



Broj iz evidencije postupaka javnih nabavki: 216/15

Redni broj iz Plana javnih nabavki: 811

Mjesto i datum: Nikšić 30.12.2015. godine

Na onovu člana 54 stav 1 Zakona o javnim nabavkama („Službeni list CG“, br. 42/11 i 57/14) Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić objavljuje na Portalu javnih nabavki

**TENDERSKU DOKUMENTACIJU  
ZA OTVORENI POSTUPAK JAVNE NABAVKE  
ZA NABAVKU RADOVA**

**Remont agregata A1 za potrebe HE “Piva”**

## SADRŽAJ TENDERSKE DOKUMENTACIJE

POZIV ZA JAVNO NADMETANJE U OTVORENOM POSTUPKU JAVNE NABAVKE .....	3
SPECIFIKACIJA PREDMETA JAVNE NABAVKE .....	7
IZJAVA NARUČIOCA DA ĆE UREDNO IZMIRIVATI OBAVEZE PREMA IZABRANOM PONUĐAČU .....	63
IZJAVA NARUČIOCA (OVLAŠĆENO LICE, SLUŽBENIK ZA JAVNE NABAVKE I LICA KOJA SU UČESTVOVALA U PLANIRANJU JAVNE NABAVKE) O NEPOSTOJANJU SUKOBA INTERESA .....	64
IZJAVA NARUČIOCA (ČLANOVA KOMISIJE ZA OTVARANJE I VREDNOVANJE PONUDE I LICA KOJA SU UČESTVOVALA U PRIPREMANJU TENDERSKE DOKUMENTACIJE) O NEPOSTOJANJU SUKOBA INTERESA .....	65
METODOLOGIJA NAČINA VREDNOVANJA PONUDA PO KRITERIJUMU I PODKRITERIJUMIMA .....	66
OBRAZAC PONUDE SA OBRASCIMA KOJE PRIPREMA PONUĐAČ .....	69
NASLOVNA STRANA PONUDE .....	70
PODACI O PONUDI I PONUĐAČU .....	71
FINANSIJSKI DIO PONUDE.....	77
IZJAVA O NEPOSTOJANJU SUKOBA INTERESA NA STRANI PONUĐAČA,PODNOŠIOCA ZAJEDNIČKE PONUDE, PODIZVOĐAČA /PODUGOVARAČA.....	82
DOKAZI O ISPUNJENOSTI OBAVEZNIH USLOVA ZA UČEŠĆE U POSTUPKU JAVNOG NADMETANJA .....	83
DOKAZI O ISPUNJAVANJU USLOVA EKONOMSKO-FINANSIJSKE SPOSOBNOSTI.....	84
DOKAZI O ISPUNJAVANJU USLOVA STRUČNO-TEHNIČKE I KADROVSKE OSPOSOBLJENOSTI .....	85
NACRT UGOVORA O JAVNOJ NABAVCI .....	90
UPUTSTVO PONUĐAČIMA ZA SAČINJAVANJE I PODNOŠENJE PONUDE.....	98
SADRŽAJ PONUDE.....	103
OVLAŠĆENJE ZA ZASTUPANJE I UČESTVOVANJE U POSTUPKU JAVNOG OTVARANJA PONUDA.....	104
UPUTSTVO O PRAVNOM SREDSTVU .....	105

**POZIV ZA JAVNO NADMETANJE U OTVORENOM POSTUPKU JAVNE  
NABAVKE**

**I Podaci o naručiocu**

Naručilac: Elektroprivreda Crne Gore AD	Lica za davanje informacija: Andrija Lazović
Adresa: Vuka Karadžića br. 2	Poštanski broj: 81400
Sjedište: Nikšić	PIB (Matični broj): 02002230
Telefon: 040 204 220	Faks: 040 214 247
E-mail adresa: <a href="mailto:andrija.lazovic@epcg.com">andrija.lazovic@epcg.com</a>	Internet stranica (web): <a href="http://www.epcg.com">www.epcg.com</a>

**II Vrsta postupka**

- otvoreni postupak.

**III Predmet javne nabavke**

**a) Vrsta predmeta javne nabavke**

Radovi

**b) Opis predmeta javne nabavke**

Remont agregata A1 za potrebe HE "Piva", pod stavkom 811 iz Plana javnih nabavki br. 10-00-62352 od 27.10.2015. godine.

**a) CPV – Jedinstveni rječnik javnih nabavki**

Inženjerski i građevinski radovi

**IV Zaključivanje okvirnog sporazuma**

Zaključuje se okvirni sporazum:

ne

**V Način određivanja predmeta i procijenjena vrijednost javne nabavke:**

Procijenjena vrijednost predmeta nabavke

Predmet javne nabavke se nabavlja:

kao cjelina, procijenjena vrijednost sa računatim PDV-om **2.180.000,00 €**.

**VI Mogućnost podnošenja alternativnih ponuda**

ne

## VII Uslovi za učešće u postupku javne nabavke

### a) Obavezni uslovi

U postupku javne nabavke može da učestvuje samo ponuđač koji:

- 1) je upisan u registar kod organa nadležnog za registraciju privrednih subjekata;
- 2) je uredno izvršio sve obaveze po osnovu poreza i doprinosa u skladu sa zakonom, odnosno propisima države u kojoj ima sjedište;
- 3) dokaže da on odnosno njegov zakonski zastupnik nije pravosnažno osuđivan za neko od krivičnih djela organizovanog kriminala sa elementima korupcije, pranja novca i prevare;
- 4) ima dozvolu, licencu, odobrenje ili drugi akt za obavljanje djelatnosti koja je predmet javne nabavke, ukoliko je propisan posebnim zakonom.

Uslovi iz stava 1 ove tačke ne odnose se na fizička lica: umjetnike, naučnike i kulturne stvaraoce.

### Dokazivanje ispunjenosti obaveznih uslova

Ispunjenost obaveznih uslova dokazuje se dostavljanjem:

- 1) dokaza o registraciji kod organa nadležnog za registraciju privrednih subjekata sa podacima o ovlašćenim licima ponuđača;
- 2) dokaza izdatog od organa nadležnog za poslove poreza (državne i lokalne uprave) da su uredno prijavljene, obračunate i izvršene sve obaveze po osnovu poreza i doprinosa do 90 dana prije dana javnog otvaranja ponuda, u skladu sa propisima Crne Gore, odnosno propisima države u kojoj ponuđač ima sjedište;
- 3) dokaza nadležnog organa izdatog na osnovu kaznene evidencije, koji ne smije biti stariji od šest mjeseci do dana javnog otvaranja ponuda;
- 4) dokaza o posjedovanju važeće dozvole, licence, odobrenja, odnosno drugog akta izdatog od nadležnog organa i to:

Naručilac se obratio Inženjerskoj komori Crne Gore Zahtjevom br. 20-00-3374 od 05.09.2014. godine, koji organ se aktom broj 01-4057/3 od 03.10.2014. godine izjasnio da: "izvođenje radova remonta agregata A1 za potrebe HE "Piva", na osnovu člana 65 stav 1 tačka 2 Zakona o javnim nabavkama ("Sl. list CG" br. 42/11), spada u radove remonta i održavanja objekata - tehničko osmatranje objekta u eksploataciji i obezbjeđenje adekvatnog korišćenja objekta tokom njegove eksploatacije, zamjena instalacija, uređaja, postrojenja i opreme kojima se ne mijenja postojeći kapacitet, kao i tekuće održavanje objekta putne i željezničke infrastrukture, elektroenergetskih, vodovodnih, kanizacionih, telekomunikacionih i ostalih objekata, shodno članu 9 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG" br. 51/08, 34/11, 35/13). Inženjerska komora Crne Gore izdaje licence, shodno čl. 106 i 107 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata, privrednim društvima, pravnim licima, odnosno preduzetnicima za obavljanje djelatnosti građenja, odnosno izvođenja pojedinih radova na građenju objekta.

Na osnovu izloženog proizilazi da navedeni radovi održavanja ne spadaju u građenje objekta i prema tome, za izvođenje istih nije potrebna licenca Inženjerske komore Crne Gore.

## **b) Fakultativni uslovi**

### **b1) ekonomsko-finansijska sposobnost**

**Ispunjenost uslova ekonomsko-finansijske sposobnosti dokazuje se dostavljanjem:**

izvještaja o računovodstvenom i finansijskom stanju - bilans uspjeha i bilans stanja sa izvještajem ovlašćenog revizora u skladu sa zakonom kojim se uređuje računovodstvo i revizija, najviše za posljednje dvije godine, odnosno za period od registracije i potvrda Poreske uprave odnosno nadležnog organa da su predati bilansi uspjeha i bilansi stanja;

odgovarajućeg bankarskog izvoda, potvrde ili izjave o finansijskoj sposobnosti ponuđača;

### **b2) Stručno-tehnička i kadrovska osposobljenost**

**Ispunjenost uslova stručno - tehničke i kadrovske osposobljenosti u postupku javne nabavke radova dokazuje se dostavljanjem sljedećih dokaza, i to:**

izjave o obrazovnim i profesionalnim kvalifikacijama ponuđača, kvalifikacijama rukovodećih lica i posebno kvalifikacijama lica koja su odgovorna za izvođenje konkretnih radova;

izjave o tehničkoj opremi koju ponuđač ima na raspolaganju za izvođenje konkretnih radova;

izjave o namjeri i predmetu podugovaranja, odnosno angažovanja podizvođača sa spiskom podugovarača, odnosno podizvođača sa bližim podacima (naziv, adresa, procentualno učešće i sl.).

