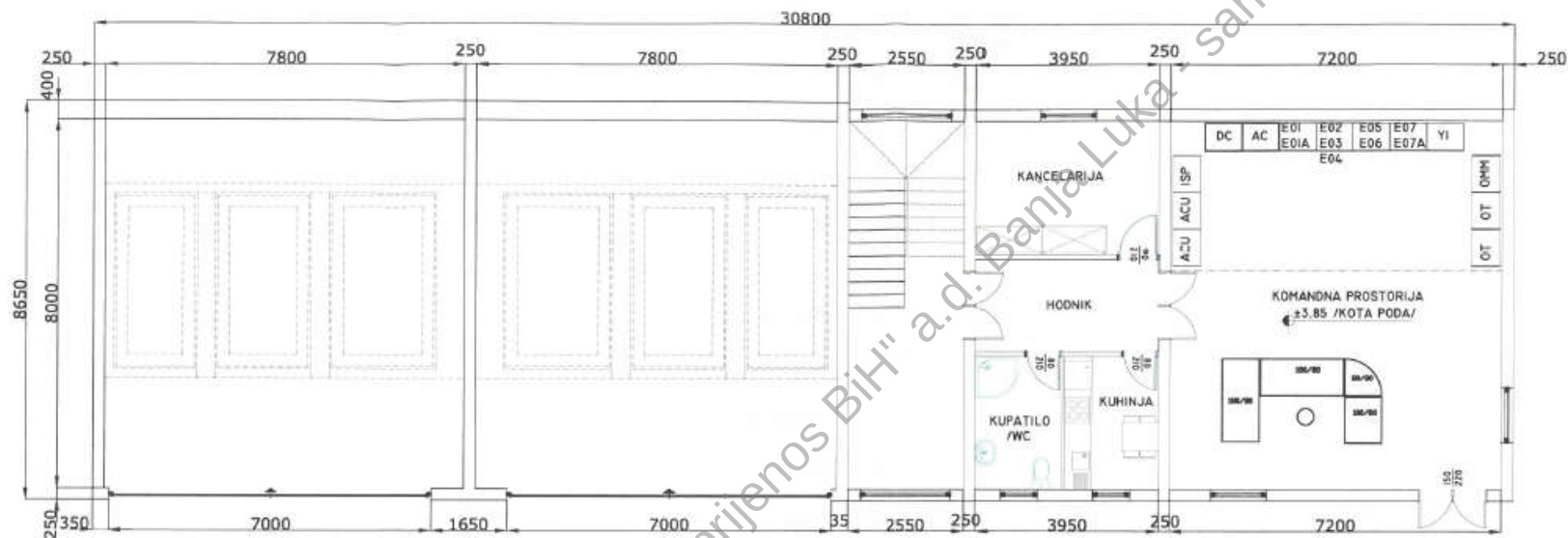
H01 TRANSFORMATORSKA CELIJA 35 KV ZA PRIKLJUK EN. TRANSFORMATORA T1, SA MP
H02 TRANSFORMATORSKA CELIJA 35 KV ZA PRIKLJUK EN. TRANSFORMATORA T2, SA MP
H03-H04 KABLOVSKA ODVODNA CELIJA 35 KV
H05-H06 REZERVNI PROSTOR PREDVIDEN ZA NASTAVAK POSTROJENJA

NAPOMENA

- SVA OPREMA TREBA DA JE PREDVIDENA ZA RAD NA NADMORSKOJ VISINI 1560 M.
- DIMENZIJE ZGRADE I OPREME KOJA SE UGRADUJE SU DATE OKVIRNO I NEODBAVEZUJUĆE SU. PRECIZNE DIMENZIJE CE BITI DEFINISANE GLAVNIM PROJEKTOM NAKON IZBORA OPREME.

TS 110/35/10 KV JAKORINA
IZGRADNJA TS
PROJEKTI ZADATOK
TRANSFORMATORI I SN POSTROJENJE, KOTA 0.00
PRILOG BR. 3

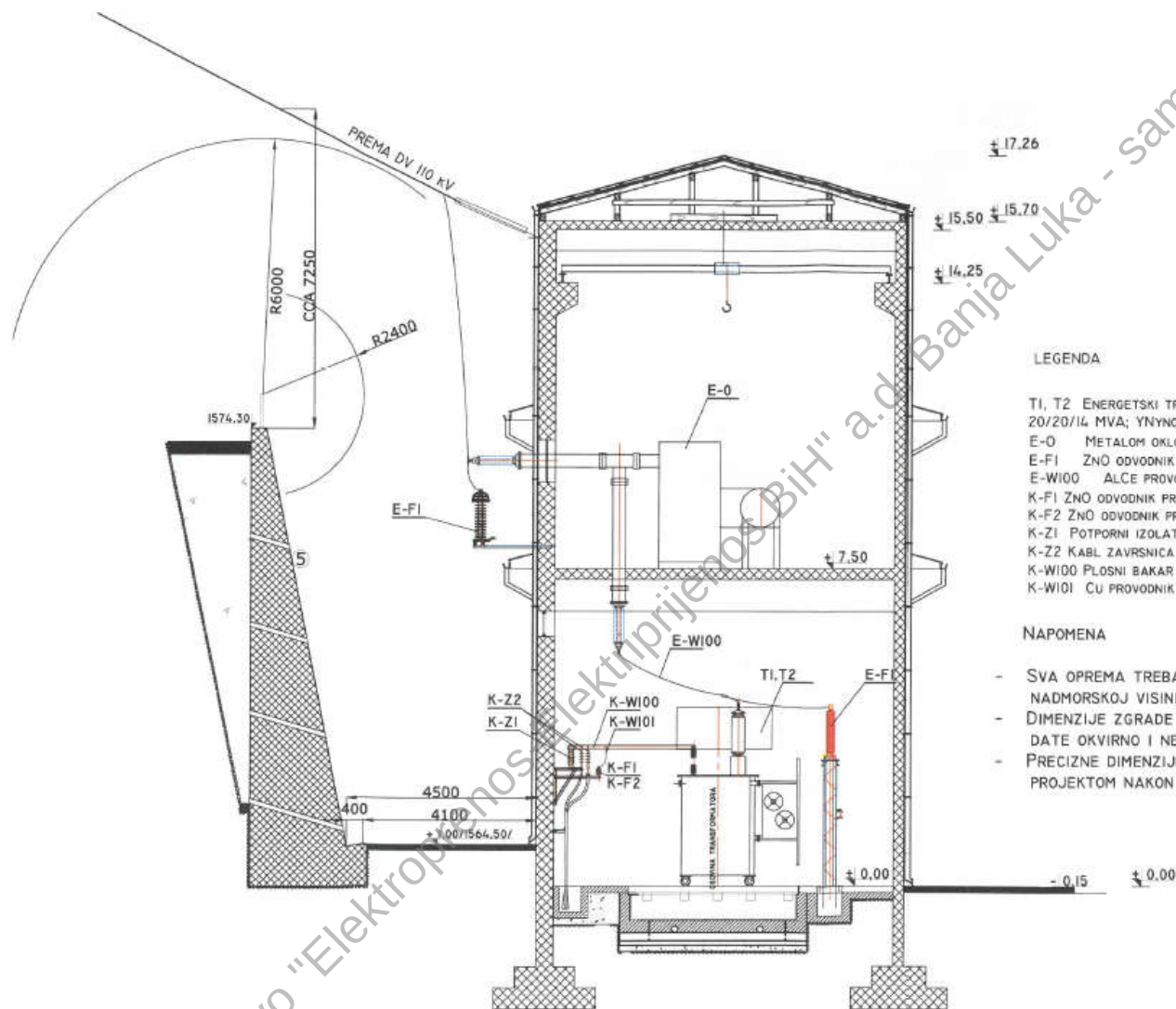




LEGENDA:

ACU	ORMARI ACU BATERIJE
ISP	ISPRAVLJAC SA STABILIZATOROM IZLAZNOG NAPONA
DC	ORMAR ISTOSMJERNOG NAPONA
AC	ORMAR IZMJENICNOG NAPONA
E01,E01A	ORMAR ZASTITE ZA DV 110 KV PALE I UZEMLJIVAČ SABIRNICA SEKCIJE I
E02,E03,E04	ORMAR ZASTITE ENERGETSKOG TRANSFORMATORA T1 SA MJERNIM POLJEM SEKCIJE I I PODUZNO SEKSIONISANJE
E05,E06	ORMAR ZASTITE ENERGETSKOG TRANSFORMATORA T2 SA MJERNIM POLJEM SEKCIJE II
E07,E07A	ORMAR ZASTITE ZA DV 110 KV GORAZDE I I UZEMLJIVAČ SABIRNICA SEKCIJE II
YI	ORMAR SISTEMA SCADA
OMM	ORMAR OBRACUNSKOG MJERENJA
OT	ORMAR TELEKOMUNIKACIJA

TS 110/35/10 KV JAHORINA
IZGRADNJA TS
PROJEKTNII ZADATAK
DISPOZICIJA KOMANDE, KOTA 3.85 M
PRILOG BR. 5



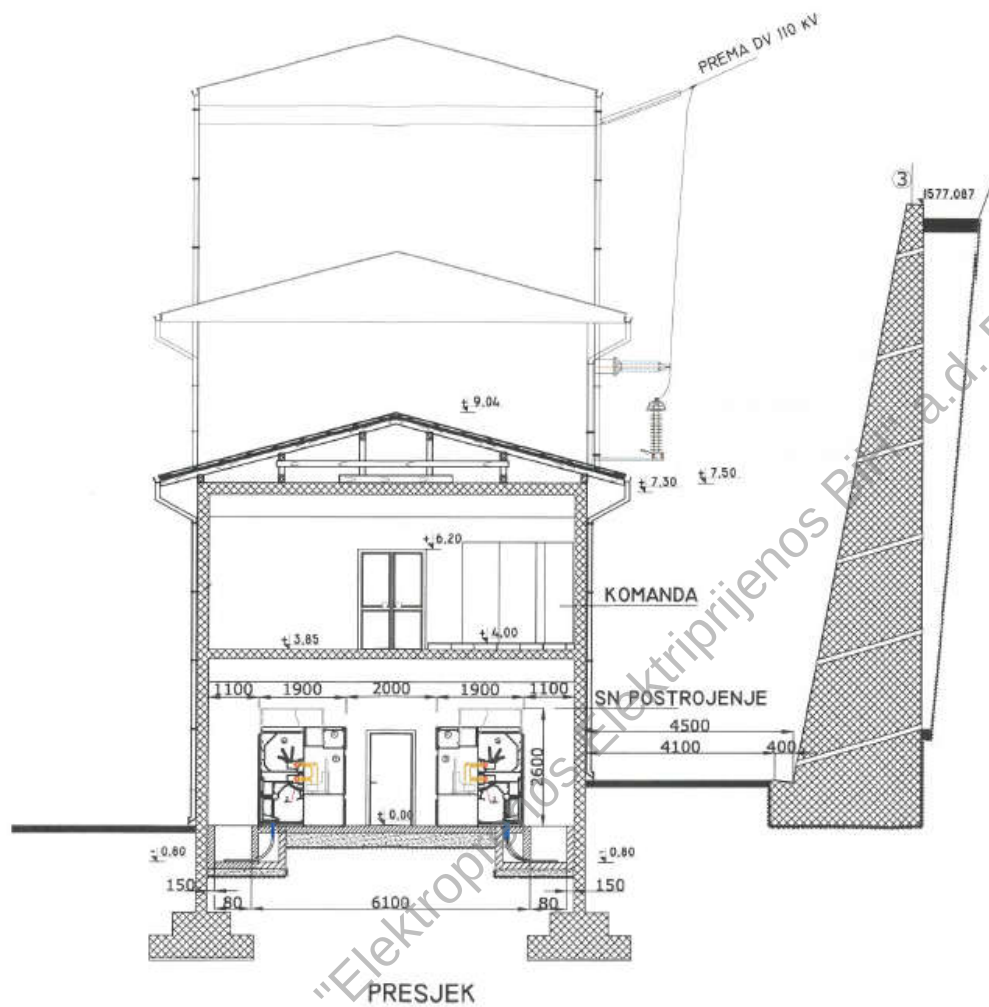
LEGENDA

T1, T2 ENERGETSKI TRANSFORMATOR 110±10x1.5%/10.5(21)/35 kV;
20/20/14 MVA; YNYND5
E-0 METALOM OKLOPLJENO POSTROJENJE ≥1250 ; ≥31.5 kA
E-F1 ZNO ODVODNIK PRENAPONA FAZA 110 kV/ZEMLJA 10 kA
E-W100 ALCE PROVODNIK 240/40 MM², Ø21.9 MM
K-F1 ZNO ODVODNIK PRENAPONA FAZA/ZEMLJA 10 kA
K-F2 ZNO ODVODNIK PRENAPONA ZVJEZDIŠTE/ZEMLJA 10 kA
K-Z1 POTPorni IZOLATOR 35 kV
K-Z2 KABL ZAVRSNICA 10(20) kV
K-W100 PLOŠNI BAKAR 3x(1x80x10MM)
K-W101 CU PROVODNIK 50 MM²