S obzirom da predmet obuhvata i nabavku roba i usluga, koje su potrebne za izvođenje radova, naručilac predvidja i obavezu dostavljanja:

*dokaz o uspostavljenom sistemu upravljanja kvalitetom:*

- *Dostaviti Sertifikat ISO 9001*

*dokaz o uspostavljenom sistemu zaštite životne sredine:*

- *Dostaviti Sertifikat ISO 14001*

*dokaz o uspostavljenom sistemu bezbjednosti na radu:*

- *Dostaviti Sertifikat OHSAS 18001*

## **VIII Rok važenja ponude**

Period važenja ponude je 90 dana od dana javnog otvaranja ponuda.

## **IX Garancija ponude**

da

Ponuđač je dužan dostaviti bezuslovnu i na prvi poziv naplativu garanciju ponude u iznosu od 2% procijenjene vrijednosti javne nabavke, kao garanciju ostajanja u obavezi prema ponudi u periodu važenja ponude i 5 dana nakon isteka važenja ponude.

## **X Rok i mjesto izvršenja ugovora**

a) Rok izvršenja ugovora je: maksimalan rok je 365 dana od dana uvođenja Izvođača u posao.

b) Mjesto izvršenja ugovora je HE „Piva”.

## **XI Jezik ponude:**

crnogorski jezik i drugi jezik koji je u službenoj upotrebi u Crnoj Gori, u skladu sa Ustavom i zakonom.

## XII Kriterijum za izbor najpovoljnije ponude:

<input checked="" type="checkbox"/> ekonomski najpovoljnija ponuda, sa slijedećim podkriterijumima:	
<input checked="" type="checkbox"/> najniža ponuđena cijena	broj bodova 50
<input checked="" type="checkbox"/> kvalitet	broj bodova 35
<input checked="" type="checkbox"/> rok izvođenja radova	broj bodova 15

## XIII Vrijeme i mjesto podnošenja ponuda i javnog otvaranja ponuda

Ponude se predaju radnim danima od 09.00 do 15.00 sati, zaključno sa danom 28.03.2016. godine do 11.00 sati.

Ponude se mogu predati:

- neposrednom predajom na arhivi naručioca na adresi Vuka Karadžića br. 2, Nikšić.
- preporučenom pošiljkom sa povratnicom na adresi Vuka Karadžića br. 2, Nikšić.

Javno otvaranje ponuda, kome mogu prisustvovati ovlašćeni predstavnici ponuđača sa priloženim punomoćjem potpisanim od strane ovlašćenog lica, održaće se dana 28.03.2016. godine u 12.00 sati, u prostorijama Naručioca na adresi Vuka Karadžića br. 2, Nikšić.

Naručilac predviđa mogućnost produženja roka za dostavljanje i javno otvaranje ponuda u skladu sa članom 89 stav 2 Zakona o javnim nabavkama („Službeni list CG“, br. 42/11 i 57/14).

## XIV Rok za donošenje odluke o izboru najpovoljnije ponude

Odluka o izboru najpovoljnije ponude donijeće se u roku od 90 dana od dana javnog otvaranja ponuda.

## XV Drugi podaci i uslovi od značaja za sprovođenje postupka javne nabavke

### Rok i način plaćanja:

- 40% nakon isporuke kompletne nove opreme u HE “Piva” i nakon izdavanja sertifikata (potvrde) o isporuci, u roku od 30 dana od dana ispostavljanja fakture;
- 50% nakon uspješno sprovedenih ispitivanja agregata i puštanja u pogon te izdavanja sertifikata o prihvatanju izvedenih radova, u roku od 30 dana od dana ispostavljanja fakture i
- 10% nakon isteka garantnog perioda za izvedene radove i izdavanja finalnog sertifikata o preuzimanju radova, u roku od 30 dana od dana ispostavljanja fakture.

### Sredstva finansijskog obezbjeđenja ugovora o javnoj nabavci

Ponuđač čija ponuda bude izabrana kao najpovoljnija je dužan da prije zaključivanja ugovora o javnoj nabavci dostavi Naručiocu:

- garanciju za dobro izvršenje ugovora u iznosu od 5% od vrijednosti ugovora sa rokom važenja 30 dana duže od dana konačnog obračuna izvedenih radova;
- garanciju za otklanjanje nedostataka u garantnom roku na izvedene radove i opremu u iznosu od 5% od vrijednosti ugovora sa rokom važenja 30 dana dužim od garantnog roka.

Garancija na izvedene radove i opremu: 24 mjeseca od izdavanja sertifikata o prihvatanju izvedenih radova.

**TEHNIČKA SPECIFIKACIJA  
radova za remont agregata A1**

## **SADRŽAJ**

### **1. TEHNIČKI OPIS**

### **2. TEHNIČKI PODACI**

2.1. Generator

2.2. Turbina

### **3. OPIS RADOVA NA REMONTU AGREGATA**

#### **A. RADOVI NA AGREGATU**

- 1.1. Pripremni radovi za remont agregata
- 1.2. Aktivnosti na primjeni mjera zaštite na radu i zaštite radne i životne sredine na gradilištu u hidroelektrani
- 1.3. Kontrole i mjerenja na agregatu u pogonu prije početka demontažnih radova
- 1.4. Ispitivanja na agregatu u pogonu prije početka demontažnih radova
- 1.5. Završna ispitivanja
  - 1.5.1. Predprimopredajna ispitivanja na agregatu u „suvom“
  - 1.5.2. Primopredajna ispitivanja na agregatu (ispitivanja sa vodom)
  - 1.5.3. Garancijska ispitivanja na agregatu
- 1.6. Probni pogon agregata nakon završenog remonta
- 1.7. Nadzor i izvođenje radova na agregatu
- 1.8. Transport, osiguranje i carina
- 1.9. Izrada Elaborata za izvedene radove na agregatu

#### **B. REMONT GENERATORA**

##### **B.1. MJERENJA, KONTROLE I ISPITIVANJA NA GENERATORU**

- 1.1. Mjerenja i kontrole u toku demontaže generatora
- 1.2. Ispitivanja generatora nakon demontaže - rotor postavljen na montažnu jamu
- 1.3. Električna ispitivanja izolacionih sistema statora nakon remonta - rotor postavljen na montažnu jamu
- 1.4. Električna ispitivanja izolacionih sistema rotora nakon remonta - rotor postavljen na montažnu jamu
- 1.5. Kontrole, mjerenja i ispitivanja ostalih dijelova generatora - rotor postavljen na montažnu jamu
- 1.6. Kontrole i mjerenja na generatoru u toku montaže

##### **B.2. RADOVI NA GENERATORU U HIDROELEKTRANI NAKON DEMONTAŽE**

- 2.1. Radovi na statoru generatora
  - 2.1.1. Radovi na sastavima segmenata paketa statora
    - 2.1.1.1. Priprema za radove na statoru generatora
    - 2.1.1.2. Radovi na demontaži statorskog namota



- 2.1.1.3. Ispitivanja štapova prije ugradnje
- 2.1.1.4. Radovi na zamjeni izolacije na sastavima segmenata paketa statora
- 2.1.1.5. Radovi na montaži i ispitivanje u toku montaže
- 2.1.2. Radovi na ukrućivanju namota statora
  - 2.1.2.1. Radovi na kružnim šinskim vezama - sabirni kružni vodovi namota statora
  - 2.1.2.2. Radovi na glavama namota statora
  - 2.1.2.3. Ostali radovi na učvršćenju namota statora
- 2.1.3. Detaljno odmašćivanje, pranje i čišćenje statora
- 2.1.4. Isporuka materijala za radove na statoru
  - 2.2. Radovi na rotoru generatora
    - 2.2.1. Ugradnja uvoda struje u rotor generatora
    - 2.2.2. Kontrole i radovi na rotoru
    - 2.2.3. Radovi na lančanom prstenu rotora
    - 2.2.4. Isporuka materijala za radove na rotoru

### **B.3. RADOVI NA OPREMI GENERATORA U FABRICI IZVOĐAČA**

- 3.1. Izrada uvoda struje u rotor
- 3.2. Radovi na nosećem prstenu i ležajnom zvonu
- 3.3. Radovi na ležajevima (donjem vodećem, gornjem vodećem i nosećem)
- 3.4. Izrada brtvi za ležajeve (donji vodeći, gornji vodeći i noseći)
- 3.5. Radovi na kliznim kolotovima i bakarnim šinama
- 3.6. Radovi na reparaciji i ispitivanju demontiranih štapova
- 3.7. Reparacija hladnjaka kombinovanog ležaja