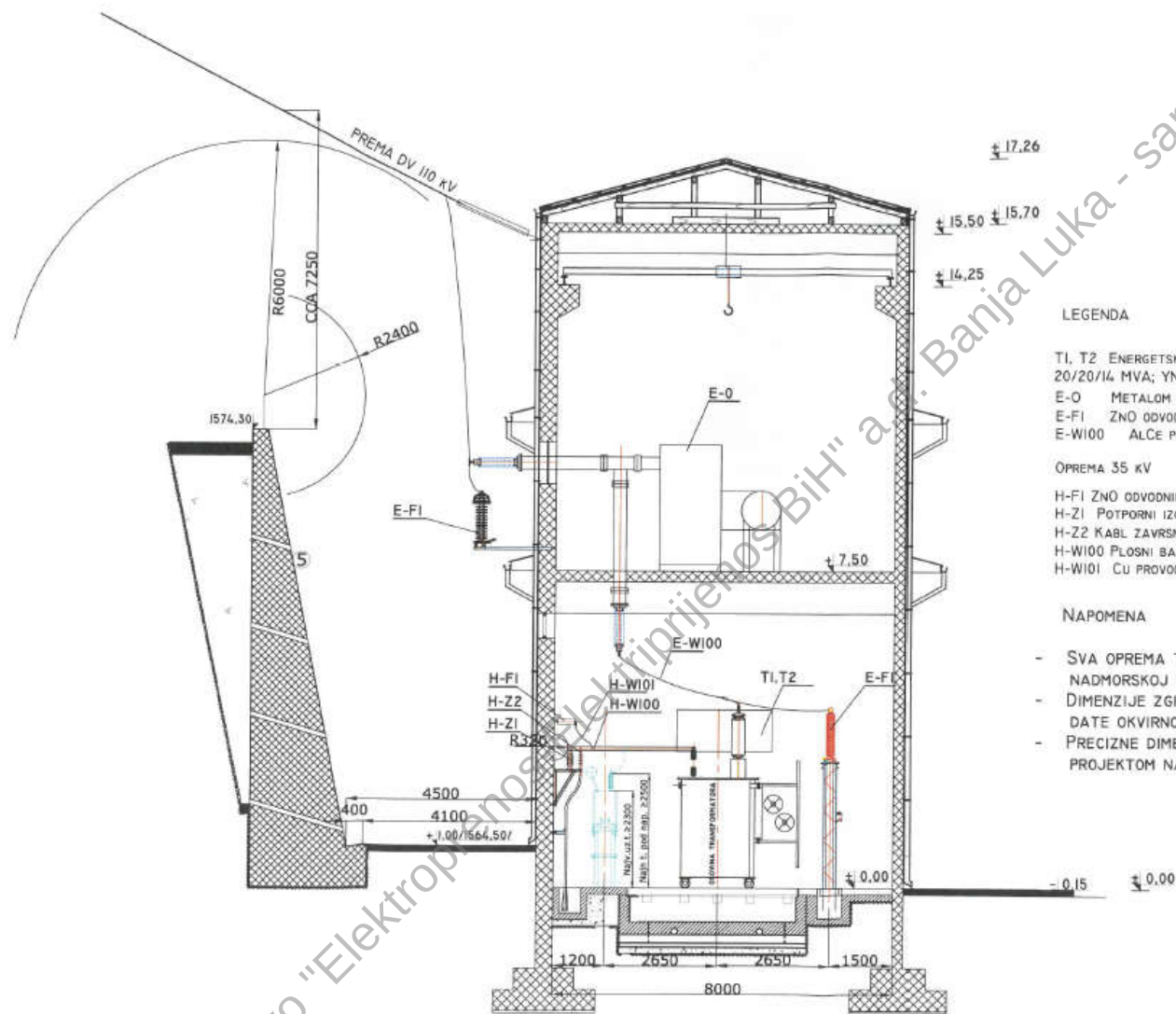
NAPOMENA

- SVA OPREMA TREBA DA JE PREDVIDENA ZA RAD NA NADMORSKOJ VISINI 1560 M.
- DIMENZIJE ZGRADE I OPREME KOJA SE UGRADUJE SU DATE OKVIRNO I NEODBEZUJUĆE SU.
- PRECIZNE DIMENZIJE ĆE BITI DEFINISANE GLAVNIM PROJEKTOM NAKON IZBORA OPREME.

TS 110/35/10 kV JAHORINA
IZGRADNJA TS
PROJEKTI ZADATAK
110 i 10(20) kV STRANA TRANSFORMATORA I MOP 110 kV - PRESJEK
PRILOG BR. 6



TS 110/35/10 KV JAHORINA
IZGRADNJA TS
PROJEKTI ZADATAK
SN POSTROJENJE I KOMANDA- PRESJEK
PRILOG BR. 7



TS 110/35/10 kV JAHORINA
IZGRADNJA TS
PROJEKTI ZADATAK
110 i 35 kV STRANA TRANSFORMATORA I MOP 110 kV - PRESJEK
PRILOG BR. 8



PILOG PROJEKTNOM ZADATKU 315/21
za izradu Glavnog projekta TS 110/35/10 kV JAHORINA
-Izgradnja transformatorske stanice -

Da bi se realizovalo mjerenje i registracija električne energije i snage u transformatorskoj stanici TS 110/35/10 kV Jahorina potrebno je obezbijediti ormar obračunskog mjerenja.

Ormar obračunskog mjerenja

Interno ožičenje ormara obračunskog mjerenja treba biti urađeno za odobrenu 0.6/1 kV izolaciju, koja je otporna na vlagu, toplotu u skladu sa BAS IEC 60227.

Napajanje ormara obračunskog mjerenja omogućiti na 220 V AC i 220 V DC (pomoćno napajanje).

Ormar obračunskog mjerenja treba sadržavati opremu za mjerenje i registraciju električne i vršne snage i opremu za komunikaciju sa centrom za daljinsko prikupljanje podataka.

Ormar obračunskog mjerenja treba biti ožičen za osam brojila, a opremljen sa 6 brojila za mjerenje električne energije na:

1. DV 110 kV Goražde 1 – strujni krug 1
2. 35 kV strani energetskeg transformatora T1 – strujni krug 2
3. 10 (20) kV strani energetskeg transformatora T1 – strujni krug 3
4. 35 kV strani energetskeg transformatora T2 – strujni krug 4
5. 10 (20) kV strani energetskeg transformatora T2 – strujni krug 5
6. 0,4 kV strani kućnog transformatora – strujni krug 6

Brojila za mjerenje električne energije i registraciju vršne snage

Za ugradnju brojila u ormar obračunskog mjerenja predvidjeti 19" panelnu montažu. Brojila električne energije u ormaru obračunskog mjerenja će biti trofazna, visokoprecizna, dvotarifna i dvosmjerna za mjerenje aktivne i reaktivne električne energije s mogućnošću daljinskog čitanja i registracije vršne snage, sa odgovarajućim komunikacionim portovima. Klasa tačnosti brojila treba da bude 0.2S za aktivnu energiju i 0.5S za reaktivnu energiju. Brojila treba da imaju mogućnost napajanja iz mjernog napona i eksterno iz pomoćnog napona.

Komunikacioni kanali brojila treba da budu definisani tako da se planira komunikacija primarno putem vlastite TK mreže, a alternativno putem GSM-a/GPRS-a i direktnu komunikaciju putem IR porta (komunikacija sandom).

Brojila treba da budu opremljena i sa Ethernet interfejsom, da bi se izbjegla ugradnja „Serial-Ethernet konverter-a“.

Osnovne karakteristike brojila na obračunskim mjernim mjestima u ormaru obračunskog mjerenja:

1. **DV 110 kV Goražde 1 – strujni krug 1** ,
3x1(5) A, 3x57.7/100 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5S za reaktivnu električnu energiju;
2. **35 kV strani energetskeg transformatora T1 – strujni krug 2**
3x5(1) A, 3x57.7/100 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5S za reaktivnu električnu energiju;
3. **10 (20) kV strani energetskeg transformatora T1 – strujni krug 3** ,
3x5(1) A, 3x57.7/100 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5S za reaktivnu električnu energiju;
4. **35 kV strani energetskeg transformatora T2 – strujni krug 4**
3x5(1) A, 3x57.7/100 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5S za reaktivnu električnu energiju;
5. **10 (20) kV strani energetskeg transformatora T2 – strujni krug 5** ,
3x5(1) A, 3x57.7/100 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5S za reaktivnu električnu energiju;
6. **0,4 kV strani kućnog transformatora – strujni krug 6** ;
3x5(1) A, 3x230/400 V, 50 Hz, klase 0,2S za aktivnu i 0,5 za reaktivnu električnu energiju.

Predmetnu opremu obračunskog mjerenja potrebno je priključiti na odgovarajuće sekundarne strane strujnih i naponskih mjernih transformatora pripadajućih mjernih slogova i pomoćno napajanje.

Komunikacija obračunskih mjernih mjesta sa centrom za daljinsko prikupljanje podataka

Komunikaciju obezbijediti sa svakim brojiлом ugrađenim u ormar obračunskog mjerenja. Za komunikaciju predvidjeti komunikaciju putem jednog kanala, vlastite TK mreže (optika) kao primarni medij i GSM/GPRS kao rezervni komunikacioni kanal. Brojila električne energije u ormaru mjerenja povezati kaskadno preko interface-a RS 485.

Planirati da se brojila električne energije Ethernet interfejsom povežu na komunikacionu opremu u trafostanici, a preko nje putem vlastite TK mreže do AMR servera. Ukoliko se povezivanje brojila ne može implementirati korištenjem Ethernet interface-a, planirati da se brojila električne energije serijskom RS-232 vezom povežu putem „Serial-Ethernet konverter-a“, koji će se s druge strane povezati na Ethernet/IP mrežu. Na AMR serveru planirati instalaciju odgovarajućeg softvera, emulatora serijskog porta, koji će putem Ethernet/IP mreže mapirati serijski port konvertera na kojem je spojeno brojilo i omogućiti transparentnu serijsku komunikaciju između AMR aplikacije i brojila.

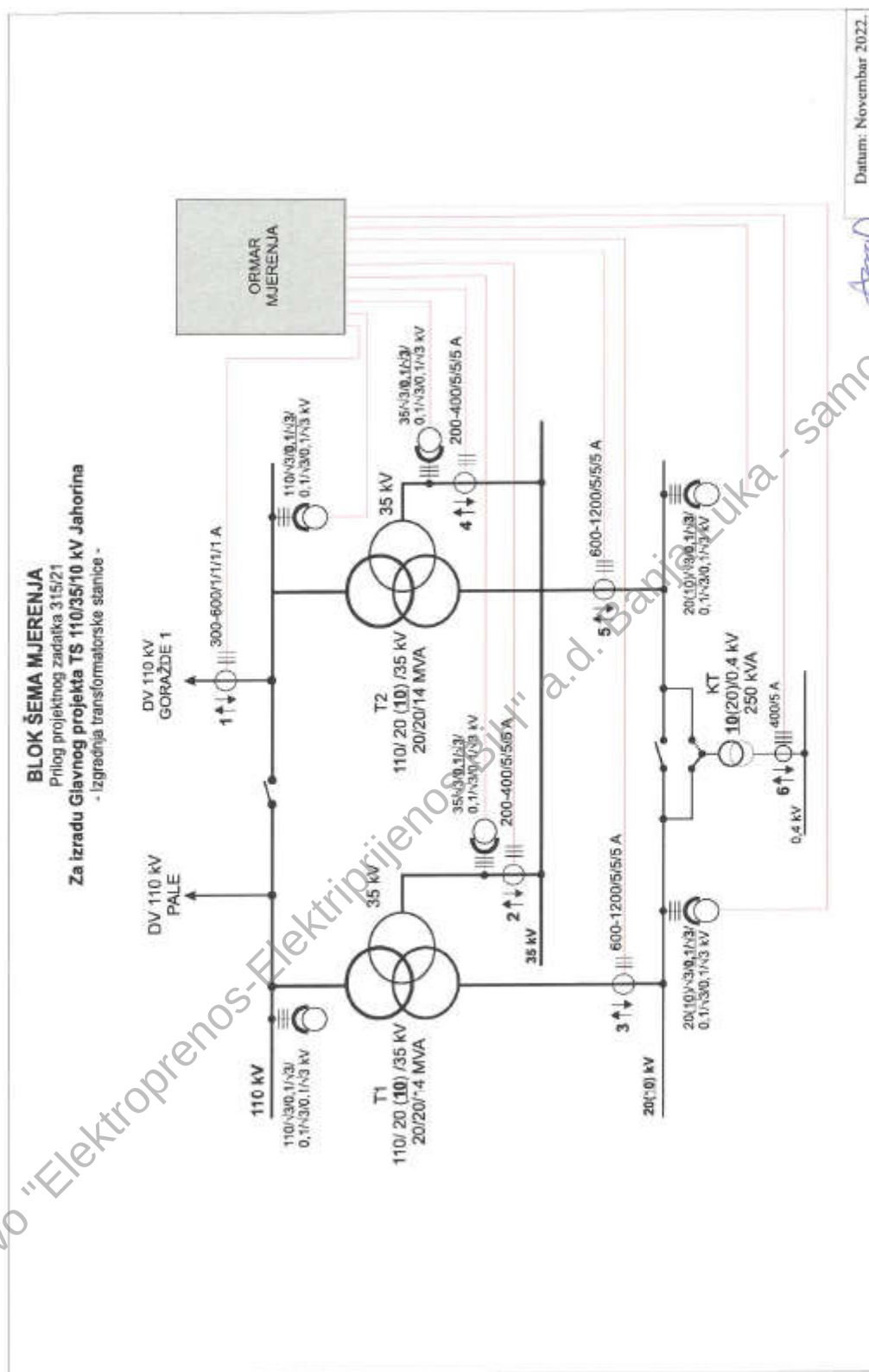
Mjerenje i registraciju električne energije za mjerne tačke realizovati prema blok šemi mjerenja koja je data u prilogu.

Služba za obračunsko mjerenje

Azra Delalić



Novembar, 2022.godine



PRILOG BR. 10



ELEKTROPRIJENOS BIH
ЕЛЕКТРОПРЕНОС БИХ

PROJEKTNI ZADATAK BR. _____ / 22
(veza Projektni zadatak br. _____)
za izradu Glavnog projekta:

“Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u
telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH”

Obradili:

1. Nefmin Isović, dipl.ing.el.
N Isovic
2. Sead Bećirović, dipl.ing.el.
Sead Bećirovic
3. Mensud Obradović, dipl.ing.el.
Mensud Obradovic
4. Alma Brkanić, dipl.ing.el.
Alma Brkanic
5. Plamenko Kapetanović, dipl.ing.el.
Plamenko Kapetanovic
6. Azra Čosić, dipl.ing.el.
Azra Cosic
7. Samir Hasanbegović, dipl.el.teh.
Samir Hasanbegovic

Pregledao:

Rukovodilac Sektora za upravljanje
Elzudin Vunic
Elzudin Vunić, dipl.ing.el.

Odobrio:

Tehnički rukovodilac OP Sarajevo
Fikret Velagic
Fikret Velagić, dipl.ing.el.

Direktor OP Sarajevo

Jakub Vitelkic
Jakub Vitelkić, dipl.ing.el.

Sarajevo, novembar 2022. godine

PROJEKTNII ZADATAK BR. _____ / 22

(veza Projektni zadatak br. _____)

za izradu Glavnog projekta:

"Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH"

1. OPŠTI PODACI

- 1.1. Investitor** : Elektroprijenos BiH a.d, Banja Luka
Operativno područje Sarajevo
- 1.2. Naziv projekta** : TS 110/35/10 kV Jahorina – Glavni projekat
"Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH".
- 1.3. Svrha izgradnje** : Povezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH, te ostvarivanje kvalitetnog prenosa analognih i digitalnih korisničkih signala (govor, podaci, video).
- 1.4. Lokacija objekta** : Transformatorska stanica 110/35/10 kV Jahorina locirana je neposredno u blizini postojeće distributivne TS 35/10 kV Jahorina.
- 1.5. Način priključenja objekta** : Glavnim projektom predviđeti uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem korištenjem OPGW kabla na priključni dalekovod DV 2x110 kV Jahorina – Goražde I i Pale i realizaciju saobraćajnih kanala korištenjem Ethernet/IP mreže.
- 1.6. Etapnost izgradnje** : U skladu sa dinamičkim planom izgradnje transformacije 110/35/10 kV i SN postrojenja.
- 1.7. Planirani rok završetka izgradnje** : 2024. 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 110/35/10 kV Jahorina
 2. Povezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina OPGW kablom sa TS Goražde I i TS Pale
 3. Sistem besprekidnog napajanja -48 VDC telekomunikacione opreme u TS 110/35/10 kV Jahorina
 4. Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u TK sistem Elektroprijenosa BiH korištenjem Ethernet/IP mreže i realizacija saobraćajnih kanala



5. Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u govorni sistem
radio veza Elektroprijenosa 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 PROJEKTNII ZADATAK

4.1. Podaci za projektovanje

PODACI ZA PROJEKTOVANJE

Prilog Projektom zadatku za izradu Glavnog Projekta:

Uvezivanje TS 110/35/10 kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH

1. TELEFONSKI PRIKLJUČAK NA JAVNU MREŽU TELEKOM OPERATERA ZA TS 110/35/10 KV JAHORINA I UGRADNJA INTERFONA

1.1. Uvod

Na osnovu zahtjeva iz prijedloga Projektog zadatka glavnog projekta TS 110/x kV Jahorina za uvezivanjem TS 110/x kV Jahorina u telekomunikacioni sistem Elektroprijenosa BiH, dati su podaci za projektovanje uvida telefonskog kabla za uspostavljanje telefonskog priključka na mrežu dominantnog telekom operatera na lokalitetu TS 110/x kV Jahorina.

Pošto se radi o EE objektu, potrebno je prilikom uvida telefonskog kabla, primijeniti obaveze iz standarda „UVODENJA TELEKOMUNIKACIONIH VODOVA U ELEKTROENERGETSKA POSTROJENJA“, JUS N.CO. 104-1983 godine.

1.2. Tehničko rješenje uvida telefonskog kabla za javni priključak u TS 110/x kV Jahorina

Tehničko rješenje 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.

Podaci potrebni za tehničko rješenje uvida telefonskog kabla, poput struje kratkog spoja I_k , napona uzemljenja U_z , otpornosti uzemljivača Z_u i udaljenosti referentne zemlje trebaju biti uzeti nakon izvršenih proračuna unutar Glavnog projekta.