### **B.4. ISPORUKA I UGRADNJA MJERNE OPREME**

- 4.1. Kontaktni kapilarni termometri
- 4.2. Otporni termometri

## **C. REMONT TURBINSKE OPREME**

### **C.1. MJERENJA, KONTROLE I ISPITIVANJA NA TURBINSKOJ OPREMI**

- 1.1. Mjerenja, kontrole i ispitivanja u toku i nakon demontaže turbinske opreme
- 1.2. Mjerenja, kontrole i ispitivanja u toku montaže turbinske opreme

### **C.2. RADOVI NA TURBINSKOJ OPREMI U HIDROELEKTRANI NAKON DEMONTAŽE**

### **C.3. RADOVI NA TURBINSKOJ OPREMI U FABRICI IZVOĐAČA**

- 3.1. Radovi na turbinskom vodećem ležaju
- 3.2. Radovi na turbinskoj brtvi
- 3.3. Radovi na radnom kolu turbine sa poklopcem radnog kola i kapom
  - 3.3.1. Radovi na radnom kolu turbine
  - 3.3.2. Radovi na poklopcu radnog kola turbine
  - 3.3.3. Radovi na kapi radnog kola turbine

- 3.4. Izrada novog vazdušnog ventila
- 3.5. Izrada vijčanog materijala za spoj radnog kola sa turbinskim vratilom i kontrola vijčanog materijala za spoj generatorskog i turbinskog vratila
- 3.6. Radovi na sprovodnom aparatu
  - 3.6.1. Izrada novih lopatica sprovodnog aparata
  - 3.6.2. Radovi na turbinskom pokrovu (gornji obruč sprovodnog aparata)
  - 3.6.3. Radovi na donjem obruč sprovodnog aparata
  - 3.6.4. Radovi na donjem obruč za usmjeravanje vode
  - 3.6.5. Radovi na obruč iznad radnog kola
  - 3.6.6. Radovi na regulacionom obruč sprovodnog aparata
  - 3.6.7. Probna montaža u fabrici
- 3.7. Radovi na konusu usisne cijevi
- 3.8. Radovi na turbinskom vratilu
- 3.9. Radovi na predturbinskom zatvaraču

#### **C.4. ISPORUKA I UGRADNJA MJERNE OPREME**

- 4.1. Kontaktni kapilarni termometri
- 4.2. Otporni termometri
- 4.3. Instrumenti
- 4.4. Uređaji

#### **D. NEPREDVIĐENI RADOVI**

#### **E. PRILOZI**

- Prilog br. 1: Crteži
- Prilog br. 2: Termometri
- Prilog br. 3: Garantovane vrijednosti
- Prilog br. 4: Program kontrole kvaliteta
- Prilog br. 5: Standardi
- Prilog br. 6: Orjentacioni dinamički plan radova na remontu agregata A1

## 1. TEHNIČKI OPIS

HE „Piva“ se nalazi na sjeverozapadu Crne Gore, na udaljenosti 10 km od granice sa Bosnom i Hercegovinom. Izgrađena je na rijeci Pivi.

Spada u kategoriju akumulaciono pribranskih elektrana i jedna je od najvećih betonskih lučnih brana u Evropi. Konstruktivna visina brane je 220 m, a dužina luka u kruni iznosi 268,6 m. Dužina akumulacionog jezera je 42 km. Korisna zapremina akumulacije iznosi 746 miliona m<sup>3</sup>, a njena energetska vrijednost je 305 GWh.

Zbog specifičnih topografskih karakteristika terena, kompletno postrojenje je smješteno ispod površine zemlje, u lijevom boku, nizvodno od brane.

HE „Piva“ posjeduje tri identična vertikalna agregata, koji su u eksploataciji od 1976. godine. Ova hidroelektrana proizvodi vršnu energiju i ima mogućnost brzog startovanja i sinhronizacije na dalekovodnu mrežu 220 kV. Zato su agregati izloženi čestim prelaznim procesima, koji imaju negativan uticaj na njihov rad.

Agregat A1, koji je predmet ovog tendera, je od početka eksploatacije do kraja oktobra 2015. godine ostvario: 98038 radnih sati, 9837 pokretanja i proizvodnju od 9240 GWh električne energije.

Agregat je od kraja zadnjeg remonta, koji je izveden 2009. godine, do kraja oktobra 2015. godine ostvario: 16826 radnih sati, 1800 pokretanja i proizvodnju od 1696 GWh električne energije.

U toku njegove eksploatacije, bez obzira na redovne aktivnosti održavanja, došlo je do funkcionalne istrošenosti statičkih i rotirajućih djelova. Zbog toga je potrebno izvršiti kapitalni remont ovog agregata i zamijeniti istrošene i nefunkcionalne djelove. Na taj način će se performanse agregata dovesti u projektovane, produžiti njegov životni vijek i obezbijediti visok stepen pogonske spremnosti i sigurnosti rada za naredni vremenski period.

Specifikacija remontnih radova i potrebne opreme napisana je na osnovu uočenih nedostataka u periodu eksploatacije agregata, uvida u izvršene remontne radove, rezultata prethodnih mjerenja, kao i rezultata ispitivanja mašinske, hidromehaničke i elektro opreme, koja su izvršile referentne firme 2009. godine.

Radovi će se izvoditi u skladu sa odgovarajućom tehnologijom proizvođača opreme i odgovarajućim standardima, uz korišćenje postojeće tehničke dokumentacije, koju će obezbijediti Naručilac i dati na raspolaganje Izvođaču.

Naručilac će obezbijediti sve neophodne uslove za izvođenje remontnih radova.

Izvođač će izvoditi: demontažne i montažne radove na agregatu, specijalističke radove kod demontaže i montaže, mjerenja, kontrole, ispitivanja, sanacione radove u hidroelektrani, izradu i reparaciju djelova u fabrici. Izvođač će obezbijediti specijalistu, koji će vršiti neposredni nadzor kod demontažnih i montažnih radova.

Naručilac će obezbijediti pomoć pri izvođenju demontažnih i montažnih radova. Naručilac će vršiti pakovanje djelova agregata u hidroelektrani i utovar istih za transport u fabriku.

Obaveza Izvođača je da obezbijedi transport i osiguranje u transportu opreme koja se odvozi iz hidroelektrane na reparaciju u fabriku, vraća u hidroelektranu, kao i nove opreme i materijala koji se dovoze u hidroelektranu. Izvođač će snositi troškove carine za svu opremu koja se privremeno izvozi iz hidroelektrane, kao i za robu koja se dovozi u hidroelektranu. Izvođač će vršiti pakovanje djelova agregata u fabrici i utovar istih za transport u hidroelektranu.

## 2. TEHNIČKI PODACI

### 2.1. Generator

❖ Tip generatora	S 6787-24
❖ Proizvođač	„Rade Končar“ - Zagreb
❖ Fabrički broj	13 221
❖ Godina proizvodnje	1976.
❖ Nominalna prividna snaga	120 MVA
❖ Nominalni napon statora	15,75 kV
❖ Nominalna struja statora	4398 A
❖ $\cos \varphi$	0,95
❖ Frekvencija	50 Hz
❖ Nominalni napon pobude	235 V
❖ Nominalna struja pobude	1180 A
❖ Nominalni broj obrtaja	250 o/min
❖ Broj obrtaja pri pobjegu	455 o/min
❖ Klasa izolacije namota statora	F
❖ Smjer vrtnje	lijevi
❖ Broj pari polova	12
❖ Zamajni moment $GD^2$	6000 $\text{tm}^2$

### 2.2. Turbina

❖ Tip turbine	Francis - FvT-2,94/162-13
❖ Proizvođač	„Litostroj“ - Ljubljana
❖ Godina proizvodnje	1976.
❖ Nominalna snaga	117,8 MW
❖ Instalirani protok	80 $\text{m}^3/\text{s}$
❖ Maksimalni pad	181,95 m
❖ Nominalni pad	162 m
❖ Minimalni pad	99,90 m
❖ Nominalni broj obrtaja	250 o/min
❖ Smjer vrtnje	lijevi
❖ Prečnik radnog kola	2,94 m

## 3. OPIS RADOVA NA REMONTU AGREGATA

Ponudom treba obuhvatiti sledeće radove na pojedinim delovima opreme agregata:

## A. RADOVI NA AGREGATU

Na agregatu A1 je evidentan porast apsolutnih i relativnih vibracija, što je konstatovano upoređivanjem rezultata mjerenja izvršenih 2009. i 2014. godine.

Posebno je izražen porast apsolutnih vibracija u radijalnom pravcu na turbinskom ležaju, gdje su vibracije prešle iz zone B u zonu C.

Takođe su izražene vibracije na turbinskom ležaju u aksijalnom pravcu, koje imaju trend porasta od oko 1,07, upoređujući rezultate mjerenja 2009. i 2014. godine. Izmjerene vršne vrijednosti vibracija u aksijalnom pravcu su iznosile i do 61  $\mu\text{m}$ .

Navedene vrijednosti vibracija u radijalnom i aksijalnom pravcu odnose se na osnovnu komponentu po broju obrtaja ( $250/60 = 4,16$  Hz).

Mogući uzroci povećanih vibracija su: dinamička neuravnoteženost radnog kola, geometrijska osa vratila, geometrija ležajnog zvana, centiranje ležajeva i dr.

Potrebno je u toku remonta agregata utvrditi uzrok povećanih vibracija i nakon remonta iste dovesti u dozvoljene granice, odnosno u granice garantovanih vrijednosti.

Na agregatu A1 postoji prisustvo hidrauličnog vrtloženja u sifonu u domenu malih snaga. Izvršenim mjerenjima je registrovano prisustvo niskofrekventne komponente (1,13 Hz), koja potiče od generisanog hidrauličnog „vrtloga“ i ima najveću vrijednost na snagama od 40 do 50 MW.

Cilj remonta je dovođenje performansi agregata u projektovane vrijednosti i produženje njegovog životnog vijeka.

### 1.1. Pripremni radovi za remont agregata

Prije početka remonta agregata, obaveze Izvođača su:

- Posjeta tehnologa i projekatnata hidroelektrani u cilju pregleda stanja opreme agregata, rezervnih djelova;
- Pregled i priprema dokumentacije za remont agregata, pregled mjernih protokola za demontažu i montažu;
- Pregled izvještaja o ispitivanjima izvršenim 2009. godine na agregatu A1, izvještaja o izvršenom remontu agregata 2009. godine, izvještaja o ispitivanjima nakon remonta, pregled pogonske dokumentacije o održavanju i eksploataciji;
- Pregled specijalnih alata, naprava i transportnih sredstava;
- Elaborat o zaštiti na radu i zaštiti radne i životne sredine (dostavlja se uz ponudu);
- Izrada plana uređenja privremenog radilišta;
- Izrada i usklađivanje detaljnog dinamičkog plana radova (gantograma);
- Izrada i usklađivanje plana kontrole kvaliteta (QC plana);
- Doprema materijala, alata, mjerne i ostale opreme na radilište.

Naručilac će Izvođaču dati na revers svu tehničku dokumentaciju koju posjeduje, obezbijediti sve neophodne uslove za izvođenje remontnih radova, izvršiti sve radnje potrebne za izdavanje dozvole za rad i uvesti Izvođača u posao.

Naručilac će Izvođaču obezbijediti sve neophodne pogonske uslove za izvođenje potrebnih mjerenja, kontrola, ispitivanja i radova na agregatu, što uključuje sledeće:

- Priključak za napajanje električnom energijom 400/230 V, 50 Hz;
- Priključak za vodu;
- Priključak za komprimovani vazduh;
- Unutrašnji transport;
- Mostne kranove za demontažne i montažne radove;
- Prostor za skladištenje opreme i materijala;
- Jednu kancelariju i jednu pomoćnu prostoriju za radnike Izvođača.

## **1.2. Aktivnosti na primjeni mjera zaštite na radu i zaštite radne i životne sredine na gradilištu u hidroelektrani**

Izvođač je u obavezi da:

- Primijeni mjere zaštite na radu i zaštite radne i životne sredine u skladu sa izrađenim Elaboratom o zaštiti na radu i zaštiti radne i životne sredine, navedenim u poglavlju A, stavka 1.1. Pod ovim se podrazumijeva zaštita ljudi i radne sredine od prisustva raznih hemikalija, čestica i drugih materija, koje nanose štetu ili imaju za posljedicu izazivanje nelagodnog osjećaja kod čovjeka.

Zbog prisustva azbesta u štapovima namota statora, neophodno je da aktivnosti na sanaciji statorskog namota osiguraju zaštitu ljudi i životne sredine od uticaja azbesta.

Elaborat treba da sadrži jasno definisane procedure koje su u skladu sa važećim crnogorskim propisima.

U slučaju da ponudjac predloži rješenje u skladu sa Direktivama EU, koje se bave zaštitom ljudi i životne sredine od uticaja azbesta, a koje nisu u koliziji sa važećim crnogorskim propisima tj. koje su strože u poređenju sa crnogorskim, smatraće se prihvatljivim.

- Elaborat o zaštiti na radu i zaštiti radne i životne sredine, koji je Ponuđač u obavezi dostaviti u okviru ponude, treba da sadrži najmanje:
  - vrstu i obim radova
  - resusre koji će se koristiti pri izvođenju radova
  - djelovi i materijali koji će se koristiti kod izvođenja radova
  - sredstva za rad koja će se koristiti kod izvođenja radova
  - plan potrebnih ispitivanja sa aspekta zaštite i zdravlja na radu zaštiti radne i životne sredine u toku izvođenja radova (sa posebnim osvrtom na moguće prisustvo čestica azbesta u radnoj sredini u toku izvođenja remontnih radova )
  - način organizovaja mjera zaštite na radu na radilištu i zaštite životne sredine, a posebno ako se odgovarajućim ispitivanja utvrdi prisustvo čestica azbesta u radnoj sredini prilikom obavljanja remontnih radova
  - sredstva lične i kolektivne zaštite na radu koja će se koristiti u toku izvođenja radova

- i druge aspekte vezane za oblast zaštite i zdravlja na radu i zaštiti radne i životne sredine.
- EPCG, kao Investitor, neće prihvatiti ni po kom osnovu naknadne troškove ili snositi naknadne posljedice izazvane neadekvatnom zaštitom ljudi i životne sredine prilikom izvođenja radova, koji su predmet ovog tendera i u nadležnosti su ponuđača, jer će smatrati da oni u cjelosti moraju biti predviđeni Elaboratom o zaštiti na radu i zaštiti radne sredine, a svi troškovi po tom osnovu biti izraženi kroz stavku A. 1.2.

### **1.3. Kontrole i mjerenja na agregatu u pogonu prije početka demontažnih radova**

Zbog utvrđivanja stanja agregata, Izvođač će izvršiti sledeće kontrole i mjerenja:

- Kontrola funkcionalnosti instrumenata i uređaja za praćenje rada agregata;
- Kontrola funkcionalnosti instrumenata i uređaja turbinskih zaštita agregata;
- Kontrola funkcionalnosti turbinskog regulatora;
- Kontrola funkcionalnosti rashladnog sistema agregata na osnovu postojeće mjerne opreme;
- Zapisivanje fizičkih veličina agregata u svim pogonskim režimima rada (napon i struja generatora, aktivna i reaktivna snaga, napon i struja pobude, temperatura namota statora i rotora, temperatura paketa statora, temperatura ležajeva, temperatura vode, nivoi ulja, pritisci), kao i ostalih parametara (donja i gornja kota vode, otvor sprovodnog aparata, brzina agregata);
- Mjerenje vremena otvaranja i zatvaranja sprovodnog aparata;
- Mjerenje pritisaka u servomotorima sprovodnog aparata, u mirovanju i kod protoka;
- Postepeno opterećivanje agregata;
- Rasterećivanje agregata sa: 25, 50, 75 i 100% nominalne snage;
- Provera funkcionisanja cijevi za rasterećivanje turbinskog poklopca;
- Kontrola dovoda vazduha kroz vratilo i kroz usisnu cijev.

### **1.4. Ispitivanja na agregatu u pogonu prije početka demontažnih radova**

Naručilac preporučuje Izvođaču da za trenutno vibrodinamičko stanje agregata uzme rezultate mjerenja koja su izvršena 2014. godine.

Ova ispitivanja su izvršena prema Programu ispitivanja, sastavljenom od dvije cjeline, koje su se pojedinačno odnosile na ustaljene i neustaljene režime rada agregata A1. Ispitivanje pojedinačnih cjelina je realizovano kroz simultano registrovanje većeg broja dinamičkih veličina u različitim režimima rada agregata.

#### **Program ispitivanja**

##### **Mjerne veličine:**

- Relativne vibracije vratila:

- Zona turbinskog vodećeg ležaja,
- Zona donjeg generatorskog vodećeg ležaja;
- Apsolutne vibracije pomjeraja:
  - Kućište vodećeg turbinskog ležaja,
  - Kućište donjeg vodećeg generatorskog ležaja,
  - Kućište nosećeg aksijalnog generatorskog ležaja;
- Pritisak (pulsacije pritiska):
  - Sifon,
  - Cjevovod (spirala),
  - Cijev za dovod vazduha pod radno kolo;
- Otvor lopatica sprovodnog aparata;
- Brzina obrtanja:
  - Broj obrtaja;

### **Režimi rada:**

- Ustaljeni režimi rada:
  - Prazan hod nepobuđen -  $n = 198$  o/min,
  - Prazan hod nepobuđen -  $n = 250$  o/min,
  - Prazan hod nepobuđen -  $n = 280$  o/min,
  - Agregat na mreži -  $P_a = 30$  MW,
  - Agregat na mreži -  $P_a = 60$  MW,
  - Agregat na mreži -  $P_a = 80$  MW,
  - Agregat na mreži -  $P_a = 114$  MW;
- Nestaljeni režimi rada:
  - Startovanje agregata,
  - Zaustavljanje agregata: Električno kočenje generatora,
  - Kontinualno povećanje snage -  $P_a = 0 - 114$  MW,
  - Zbacivanje snage -  $P_a = 114$  MW.