Prelaz sa mjesne telefonske mreže dominantnog telekom operatera na specijalni podzemni telefonski kabal velike dielektrične čvrstoće za uvid u EE postrojenja realizovati u ormaru sa neophodnom zaštitom kabla javnog operatera. Kod vrstu zaštite primijeniti zavisi od vrijednosti iz proračuna. U svakom slučaju prelaz sa jednog na drugi kabal je obavezan, zbog potrebnih karakteristika specijalnog kabla, koje proizilaze iz pomenutog standarda.

Specijalni kabl velike dielektrične čvrstoće za uvid u EE postrojenja ima sljedeće tehničke karakteristike:

- Kapacitet kabla: $5 \times 4 \times 0.8 \text{ mm}$,
- Otpornost petlje na 20°C najviše $73,2 \Omega/\text{km}$,
- Otpornost izolacije svake žile prema svim ostalim žilama spojenim međusobno i masom (zemljom), na 20°C ne treba da bude manja od $10.000 \text{ M}\Omega/\text{km}$,
- Probojni napon kabla kojeg garantuje proizvođač iznosi minimalno 500 V žila – žila i 2 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, pristupne mreže telekom operatera i konfiguracije terena. 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 uvid 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 uvida telefonskog kabla u EE postrojenje odabrati, zavisi od proračuna i saglasnosti telekom operatera, koji daje saglasnost na izvršeni proračun jer se vrši priključenje na njihovu mrežu.

U slučaju da je dominantni telekom operater na lokalitetu TS 110/x kV Jahorina u mogućnosti realizovati priključak na javnu telefonsku mrežu korištenjem optičkog kabla, te obezbijediti javni telefonski priključak za TS 110/x kV Jahorina putem odgovarajuće aktivne opreme, kroz dio projekta koji se odnosi na telefonski priključak putem javne mreže telekom operatera je potrebno kao primarno obraditi rješenje sa korištenjem optičkog kabla.

1.3. Tehničko rješenje ugradnje interfona

Projektovati ugradnju video interfona za vizuelnu i govornu komunikaciju: komandna prostorija – ulazna kapija sa funkcionalnošću daljinskog otvaranja električne brave na ulaznoj kapiji, komandom iz komandne prostorije.

2. POVEZIVANJE TS 110/35/10 KV JAHORINA OPGW KABLOM SA TS GORAŽDE 1 I TS PALE

2.1. Uvod

Buduća TS 110/x kV Jahorina će biti uvezana na optički kablovski sistem Elektroprenosa BiH izgradnjom dvosistemskog DV ulaz-izlaz u TS 110/x kV Jahorina, te presjecanjem postojećeg dalekovoda 110 kV Pale – Goražde 1 (SM 116 spojna kutija), te ugradnjom OPGW kabla sa 24 optička vlakna (G.652D) na navedeni dalekovod dužine 9.700 metara. Na SM 116 planirati spajanje optičkih vlakana na način 12 SMF za optički spojni put TS Jahorina – TS Goražde 1, 12 SMF za optički spojni put TS Jahorina – TS Pale i 12 SMF će ostati na postojećem optičkom spojnem putu TS Pale – TS Goražde 1.

Predmet ovog projektnog zadatka za izradu Glavnog projekta je Optički kablovski sistema u TS 110/x kV Jahorina.

2.2. Realizacija optičkog spojnog puta

Predvidjeti realizaciju optičkog kablovskog sistema u TS 110/x kV Jahorina na sljedeći način:

- Snimiti i ucertati trasu polaganja podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Goražde 1 do komandne prostorije u TS 110/x kV Jahorina,
- Obraditi polaganje i uvid podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Goražde 1 do komandne prostorije u TS 110/x kV Jahorina,
- Obraditi polaganje zaštitne PEHD cijevi ø 32 mm od ormara za montažu TK opreme do portalnog stuba DV polja 110 kV Goražde 1,
- Planirati ugradnju dva ormara za montažu telekomunikacione opreme (sistem besprekidnog napajanja -48 VDC i optičkog razdjelnika u jedan ormar za TK opremu, Ethernet/IP oprema i oprema za prilagodbu u drugi ormar za TK opremu) u komandnoj prostoriji TS 110/x kV Jahorina. 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/x kV Jahorina.

2.3. Obim radova i ugradnje

- Ugradnja ormara za montažu telekomunikacione opreme (2000x800x600mm) u komandnoj prostoriji,
- Polaganje PE cijevi i uvlačenje podzemnog optičkog kabla od portala DV polja 110 kV Goražde 1 do komandne prostorije u TS 110/x kV Jahorina,
- Ugradnja optičkih razdjelnika u ormar za montažu TK opreme u TS 110/x kV Jahorina i završavanje optičkih vlakana na istom.

2.4. 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.652D.

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,
- Dijametar cijevi treba biti ϕ 32 mm a debljina stijenke (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 opreme u TS 110/x kV Jahorina.

Za potrebe uključivanja TS 110/x kV Jahorina 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,
- Baterije,
- DC distribucijske jedinice,
- Jedinice za lokalni i daljinski nadzor,
- Ostale dodatne opreme.

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 (ŠxDxV) 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 bateriju, a u gornjem dijelu ormara za ispravljače, DC distribuciju i modul nadzora,
- Treba da napaja DC potrošače u TS 110/x kV Jahorina čija snaga iznosi 150 W,
- Ima dovoljnu snagu za napajanje DC potrošača i da puni bateriju,
- Ispravljački moduli rade u konfiguraciji N+1,
- Rezervno napajanje će biti sa baterijom traženog kapaciteta,
- Sa baterije se potrošači trebaju napajati minimalno 8 sati,
- Bateriju zaštititi osiguračima i kontaktermom za zaštitu od dubokog pražnjenja,
- DC distribucija sadrži osigurače za zaštitu potrošača,
- Priključke za potrošače, bateriju i mrežno napajanje izvesti na prednjoj strani TK ormara,
- Jedinica za daljinski nadzor 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 110/x kV Jahorina će se vršiti sa centralnog nadzornog sistema koji se nalazi u objektu TKC (IT sala) PTZ OP 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.

3.2. 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 akumulatorske baterije i napajanje potrošača-telekomunikacione opreme, treba da su u switch mode tehnologiji,
- Ugrađeni ispravljači su modulski izlaznog napona 48 VDC i nazivne 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 jedan baterijski osigurač (A),
- VRLA AGM baterija (hermetički zatvorene),
- Baterija je proračunate da ima dovoljan kapacitet da kod ispada mrežnog napona podmiruju potrošnju priključenih potrošača za zahtijevano 8-satno vrijeme rezervnog napajanja,
- Baterija koje se ugrađuje treba biti odgovarajućeg kapaciteta da obezbjeđi traženu autonomiju za definisanu maksimalnu potrošnju. Baterija se formira od jednog niza (1x4 bloka od 12 V),
- 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.

4. UVEZIVANJE TS 110/35/10 KV JAHORINA U TK SISTEM ELEKTROPRIJENOSA BIH KORIŠTENJEM ETHERNET/IP MREŽE I REALIZACIJA SAOBRAĆAJNIH KANALA

4.1. Obim radova i ugradnje

4.1.1. Ethernet/IP oprema

Za prihvatanje raznih vrsta telekomunikacionih signala u objektu TS 110/x kV Jahorina, ovaj objekat je neophodno opremiti Ethernet/IP opremom koja svojim karakteristikama, funkcionalnošću i fleksibilnošću može odgovoriti postavljenim saobraćajnim zahtjevima i nesmetano se uklopiti u postojeću TK opremu Elektroprivreda BiH.

Objekti u kojima je potrebno terminirati telekomunikacione signale iz TS 110/x kV Jahorina su: PTZ OP Sarajevo, Elektroprivreda RS i NOS BiH.