Ukoliko Ponuđač ne prihvata predložena mjerenja za trenutna, potrebno je da dostavi sa ponudom Program ispitivanja, koji ne može biti manjeg obima od navedenog. Cijenu ovih ispitivanja Ponuđač će dati u ponudi - stavka A. 1.4.

### **1.5. Završna ispitivanja**

Završna ispitivanja će Izvođač obaviti nakon izvršenih montažnih radova, sa sledećim generalnim konceptom:

- Predprimopredajna ispitivanja (ispitivanja u „suvom“);
- Primopredajna ispitivanja (ispitivanja sa vodom);
- Garancijska ispitivanja na agregatu.

Izvođač je obavezan angažovati odgovarajuće specijaliste i odgovarajuće laboratorije sa izbaždarenom mjernom opremom u skladu sa odgovarajućim IEC standardima za koje će



obezbijediti zvanične reference. Naručilac može zadržati pravo da prihvati ili odbije predloženi Program, personal i laboratorije.

Izvođač je obavezan dostaviti i prezentovati Preliminarni izvještaj Naručiocu, neposredno nakon izvršenih Završnih ispitivanja.

Sve nedostatke ustanovljene u toku Završnih ispitivanja, a koji su posljedica izvršenih radova, odnosno, koji su ustanovljeni na opremi i djelovima na kojima je Izvođač obavljao radove, otkloniće Izvođač u potpunosti o svom trošku, pri čemu će se Završna ispitivanja ponoviti.

Nakon izvršenih prethodno navedenih ispitivanja, Naručilac i Izvođač će zapisnički konstatovati da su Završna ispitivanja obavljena uspješno i da može početi Probni pogon agregata.

### **1.5.1. Predprimopredajna ispitivanja na agregatu u „suvom“**

Predprimopredajna ispitivanja, koja će Izvođač obaviti u „suvom“, obuhvataju ispitivanja kojima se provjerava pojedinačni rad svih glavnih i pomoćnih sistema agregata. Ova ispitivanja se vrše bez prisustva vode u protočnom traktu i ona su osnov za prelazak na „mokra“ ispitivanja, tj. ispitivanja sa prisustvom vode u protočnom traktu.

U toku Predprimopredajnih ispitivanja, u skladu sa tehničkim propisima, zajednički će se izvršiti:

- Završna kontrola montažnih radova svih djelova;
- Kontrola montažnih protokola;
- Kontrola funkcionalnosti pomoćnih sistema agregata;
- Pregled protočnog trakta turbine, uključujući dio od predturbinskog zatvarača do sifonskog zatvarača, kako bi se provjerilo da li u protočnom traktu postoje objekti koji mogu da nanesu štetu djelovima turbine;
- Podešavanje lopatica sprovodnog aparata za uniformno zatvaranje i zaptivanje, ispitivanja zaptivanja lopatica sprovodnog aparata, ispitivanja vremena zatvaranja lopatica sprovodnog aparata, kalibracija skale za otvaranje lopatica sprovodnog aparata;
- Ispitivanja hidrauličkog sistema turbinske regulacije i sistema komprimovanog vazduha, podešavanje, štelovanje i provjera svih tipova ventila;
- Preliminarno podešavanje vremena zatvaranja i otvaranja sistema sprovodnog aparata turbine;
- Funkcionalno ispitivanje simultane automatske i ručne sekvence starta i zaustavljanja agregata sa svih komandnih mjesta;
- Kontrola funkcionalnosti turbinske regulacije, rad hidrauličkog sistema turbinske regulacije, provjera nivoa ulja u sistemu regulacije, 24 časa kontinualni rad hidrauličkog sistema turbinske regulacije;
- Provjera korektnosti ožičenja i kabliranja za upravljanje i alarme;
- Ispitivanje i podešavanje svih relea, zaštitne opreme i transmitera, uključujući i kalibraciju opreme upravljanja;
- Kontrola funkcionalnosti predturbinskog zatvarača;
- Provjera zaptivanja predturbinskog zatvarača;

- Mjerenje pritiska ulja za upravljanje servomotora u smjeru otvaranja i zatvaranja sprovodnog aparata;
- Provjera zatvorenosti revizionih otvora;
- Ručno okretanje agregata.

Ovi testovi, u vidu ček liste koju će potpisati obje strane, moraju da potvrde da je agregat spreman za Primopredajna ispitivanja.

### **1.5.2. Primopredajna ispitivanja na agregatu (ispitivanja sa vodom)**

Nakon uspješno završenih Predprimopredajnih ispitivanja, odobrenih od Naručioca, Izvođač započinje Primopredajna ispitivanja.

Primopredajna ispitivanja obuhvataju skup ispitivanja kojima se provjerava i podešava optimalni rad u opterećenom stanju agregata.

Takođe primopredajna ispitivanja se moraju vršiti u uzajamnoj saradnji svih učesnika u remontu agregata, a Izvođač će odrediti koordinatora ovih ispitivanja.

U toku ovih ispitivanja, u skladu sa tehničkim propisima, izvršiće se sledeće:

- Punjenje protočnog trakta turbine vodom iz donje vode, provjera eventualnog procurivanja protočnog trakta turbine;
- Ispitivanje zaptivanja predturbinskog zatvarača pod punim pritiskom vode sa uzvodne strane, kod praznog odvodnog sistema;
- Ispitivanja procurivanja lopatica sprovodnog aparata;
- Mjerenje vremena otvaranja i zatvaranja predturbinskog zatvarača;
- Inicijalni start agregata, postepeno povećanje broja obrtaja do nominalnog broja obrtaja sa provjerom promjene temperature ležajeva i zaptivača turbinskog vratila;
- Prva stalna vrtnja, stabilizacija temperatura ležajeva i provjera ponašanja ležajeva pod normalnim opterećenjima;
- Funkcionalna ispitivanja sistema upravljanja, automatski i ručni start i stop agregata;
- Testiranje stabilnosti turbinskog regulatora u praznom hodu;
- Povećanje broja obrtaja agregata u praznom hodu do maksimalne kritične brzine;
- Ispitivanje pobjega i podešavanje električne i mehaničke zaštite od pobjega;
- Sinhronizacija agregata na mrežu;
- Preliminarna ispitivanja zbacivanja opterećenja, određivanje brzine obrtanja i veličine povećanja pritiska za zbacivanja snage od: 25, 50, 75 i 100% nominalne snage agregata. Opterećenje će biti povećavano postepeno za postojeći neto pad. Nakon svakog zbacivanja opterećenja, biće analizirano povećanje pritiska i broja obrtaja, kako bi se osiguralo da agregat ne pređe preporučena sigurnosna ograničenja na svakom sledećem većem opterećenju.;
- Ispitivanje zatvaranja predturbinskog zatvarača u praznom hodu i pod punim opterećenjem;
- Funkcionalna ispitivanja rada predturbinskog zatvarača pod normalnim radnim uslovima, provjera zaptivanja, pomjeranja servomotora i zaštita;
- Kontrola rada turbinskog regulatora, otvaranje - zatvaranje (vremena i pritisci) sprovodnog aparata;

- Ispitivanje turbinskih zaštita;
- Normalno i brzo zaustavljanje agregata sa svih komandnih mjesta u automatskom i ručnom režimu rada;
- Funkcionalna ispitivanja rada mehaničkog i električnog kočenja;
- Ispitivanje brzog zatvaranja agregata sa 50 i 100% nominalne snage;
- Kontrola rada mjernih, signalnih, zaštitnih i upravljačkih uređaja na opremi turbine i turbinskih pomoćnih pogona;
- Kontrola rada mjernih, signalnih, zaštitnih i upravljačkih uređaja na opremi generatora i njegovih pomoćnih pogona;
- Zapisivanje fizičkih veličina agregata u svim pogonskim režimima rada (napon i struja generatora, aktivna i reaktivna snaga, napon i struja pobude, temperatura namota statora i rotora, temperatura paketa statora, temperatura ležajeva, temperatura vode, nivoi ulja, pritisci), kao i ostalih parametara (donja i gornja kota vode, otvor sprovodnog aparata, brzina agregata, protok vode kroz turbinu Winter-Kenedy metodom). Za mjerenje protoka vode kroz turbinu, Izvođač je obavezan da montira kalibrisani diferencijalni davač pritiska na pripremljene priključke.;
- Mjerenje pomjeranja vratila u zoni ležajeva agregata (turbinski vodeći ležaj, donji vodeći ležaj generatora i kombinovani ležaj generatora) u mehaničkoj vrtnji i pod opterećenjem: 20, 40, 60, 80 i 100% nominalne snage.