Segment Ethernet/IP mreže koji je projektom potrebno obraditi se sastoji od sljedećih elemenata:

- Ethernet Switch u EEO TS 110/x kV Jahorina Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet Switch u EEO TS Pale Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet Switch u EEO TS Goražde 1 Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet-over-SDH veza TS Pale - PTZ Sarajevo, kapaciteta 20 Mb/s unutar postojeće SDH mreže Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet-over-SDH veza TS Goražde 1 - PTZ Sarajevo, kapaciteta 20 Mb/s unutar postojeće SDH mreže Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo,
- Ethernet i Ethernet-over-SDH linkovi za povezivanje sa drugim EE objektima Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo, Elektroprivrede RS i NOS BiH u svrhu realizacije SCADA i OHL teleprotection funkcionalnosti.

Planirati da se tri Ethernet Switch-a koji su predmet projektovanja povežu direktno putem optičkih kablovskih veza, a od uređaja u TS Goražde 1 i TS Pale će se preko Ethernet-over-SDH veza povezati sa centralnim LAN uređajem Cisco Catalyst 4500 u TKC (IT sala – 1 sprat sala 110) PTZ OP Sarajevo.

Obim ugradnje obuhvata:

- Ethernet/IP uređaji sa minimalno sljedećim karakteristikama:
 - Mogućnost montaže u 19" rack,
 - Napajanje -48 VDC sa SBN sistema,
 - Layer 3 mrežna funkcionalnost,
 - 24 x Ethernet 10/100/1000Base-T porta,
 - 4 x slot sa mogućnošću ugradnje SFP modula,
 - Odgovarajući SFP moduli,
 - Odgovarajući optički patch kablovi za vezu prema optičkim razdjelnicima,
 - Mogućnost konfiguracije uređaja putem SSH pristupa i pomoću web bazirane konzole,
 - kao i mogućnost nadzora uređaja sa open source rješenja Cacti.

4.1.2. Realizacija saobraćajnih kanala – uređaji za prilagodbu terminalne opreme na Ethernet/IP. Planirati da se direktno sa Ethernet portova terminalnih uređaja realizuju sljedeći saobraćajni kanali:

- SCADA za potrebe NOS BiH,
- SCADA za potrebe JP Elektroprivreda RS,
- OHL teleprotection funkcionalnost,
- nadzor sistema besprekidnog napajanja

Ukoliko navedene funkcionalnosti nije moguće implementirati korištenjem Ethernet portova samih terminalnih uređaja, potrebno je planirati sva prilagođenja i adaptere kojima će se iste moći realizovati.

Projektovati rješenje za realizaciju komunikacionih kanala putem uređaja za prilagodbu:

POTS kanali

POTS kanali trebaju se realizovati korištenjem para uređaja „FXO Gateway“ i „Analogni terminalni adapter“. „FXO Gateway“ povezati na kućnu telefonsku centralu u PTZ Sarajevo na analogne lokalne priključke sa jedne strane i na Ethernet/IP mrežu u PTZ Sarajevo sa druge strane. „Analogni terminalni adapter“ povezati na Ethernet/IP mrežu u TS 110/x kV Jahorina sa jedne strane, dok će se sa druge strane na njega priključiti telefonski aparati u TS 110/x kV Jahorina. Ova dva uređaja trebaju biti konfigurisana na način da se omogući transparentno korištenje telefonskih brojeva sa kućne telefonske centrale u PTZ Sarajevo na telefonskim aparatima u TS 110/x kV Jahorina.

AMR

Planirati da se brojilo električne energije serijskom RS-232 vezom poveže na „Serial-Ethernet konverter“, koje će se s druge strane povezati na Ethernet/IP mrežu. Na AMR serveru planirati instalaciju odgovarajućeg softvera, emulatora serijskog porta koji će putem Ethernet/IP mreže mapirati serijski port konvertera na kojem je spojeno brojilo i omogućiti transparentnu serijsku komunikaciju između AMR aplikacije i brojila.

SCADA

Na analogan način kao i brojilo električne energije planirati povezivanje RTU uređaja na Ethernet/IP mrežu. Zbog mogućih ograničenja na SCADA serveru treba uključiti i opciju da se na udaljenom kraju veze koristi odgovarajući konvertor da bi se SCADA sistem povezoao putem serijskog interfejsa sa RTU uređajem.

5. UVEZIVANJE TS 110/35/10 KV JAHORINA U GOVORNI SISTEM RADIO VEZA ELEKTROPRIJENOSA BIH

5.1. Predmet

Predmet projektovanja je fiksna radio stanica, te pripadajuća oprema i usluge za potrebe uvezivanja TS 110/x kV Jahorina u govorni sistem radio veza Elektroprivreda BiH – OP Sarajevo.

5.2. Tehnički opis i zahtjevi

TS 110/x kV Jahorina u govorni sistem radio veza Elektroprijenosa BiH – OP Sarajevo treba biti uključena radio vezom sa radijalnim zračenjem. Veza će biti realizovana preko postojećeg radio-repetitorskih uređaja RR Orlić (Sarajevo), RR Lisac (Ivan Sedlo), RR Crijetež (Goražde) 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 ϕ 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 koristit će se 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 izdejsvovati dozvolu za rad.

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

PRILOG BR. 11

TS 110/35/10 kV JAHORINA
- Izgradnja transformatorske stanice -

TABELARNI PREGLED OPREME PREDVIDENE ZA UGRADNJU

ENERGETSKI TRANSFORMATOR				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijeđeno iz	Napomena
1.	Energetski transformator T1 i T2 (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevano karakteristike: - Prenosni odnos: $110 \pm 10 \times 1,5\% / 10,5(21) / 36,75$ kV - Nazivna snaga: 20/20/14 MVA - Sprega namotaja: YNyn0(ynd5)
2.	Metal oksidni odvodnik prenapona (faza/zemlja) (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevano karakteristike: - Klasa: SL - Nazivni napon: 110 kV - Amplituda privremenog prenapona (TOV): 104,5 kV - Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 1 s - Spособnost transfera naboja Qrs: $\geq 1,1$ C - Spособnost odvodnje toplotne energije Wth: ≥ 4 kJ/kV - Nazivna struja odvođenja: 10 kA - Način montaže: faza/zemlja
POSTROJENJE 110 kV (MOP) - UNUTRAŠNJE MONTAŽE				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijeđeno iz	Napomena
1.	- jedan sistem sabirnica 110 kV sa uzemljivačima sekcije I i sekcije II, - dva transformatorska polja 110 kV, - dva dalekvodna polja 110 kV, - dva mjerna polja 110 kV, - podužno sekcionisanje sabirnica 110 kV Napomena: Prekidači u TR poljima 110 kV su sa tropolnim pokretanjem, a u DV poljima 110 kV sa jednopolnim pokretanjem. (predviđeno za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)		Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevano karakteristike: - Montaža: unutrašnja - Broj faza: 3 - Nazivni izolacioni nivo: 123/230/550 kV - Nazivna frekvencija: 50 Hz - Izolacioni medij: plin SF6 - Nazivna struja - sabirnica: ≥ 1250 A - podužnog sekcionisanja: ≥ 1250 A - transformatorskog polja: ≥ 1250 A - dalekvodnog polja: ≥ 1250 A $I_{ks} = 31,5$ kA $I_{th} = 31,5$ kA, 1 s $U_{naponno} = 220$ V DC $U_{nogrtaizacije} = 220$ V DC - Način priključka: - transformatorskih polja: zračni - dalekvodna polja: zračni