### **1.5.3. Garancijska ispitivanja na agregatu**

Nakon uspješno završenih Primopredajnih ispitivanja, potvrđenih odgovarajućim i detaljnim zapisnikom koji su potpisale obje strane, agregat će raditi 48 sati na mreži i u slučaju da su uočeni kvarovi i nedostaci, isti će biti uklonjeni od strane i na račun Izvođača, a ispitivanja će se ponoviti.

Nakon ispravnog vršenja ovih ispitivanja, Izvođač će izvršiti Garancijska ispitivanja, koja obuhvataju:

- Funcionalna ispitivanja svih sklopova koja su bila predmet remonta agregata, odnosno ove specifikacije;
- Simultano mjerenje relativnih i apsolutnih vibracija, pulsacija pritiska, broja obrtaja i svih drugih mjernih i procesnih veličina, prema utvrđenom Programu ispitivanja, navedenom u nastavku teksta;
- Zapisivanje fizičkih veličina agregata u svim pogonskim režimima rada (napon i struja generatora, aktivna i reaktivna snaga, napon i struja pobude, temperatura namota statora i rotora, temperatura paketa statora, temperatura ležajeva, temperatura vode, nivoi ulja, pritisci), kao i ostalih parametara (donja i gornja kota vode, otvor sprovodnog aparata, brzina agregata, protok vode kroz turbinu Winter-Kenedy metodom);
- Mjerenje napona vratila generatora (frekventnom analizom napona ocijeniti kvalitet izolacije ležajnog zvana);
- Mjerenje impedanse rotora od mirovanja do nominalne brzine pri konstantnom naponu;
- Kontrola nominalne tačke napona praznog hoda.

Izvođač je obavezan dostaviti i prezentovati na odobrenje Preliminarni izvještaj Naručiocu , neposredno nakon izvršenih ispitivanja.

### **Program Garancijskih ispitivanja**

#### **1. Dinamičko balansiranje rotora generatora**

- Pripremno ispitivanje - prazan hod nepobuđen ( $n = 200$  o/min,  $250$  o/min,  $280$  o/min);
- Dinamičko balansiranje rotora generatora u 2 korekzione ravni.

#### **2. Mjerenja na agregatu u ustaljenim i neustaljenim režimima**

Ova mjerenja će se izvršiti prema programu koji obuhvata sledeće mjerne veličine:

- Mjerenje apsolutnih vibracija pomjeraja:
  - Kućište gornjeg generatorskog vodećeg ležaja: 2 radijalna pravca - X, Y,
  - Noseći generatorski aksijalni ležaj: aksijalni pravac - Z,
  - Kućište donjeg generatorskog vodećeg ležaja: 2 radijalna pravca - X, Y,
  - Kućište turbinskog vodećeg ležaja: 2 radijalna pravca - X, Y,
  - Kućište turbinskog vodećeg ležaja: aksijalni pravac - Z,
  - Turbinski poklopac: aksijalni pravac - Z,
  - Paket statora: 4 radijalna pravca - R (sredine sektora),
  - Spojevi sektora paketa statora: 4 spoja sa po 4 mjerna mjesta u radijalnom pravcu - R po svakom spoju – ukupno 16 mjernih mjesta (jedan spoj: 2 mjerna mjesta u gornjoj mjernoj ravni i 2 mjerna mjesta u donjoj mjernoj ravni - lijeva i desna strana spoja),
  - Kućište statora: 2 radijalna pravca - R (sredine sektora),
  - Dvije glave statorskog namota: radijalni - R i tangencijalni pravac - T (za svaku od njih),
  - Temeljna ploča: vertikalni i radijalni pravac - Z, R,
  - Gornji generatorski krst: vertikalni - Z i radijalni pravac - R;
- Mjerenje relativnih vibracija vratila:
  - Zona gornjeg generatorskog vodećeg ležaja: 2 radijalna pravca - X, Y,
  - Zona donjeg generatorskog vodećeg ležaja: 2 radijalna pravca - X, Y,
  - Zona turbinskog vodećeg ležaja: 2 radijalna pravca - X, Y;
- Mjerenje pulsacija pritiska:
  - Sifon - najmanje dva mjerna mjesta koja će biti definisana u dogovoru sa Naručiocem,
  - Spirala,
  - Turbinski poklopac;
- Mjerenje hidraulične aksijalne sile;
- Mjerenje aksijalnog pomjeranja vratila;
- Mjerenje hoda servomotora - otvor lopatica sprovodnog aparata;
- Mjerenje brzine agregata;

- Mjerenje buke (ustaljeni režimi rada):
  - Mašinska hala,
  - Turbinski prostor;
- Mjerenje snage.

**Režimi rada:**

- Ustaljeni režimi rada:
  - Prazan hod nepobuđen ( $n = 250$  o/min),
  - Prazan hod pobuđen:  $U_g = 1.0 U_n$ ,
  - Agregat opterećen na mreži: 20, 40, 60, 80 i 100% nominalne snage;
- Neustaljeni režimi rada:
  - Startovanje agregata,
  - Zaustavljanje agregata: mehaničko i električno kočenje agregata,
  - Kontinualno povećanje snage:  $P = 0 - 114$  MW,
  - Normalno zbacivanje snage sa: 25, 50, 75 i 100% nominalne snage,
  - Havarijsko zbacivanje sa 100% nominalne snage.

**Zahtjevi za mjerenje vibracija:**

- frekventni opsezi: od 0,5 - 25 Hz i od 0,5 - 400 Hz.

**Zahtjevi za prikaz mjernih veličina:**

- Relativne vibracije vratila: vremenske funkcije, frekventni spektri i orbitne trajektorije putanje ose vratila,
- Apsolutne vibracije pomjeraja: frekventni spektri,
- Pulsacije pritiska: vremenske funkcije i frekventni spektri.

**Zahtjevi za ocjenu vibracionog stanja po definisanim kriterijumima.**

**1.6. Probni pogon agregata nakon završenog remonta**

Poslije uspješno završenih Završnih ispitivanja i potpisivanja odgovarajućeg izvještaja, moći će da započne period Probnog pogona agregata pod nadzorom osoblja Izvođača. U probnom pogonu, agregatom će upravljati osoblje hidroelektrane.

Probni pogon agregata trajaće 240 radnih sati, što podrazumijeva rad agregata u normalnim i prelaznim režimima rada.

Sve nedostatke ustanovljene u toku Probnog pogona, a koji su posljedica izvršenih radova, odnosno, koji su ustanovljeni na opremi i djelovima na kojima je Izvođač obavljao radove, otkloniće Izvođač u potpunosti o svom trošku, pri čemu će se ispitivanja i probni pogon ponoviti.

Nakon uspješnog završetka Probnog pogona agregata, Naručilac će izdati Potvrdu o probnom pogonu.

### **1.7. Nadzor i izvođenje radova na agregatu**

Izvođač će obezbijediti:

- Radnike za demontažne i montažne radove na agregatu;
- Specijaliste za nadzor kod demontaže i montaže generatora i izradu kontrolnih i mjernih protokola;
- Specijaliste za nadzor kod demontaže i montaže turbinske opreme i izradu kontrolnih i mjernih protokola.

Naručilac će obezbijediti radnike koji će pomagati Izvođaču kod demontažnih i montažnih radova na agregatu i to:

- NK radnika - 5 izvršilaca;
- KV radnika mašinske struke - 2 izvršioca;
- KV radnika elektro struke - 4 izvršioca;
- VKV radnika mašinske struke - 5 izvršilaca;
- VKV radnika elektro struke - 5 izvršilaca;
- VSS mašinske struke - 3 izvršioca;
- VSS elektro struke - 4 izvršioca.

### **1.8. Transport, osiguranje i carina**

Izvođač je obavezan da obezbijedi transport i snosi troškove transporta, osiguranja i carine za svu opremu koja se odvozi iz hidroelektrane i onu koja se dovozi u hidroelektranu (paritet DDP HE „Piva“).

### **1.9. Izrada Elaborata za izvedene radove na agregatu**

Nakon završenog Probnog pogona, Izvođač će u roku od 30 dana dostaviti Elaborat o izvedenim radovima na agregatu.

Izvještaji o izvršenim mjerenjima i ispitivanjima biće urađeni saglasno odgovarajućim standardima, Standardi moraju biti predmet prethodne komunikacije sa ponudjačima i odobrenja od strane Investitora, a Izvođač će morati da ih poštuje.

Izvođač će dostaviti Elaborate u tri primjerka u papirnoj i jedan u elektronskoj formi.

Elaborat za izvedene radove treba da bude podijeljen na tri dijela i to:

- A. Elaborat za izvedene radove na agregatu;
- B. Elaborat za izvedene radove na generatoru;
- C. Elaborat za izvedene radove na turbinskoj opremi.

Elaborati treba da sadrže:

- Opis izvedenih radova;
- Izvještaj o izvršenim mjerenjima i ispitivanjima;
- Dokumentaciju o kontroli izvođenja radova i osiguranju kvaliteta izvedenih radova;
- Zapisnike;
- Tehničku dokumentaciju za nove djelove;

- Ocjenu stanja pojedinih glavnih komponenti opreme;
- Ocjenu sposobnosti za rad (agregata, generatora, turbine);
- Preporuke za održavanje za naredni period;
- Montažni dnevnik.

Nakon odobrenog elaborata za izvedene radove od strane Naručioca, Naručilac će izdati sertifikat o prihvatanju izvedenih radova, nakon čega otpočinje garantni rok od 24 mjeseca.

Nakon isteka garantnog roka Naručilac će izdati finalni sertifikat o preuzimanju radova.

## **B. REMONT GENERATORA**

Posljednji remont generatora br. 1 i ispitivanja strukturnih parametara namota statora su obavljani 2009. godine kada je, pored ostalog, izvršeno:

- kompletno preklinjavanje statorskog namota;
- dodatno ukrućivanje djelova statorskog namota i to:
  - sječenje i skidanje svih bandaža gornjeg sloja glava namota i postavljanje novih na strani kliznih prstenova (306 glava),
  - sječenje i skidanje labavih bandaža gornjeg sloja glava namota i postavljanje novih (cca 40%), na strani do turbine,
  - sječenje, skidanje i postavljanje bandaža steznog prstena sa gornje strane na mjestima gdje je to dostupno (cca 50% ukupnih bandaža steznog prstena);
- zamjena oštećenih distantnih umetaka;
- učvršćenje povratnih međupolnih veza umetanjem distantnih izolacionih umetaka između glava i međupolnih povratnih veza i bandažiranje umetaka;
- podvezivanje svih donjih klinova.

Generator ima povećano brujanje paketa statora i povećane vibracije na sastavima paketa u toku pobuđivanja, koje traju do uspostavljanja stacionarnog stanja, kada se brujanje i vibracije normalizuju. Ove činjenice su konstatovane u Izveštaju o ispitivanjima, koja su izvršena 2009. godine. Mogući uzroci vibracija su: potrošena izolacija na sastavima segmenata statorskog paketa i geometrija kućišta statora.

Planirani radovi na generatoru su: zamjena izolacionih spojeva između segmenata paketa statora, rekonstrukcija uvoda struje u rotor, obrada ležajnog zvona i nosećeg prstena, zamjena kliznih kolutova i preizolacija šinskog razvoda, servisiranje ležajeva u fabričkim uslovima, ukrućenje namota statora, popravka i ispitivanje izolacionih sistema statora i rotora.

Cilj remonta je obezbjeđenje prvobitnih performansi generatora: aktivna i reaktivna snaga, napon i struja generatora, napon i struja pobude,  $\cos \varphi$ , brzina obrtanja i produženje njegovog životnog vijeka.

### **• MJERENJA, KONTROLE I ISPITIVANJA NA GENERATORU**

Izvođač je obavezan angažovati odgovarajuće specijaliste i odgovarajuće laboratorije sa izbaždarenom mjernom opremom u skladu sa odgovarajućim IEC standardima.

Izvođač je obavezan dostaviti i prezentovati Preliminarni izvještaj Naručiocu, neposredno nakon izvršenih ispitivanja.

### **1.1. Mjerenja i kontrole u toku demontaže generatora**

U toku demontaže generatora Izvođač će izvršiti:

- Mjerenje opletanja vratila rotora generatora, kod sastavljenog prirubničkog spoja turbinskog i generatorskog vratila;
- Mjerenje opletanja vratila rotora generatora, kod rastavljenog prirubničkog spoja turbinskog i generatorskog vratila (po potrebi);
- Vizuelni pregled svih djelova generatora i kontrola antikorozijske zaštite;
- Mjerenje rastojanja između: rotora i statora generatora, rotora i statora glavnog uzбудnika (tip: Ia 2003-20), rotora i statora pomoćnog uzбудnika (tip: Ia 671-8), rotora i statora regulacionih generatora (tip: SP 1122-24 i SP 702-24 Y) i kočnica i kočionog prstena;
- Mjerenje zazora između: segmenata gornjeg vodećeg ležaja i generatorskog vratila, segmenata donjeg vodećeg ležaja i generatorskog vratila;
- Mjerenje magnetne ose generatora;
- Dimenziona kontrola ležajnog zvona i generatorskog vratila na mjestu preklopa;
- Dimenziona kontrola nosećeg prstena;
- Defektaža generatora.

### **1.2. Ispitivanja generatora nakon demontaže - rotor postavljen na montažnu jamu**

Svrha ovih ispitivanja je:

- utvrđivanje stanja i nivoa kvaliteta izolacionog sistema statora i rotora, definisanje loših mjesta i njihovo saniranje u toku izvođenja remontnih radova;
- provjera dinamičke krutosti pojedinih djelova namota statora (glava namota, priključnih vodova, povratnih međupolnih veza, sabirnih vodova, steznih nemagnetnih prstenova) i njihove osjetljivosti na pobudu rezonantnih frekvencija elektromagnetnog polja, a na osnovu rezultata ispitivanja strukturnih parametara namota statora.

Prije čišćenja i odmašćivanja djelova generatora, Izvođač će izvršiti sledeća ispitivanja, u skladu sa navedenim standardima:

- Kontrola kontrolnih i mjernih uređaja (Crtež br. 4.420 936);
- Mjerenje otpora izolacije: statorskog i rotorskog namota generatora, klizno-kolutnog sklopa, ležajnog zvona, saglasno standardu IEC 60034-1;
- Mjerenje otpora izolacije svornika statorskog paketa prema masi;
- Mjerenje omskog otpora i otpora izolacije termo sonde;
- Mjerenje impedanse rotorskog namota, ukupno i po polu, saglasno standardu IEC 60034-4;
- Mjerenje padova napona na polovima rotora i međupolnim vezama;
- Kontrola zaklinjenosti i mjerenje tvrdoće zaklinjenosti namota statora (BUMP test), saglasno standardu ISO 7626-5:1994;



- Ispitivanje strukturnih parametara namota statora (glava namota, međupolnih povratnih veza, sabirnih kružnih vodova svitaka, priključnih vodova, steznih nemagnetnih prstenova), saglasno standardima: ISO 7626-1:1986, ISO 7626-5:1994, NES 1020-1:2003, NES 1020-2:2003;
- Ispitivanje izolacije između limova statorskog paketa zagrijavanjem paketa indukcijom 1T, uz kontrolu toplih mjesta termovizijom;
- Ispitivanje izolacionog sistema regulacionog generatora (tip: SP 702-24, Y), saglasno standardu IEC 60034-1.

### **1.3. Električna ispitivanja izolacionih sistema statora nakon remonta - rotor postavljen na montažnu jamu**

Svrha ispitivanja je:

- provjera i ocjena stanja i nivoa kvaliteta izolacionog sistema statora nakon obavljenih radova;
- provjera dinamičke krutosti pojedinih djelova namota statora (glava namota, priključnih vodova, povratnih međupolnih veza, sabirnih kružnih vodova, steznih nemagnetnih prstenova) i njihove osjetljivosti na pobudu rezonantnih frekvencija elektromagnetnog polja, a na osnovu rezultata ispitivanja strukturnih parametara namota statora (Crtež br. 4.420 987).

Poslije završenih remontnih radova, čišćenja, odmašćivanja i sušenja statora, Izvođač će izvršiti sledeća ispitivanja, u skladu sa navedenim standardima:

- Ispitivanje strukturnih parametara djelova namota statora (glava namota, međupolnih povratnih veza, sabirnih kružnih vodova, priključnih vodova, steznih nemagnetnih prstenova), saglasno standardima: ISO 7626-1:1986, ISO 7626-5:1994, NES 1020-1:2003, NES 1020-2:2003;
- Mjerenje otpora izolacije cijelog statorskog namota, te namota pojedinih faza statora prema masi, uz određivanje indeksa polarizacije, saglasno standardu IEC 60034-1;
- Mjerenje struja odvoda statorskog namota pojedinih faza prema masi pri linearnom porastu napona do  $1.5U_n$  (RAMP test), saglasno standardu IEEE 115;
- Mjerenje radnog otpora namota faza i polufaza, saglasno standardu IEC 60034-4;
- Mjerenje ugla gubitaka  $\text{tg}\delta$  izolacije do  $U_n$  po fazi, saglasno standardu IEC 60894;
- Mjerenje parcijalnih izbijanja statorskog namota do  $U_n$  po fazi, saglasno standardu IEC 60270;
- Kontrola zaklinjenosti i mjerenje tvrdoće zaklinjenosti namota statora (BUMP test) za nova zaklinjenja, saglasno standardu ISO 7626-5:1994;
- Ispitivanje izolacije između limova statorskog paketa zagrijavanjem paketa indukcijom 1T, uz kontrolu toplih mjesta termovizijom;
- Mjerenje otpora izolacije svornika statorskog paketa prema masi nakon ispitivanja indukcijom od 1T i zakretanje istih prema potrebi;
- Mjerenje parcijalnih izbijanja statorskog namota do  $U_n$  po fazi, saglasno standardu IEC 60270;
- Mjerenje otpora izolacije termosondi i mjerenje otpora termosondi;

- Ispitivanje izolacije statorskog namota visokim naizmjeničnim naponom 50 Hz, 60 s, sa  $1.3U_n = 20.475$  kV, saglasno standardu IEC 60034-1;
- Nakon provedenog ispitivanja izolacije visokim ispitnim naponom, ponoviti mjerenja otpora izolacije statorskog namota, termosondi, saglasno standardu IEC60034-1;
- Provjera simetričnosti statorskog namora udarnim naponom male energije (1.2 - 1.3 $U_n$ ).