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
2.	Metal oksidni odvodnik prenapona (faza/zemlja) Napomena: Predviđeni za montažu na zgradu za DV 110 kV Goražde i DV 110 kV Pale (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Klasa: SL - Nazivni napon: 110 kV - Amplituda privremenog prenapona (TOV): 104.5 kV - Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 1 s - Sposobnost transfera naboja Qrs: $\geq 1,1 \text{ C}$ - Sposobnost odvodnje toplotne energije Wth: $\geq 4 \text{ kJ/kV}$ - Nazivna struja odvođenja: 10 kA Način montaže: faza/zemlja
NEUTRALNA TAČKA 110 kV ENERGETSKIH TRANSFORMATORA T1 I T2				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
1.	Metal oksidni odvodnik prenapona (zvjezdište/zemlja) (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Klasa: SL - Nazivni napon: 110 kV - Amplituda privremenog prenapona (TOV): 61.5 kV - Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 2 s - Nazivna struja odvođenja: 10 kA - Sposobnost transfera naboja Qrs: $\geq 1,1 \text{ C}$ - Sposobnost odvodnje toplotne energije Wth: $\geq 4 \text{ kJ/kV}$ - Način montaže: zvjezdište/zemlja Napomena: Predviđeno za ugradnju u neutralnu tačku 110 kV transformatora T2
2.	Jednopolni rastavljač 110 kV – zemljospojnik (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Nazivni napon: 110 kV - Nazivna podnosiva termička struja, 1 s: $\geq 31.5 \text{ kA}$ - Unsignalizacije = 220 V DC - Pogon jednopoli, ručni Napomena: Predviđeno za ugradnju u neutralnu tačku 110 kV transformatora T1 i T2
3.	Potporni izolator 110 kV (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Nazivni napon: 110 kV - Min. prelomna sila: 8 kN Napomena: Predviđen za ugradnju u neutralnu tačku 110 kV transformatora T1

Elektroprivreda BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

TRAFO POLJE 10(20) kV T1 I T2				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Metal oksidni odvodnik prenapona (faza/zemlja) (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Klasa: SL - Nazivni napon: 10 kV - Amplituda privremenog prenapona (TOV): 12.6 kV - Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 2 h - Nazivna struja odvođenja: 10 kA - Sposobnost transfera naboja Qrs: $\geq 1,1$ C - Sposobnost odvodnje toplotne energije Wth: ≥ 4 kJ/kV - Način montaže: faza/zemlja
2.	Potporni izolator (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Nazivni napon: 35 kV - Prelomna sila: 400daN
3.	Jednožilni energetski kabl sa izolacijom od umreženog polietilena (predviđen za polaganje na potezu Trafo polje 10(20) kV vanjske montaže sa pripadajućom transformatorskom čelijom – dvije žile po fazi)	m	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Jednožilni energetski kabl - Nazivni napon 10/20 kV - Izolacija umreženi polietilen - Vodič: bakar (Cu), presjek 400 mm²
4.	Kablovski pribor za energetski kabl specifičan na poziciji br.4 (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	set	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Kabl završnica 10/20 kV za unutrašnju montažu za jednožilni kabl specifičan na poz. br.4 - Kabl stopica za jednožilni energetski kabl specifičan na poz. br.4
TRAFO POLJE 35 kV T1 I T2				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Metal oksidni odvodnik prenapona (faza/zemlja) (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Klasa: SL - Nazivni napon: 35 kV - Amplituda privremenog prenapona (TOV): 40 kV - Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 2 h - Nazivna struja odvođenja: 10 kA - Sposobnost transfera naboja Qrs: $\geq 1,1$ C - Sposobnost odvodnje toplotne energije Wth: ≥ 4 kJ/kV - Način montaže: faza/zemlja
2.	Potporni izolator (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 6	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Nazivni napon: 35 kV - Prelomna sila: 400daN

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
3.	Jednožilni energetski kabl sa izolacijom od umreženog polietilena (predviđen za polaganje na potezu Trafo polje 20/35 kV vanjske montaže sa pripadajućom transformatorskom čelijom)	m	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zhtjevane karakteristike: - Jednožilni energetski kabl - Nazivni napon 20/35 kV - Izolacija umreženi polietilen - Vodič: bakar (Cu), presjek 95 mm²
4.	Kablovski pribor za energetski kabl specificiran na poziciji br.3 (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	set	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zhtjevane karakteristike: - Kabl završnica 20/35 kV za unutrašnju montažu za jednožilni kabl specificiran na poz. br.4 - Kabl stopica za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.3
NEUTRALNA TAČKA 10 kV TRANSFORMATORA T1 i T2				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
1.	Metal oksidni odvodnik prenapona (zvjezdište/zemlja) (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zhtjevane karakteristike: - Klasa SL - Nazivni napon: 10 kV - Amplituda privremenog prenapona (TOV): 7 kV - Vrijeme trajanja privremenog prenapona: 2 h - Nazivna struja odvođenja: 10 kA - Sposobnost transfera naboja Qrs: $\geq 1,1 \text{ C}$ - Sposobnost odvodnje toplotne energije Wth: $\geq 4 \text{ kJ/kV}$ - Način montaže: zvjezdište/zemlja
2.	Jednopolni rastavljač (vertikalna montaža na zid) (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zhtjevane karakteristike: - Nazivni napon: 35 kV - Nazivna struja: 400 A - Pogon glavnih noževa: jednopolni, ručni - Unsignalizacije = 220 V DC
3.	Niskoomski otpornik (zajednički za T1 i T2) (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zhtjevane karakteristike: - Nazivni napon: 6/10 kV - Nazivna struja, 5 sec/10 min: 300A/20A - Dozvoljena trajna struja: 5 A - Aktivni otpor otpornika: 20/40 Ω - Ugrađen strujni transformator na strani prema zemlji: - Prenosni odnos: 50/5 A
	Jednožilni energetski kabl sa izolacijom od umreženog polietilena (predviđen za polaganje na potezu jednopolni rastavljač – otpornik za uzemljenje neutralne tačke 10 kV)	m	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zhtjevane karakteristike: - Jednožilni energetski kabl - Nazivni napon: 10/20 kV - Izolacija umreženi polietilen - Vodič: bakar (Cu) presjek 50 mm²

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
5.	Kablovski pribor za energetski kabl specificiran na poziciji br.4 (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	set	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: Kabl završnica 10/20 kV za vanjsku montažu za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br. 4
POSTROJENJE 12(24) kV UNUTRAŠNJE MONTAŽE (SN postrojenje se sastoji od slobodnostojećih, zrakom/SF6 gasom izolovanih ćelija, metal clad izvedbe, ćelije opremljene sa izvlačivim vakumskim prekidačima, predviđene za montažu na nadmorskoj visini 1560 m, koje će raditi po nazivnom naponu 10(±10%) kV.)				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijedeno iz	Napomena
1.	Transformatorska ćelija 12(24) kV za priključenje energetskih transformatora T1 i T2	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Nazivni napon: 10(±10%) kV - Nazivna struja sabirnica: 1250 A - Nazivna struja ćelije: 1250 A - U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: - Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom – kom 1 - SMT, 600-1200/5/5/5 A – kom 3 - Tropolni nož za uzemljenje nazivne podnosive struje kratkog spoja – kom 1 - Indikator visokog napona – kom 3 - Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1
2.	Odvodna ćelija 12(24) kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Nazivni napon: 10(±10%) kV - Nazivna struja sabirnica: 1250 A - Nazivna struja ćelije: 630 A - U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: - Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom – kom 1 - SMT, 150-300/5/5 A – kom 3 - Tropolni nož za uzemljenje – kom 1 - Indikator visokog napona kV – kom 3 - Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
3.	Čelija podužnog sekcionisanja 12(24) kV sa mjernim poljem 12(24) kV	kom 1(2)	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevano karakteristike: - Nazivni napon: 10(±10%) kV - Nazivna struja sabirnica: 1250 A - Nazivna struja čelije: 1250 A - Podužno sekcionisanje se sastoji od dvije čelije: - Jedne čelije u koju treba biti ugrađena sljedeća oprema: - Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom – kom 1 - SMT, 600-1250/5/5 A – kom 3 - Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1 - Druga čelija - čelija mjernog polja u koju treba biti ugrađena sljedeća oprema: - Jednopolno izolovani NMT sa ugrađenim VN osiguračima - kom 3 - Mikroprocesorski uređaj za funkcije zaštite i mjerenja – kom 1
4.	Čelija 12(24) kV za priključak kućnog transformatora	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevano karakteristike: - Nazivni napon: 10(±10%) kV - Nazivna struja sabirnica: 1250 A - Nazivna struja čelije: 630 A - U čeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: - Tropolni vakuumski prekidač sa elektromotornim pogonom – kom 1 - SMT, 50-100/5/5 A – kom 3 - Tropolni nož za uzemljenje – kom 1 - Indikator visokog napona – kom 3 - Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1
5.	Mjerna čelija 12(24) kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevano karakteristike: - Jednopolno izolovani NMT sa ugrađenim VN osiguračima - kom 3 - Mikroprocesorski uređaj za funkcije zaštite i mjerenja – kom 1
6.	Spojni most 12(24) kV	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevano karakteristike: - Nazivni napon: 10(±10%) kV - Nazivna struja sabirnica: 1250 A
7.	Limeni boks 12(24) kV sa ugrađenim kućnim transformatorom i NN odjeljkom	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevano karakteristike: Kućni transformator: - Nazivni napon: 10(±10%) kV - Nazivna snaga 250 kVA - Grupa spoja Yzn5

Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbiđeno iz	Napomena
8.	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 u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Jednožilni energetski kabl - Nazivni napon: 12/24 kV - Izolacija umreženi polietilen - Vodič: bakar (Cu), presjek definisati u skladu sa nazivnom snagom kućnog transformatora, u okviru Glavnog projekta;
9.	Kablovski pribor za energetski kabl specificiran na poziciji br.8 (predviđen za ugradnju na nadmorskoj visini 1560 m)	set	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Kabl završnica 12/24 kV za unutrašnju montažu za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.8 - Kabl stopica za jednožilni energetski kabl specificiran na poz. br.8
POSTROJENJE 36/40,5 kV UNUTRAŠNJE MONTAŽE (SN postrojenje se sastoji od slobodnostojećih, zrakom/SF6 gasom izolovanih čelija, metal clad izvedbe, čelije opremljene sa vakumskim/SF6 gasom prekidačima, predviđene za montažu na nadmorskoj visini od 1560 m, koje će raditi po nazivnom naponu 35(±10%) kV.)				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbiđeno iz	Napomena
1.	Transformatorska čelija 36/40,5 kV za priključenje energetskih transformatora T1 i T2 sa mjernim poljem	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: - Nazivni napon: 35(±10%) kV - Nazivna struja sabirnica: 630 A - Nazivna struja čelije: 630 A - U čeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: - Tropolni vakuumski/SF6 gasom izolovani prekidač sa elektromotornim pogonom – kom 1 - SMT, 200-400/5/5/5 A – kom 3 - NMT – kom 3 - Tropolni nož za uzemljenje nazivne podnosive struje kratkog spoja – kom 1 - Indikator visokog napona – kom 3 - Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1



Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
2.	Odvodna ćelija 36/40,5 kV	kom 2	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Zahtjevane karakteristike: • Nazivni napon: 35(±10%) kV • Nazivna struja sabirница: 630 A • Nazivna struja ćelije: 630 A • U ćeliju treba biti ugrađena sljedeća oprema: ○ Tropolni vakuumski/SF6 gasom izolovani prekidač sa elektromotornim pogonom – kom 1 ○ SMT, 200-400/5/5 A – kom 3 ○ Tropolni nož za uzemljenje nazivne podnosive struje kratkog spoja – kom 1 ○ Indikator visokog napona – kom 3 ○ Mikroprocesorski uređaj sa funkcijama zaštite, nadzora, upravljanja i mjerenja – kom 1



Elektroprenos BiH a.d. Banja Luka
Operativno područje Sarajevo

SISTEM ZAŠTITE I UPRAVLJANJA				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbjedeno iz	Napomena
1.	Ormar zaštite i upravljanja za energetski transformator T1 110/10(20)/35 kV 20/20/14 MVA YNyn0d5 i uzemljivačem sabirnica sekcije I	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Ormar 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 energetski transformator T2 110/10(20)/35 kV 20/20/14 MVA YNyn0d5 i uzemljivačem sabirnica sekcije II	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Ormar 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;
3.	Ormar zaštite i upravljanja za DV 110 kV Pale sa mjernim poljem 110 kV sekcije I i podužnim sekcionisanjem	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Ormar 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;
4.	Ormar zaštite i upravljanja za DV 110 kV Goražde I sa mjernim poljem 110 kV sekcije II	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Ormar 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

SCADA SISTEM				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijeđeno iz	Napomena
1.	SCADA sistem	kpl.	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za opremu koja je predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;
TK SISTEM				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijeđeno iz	Napomena
1.	TK sistem	kpl.	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za opremu koja je predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;
SISTEM ZA OBRAČUNSKO MJERENJE				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijeđeno iz	Napomena
1.	Ormar obračunskog mjerenja	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za opremu koja je predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;
OPREMA VLASTITE POTROŠNJE				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijeđeno iz	Napomena
1.	Sistem hestprekidnog napajanja (baterija, ispravljač, ormar za AC/DC napajanje)	kom 1	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za opremu koja je predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;
SPOJNA I OVJESNA OPREMA				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijeđeno iz	Napomena
1.	Spojna oprema	kpl.	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za opremu koja je predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;
OPREMA ZA UZEMLJENJE				
Red. broj	Naziv opreme	Nedostaje Kol.	Obezbijeđeno iz	Napomena
1.	Oprema za uzemljenje	kpl.	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	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.	Obezbijeđeno iz	Napomena
1.	Komandno signalni kablovi	kpl.	Predviđeno za obezbjeđenje u okviru postupka javne nabavke	Detaljne tehničke karakteristike i zahtjevi za komandno signalne kablove koji su predmet nabavke trebaju biti obuhvaćeni tenderskom dokumentacijom;

Sarajevo, novembar 2022.god.

PRILOG 18 - KOPIJA KATASTARSKOG PLANA I SKICA TERENA

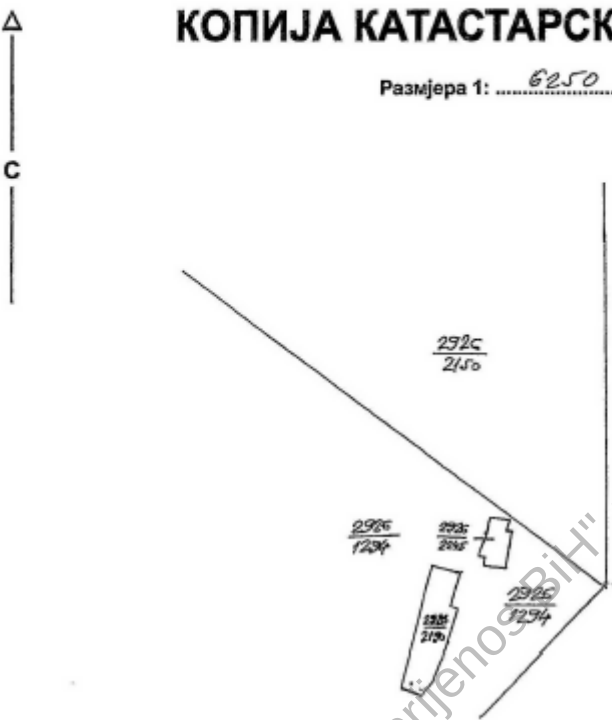
РЕПУБЛИЧКА УПРАВА ЗА ГЕОДЕТСКЕ
И ИМОВИНСКО-ПРАВНЕ ПОСЛОВЕ

Катастарска општина: Пале
Број плана: 31-XIX-2-6/2

Подручна јединица: Пале

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА

Размјера 1: 6250



Катастарски подаци:

Број посједовног листа	Број парцеле		Култура и класа	м²	Посједник
	Нови премјер	Стари премјер			
4301		2926/2245	шума 3	1228	Одговорна лице Пале

Мјесто и датум: Пале 23.03.2021. год.

Изradio: Златко Андрић

Овјерава: [Signature]

Печат: [Stamp]

Штампа: "Центар за геодезију" д.о.о. Банја Лука, Контакт: 051/244705

г.г. Jahorina
размјера 1:5000