#### **1.4. Električna ispitivanja izolacionih sistema rotora nakon remonta - rotor postavljen na montažnu jamu**

Svrha ispitivanja je provjera i ocjena stanja i nivoa kvaliteta izolacionog sistema rotora nakon obavljenih radova.

Poslije čišćenja, odmaščivanja i sušenja rotora, Izvođač će izvršiti sledeća ispitivanja, u skladu sa navedenim standardima:

- Mjerenje otpora izolacije namota rotora prema masi, saglasno standardu IEC 60034-1;
- Mjerenje radnog otpora rotorskog namota - ukupno i po polu, saglasno standardu IEC 60034-4;
- Mjerenje električnog kapaciteta rotorskog namota, saglasno standardu IEC 60034-4;
- Mjerenje statičke impedanse rotorskog namota - ukupno i po polu, saglasno standardu IEC 60034-4;
- Mjerenje padova napona na polovima i međupolnim vezama;
- Mjerenje padova napona na dovodima polnog namota (vertikalnim i horizontalnim šinama) rotora (Crtež br. 4.420 991) i ocjena kvaliteta spojeva karakterističnih spojnih mjesta;
- Ispitivanje međuzavojne izolacije i simetrije rotorskog namota udarnim naponom uz fotografisanje naponskog odziva, saglasno standardu IEC 60034-15;
- Ispitivanje izolacije rotorskog namota visokim naizmjeničnim naponom 50 Hz, 60 s,  $4U_n = 940$  V, saglasno standardu IEC 60034-1;
- Nakon provedenog ispitivanja izolacije visokim ispitnim naponom, ponoviti mjerenje otpora izolacije rotorskog namota, saglasno standardu IEC 60034-1;
- Provjera simetričnosti rotorskog namora udarnim naponom male energije (1.2 - 1.3 $U_n$ ).

#### **1.5. Kontrole, mjerenja i ispitivanja ostalih djelova generatora - rotor postavljen na montažnu jamu**

U okviru ovih kontrola, mjerenja i ispitivanja Izvođač će izvršiti sledeće radove:

- Vizuelni pregled svih djelova;
- Kontrola zategnutosti svih vijčanih spojeva;
- Mjerenje dimenzija svih djelova važnih za montažu (promjera rukavaca na vratilu, dimenzija ležajnih sklopova, kočnica, rastojanja, ...);

- Ispitivanje funkcionalnosti sistema za kočenje i dizanje kao cjeline;
- Ispitivanje ventilatorskih lopatica:
  - Ultrazvučno ispitivanje lopatica, prije ugradnje,
  - Ispitivanje sopstvenih oscilacija lopatica, poslije ugradnje.

## 1.6. Kontrole i mjerenja na generatoru u toku montaže

U toku montaže generatora Izvođač će izvršiti sledeće kontrole i mjerenja:

- Kontrola horizontalnosti i po potrebi podešavanje gornjeg nosača (gornjeg krsta);
- Kontrola istezanja vijaka na spoju generatorskog i turbinskog vratila pri montaži;
- Kontrola kombinovanog ležaja:
  - Pregled podmetača ispod nosećih segmenata i delova za osiguranje od podizanja,
  - Dimenziona kontrola nosećih segmenata,
  - Podešavanje vodećih segmenata i kontrola zazora,
  - Podešavanje ležajnih brtvi i kontrola zazora,
  - Kontrola sistema za prethodno podmazivanje (VT);
- Kontrola donjeg vodećeg ležaja:
  - Podešavanje segmenata i kontrola zazora,
  - Podešavanje ležajnih brtvi i kontrola zazora;
- Kontrola sistema za odvod uljnih para;
- Mjerenje otpora izolacije ležajnog zvona poslije montaže, u cilju potvrđivanja garantovanih vrijednosti otpora izolacije zvona iz fabričkog protokola, a u skladu sa radioničkom dokumentacijom;
- Mjerenje otpora izolacije nakon montaže kliznih kolutova i nosača četkica kliznih kolutova;
- Mjerenje rastojanja između: rotora i statora generatora, rotora i statora glavnog uzбудnika (tip: Ia 2003-20), rotora i statora pomoćnog uzбудnika (tip: Ia 671-8), rotora i statora regulacionih generatora (tip: SP 1122-24 i SP 702-24 Y) i između kočnica i kočionog prstena;
- Mjerenje magnetne ose generatora i dovođenje iste u dozvoljene tolerancije;
- Centriranje rotora i mjerenje opletanja vratila generatora;
- Mjerenje otpora izolacije svih namota prije prve vrtnje, saglasno standardu IEC 60034-1;
- Kontrola veza sa sistemom uzemljenja elektrane;
- Kontrola ožičenosti i funkcionalnosti kompletne niskonaponske opreme.

## RADOVI NA GENERATORU U HIDROELEKTRANI NAKON DEMONTAŽE

### 2.1. Radovi na statoru generatora

Kućište statora (Crtež br. 4.421 000) je varene konstrukcije, izvedeno iz 4 dijela i fiksirano na temeljnu ploču vijcima i zaticima.

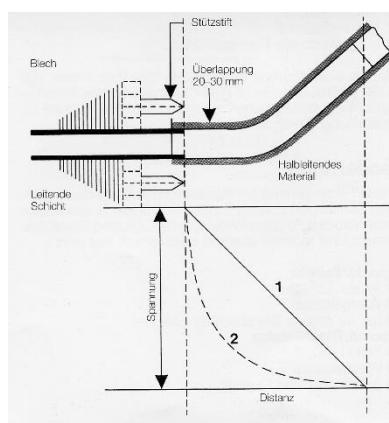
Statorski paket (Crtež br. 4.420 986) je izveden iz 4 dijela od segmentnih limova. Paket je stegnut preko čeonih tlačnih ploča vijcima, a zubi su dodatno fiksirani tlačnim prstima i krajnjim limovima povećane debljine.

Izolacija na sastavima segmenata statorskog paketa je napravljena na bazi staklenog platna i hasure i ne sadrži u sebi azbest.

Statorski namot (Crtež br. 4.420 984) je izveden kao dvoslojni valoviti štapni namot u otvorenim utorima, izolacije klase F.

Statorski namot je zaklinjen sa 2448 klinova (306 utora, u svakom utoru 8 klinova).

Na slici br. 1 prikazan je izlaz štapa namota statora iz paketa statora i lokacija azbesta - podloga za nanošenje poluvodljive zaštite.



*Slika br. 1 - Izlaz štapa namota statora iz paketa statora i prikaz podloge od azbestne trake*

Radi linearizacije potencijala na izlazima štapova iz paketa statora (slika br. 1) stavlja se tanka azbestna traka kao podloga na koju se nanosi poluvodljiva zaštita na bazi laka sa silicijevim karbidom. Ona se namota tako da ima preklop na vodljivu zaštitu, te zatim još 15-20 cm prema glavi namota. Poslije stavljanja poluvodljive zaštite, ista je ponovo premazana dva puta zaštitnim površinskim izolacijskim lakom otpornim na vlagu, masnoće, plijesni i gljivice.

Radovi na reparaciji demontiranih štapova izvode se u fabrici i dati su poglavlju B.3., stavka 3.6.

Na kraju navedenih aktivnosti biće izdat sertifikat koji će potvrditi da je predmetna oprema agregata bez azbesta.

### **2.1.1. Radovi na sastavima segmenata paketa statora (Crteži br.: 4.010 122, 4.420 986 i 4.420 984)**

Najugroženiji spojevi segmenata lim paketa statora, sa stanovišta povećane vibroaktivnosti, su između segmenta II i III po cijeloj dužini, kao i ostali spojevi između segmenata u gornjoj zoni (Izvještaj od „North Control“ 2009. godine).

Cilj radova je: zamjena izolacione veze na spojevima segmenata paketa statora i eliminisanje povećanih vibracija, obezbjeđenje kompaktnosti paketa statora, sanacija izolacije namota i paketa statora, zamjena otpornih termometara u namotu i paketu.

Izvođač je, kod zamjene izolacije na sastavima segmenata, obavezan primijeniti tehnologiju toplog presovanja izolacije koja je navedena u Tehničkoj specifikaciji ili

napredniju tehnologiju uz saglasnost Investitora. Navedena tehnologija je primijenjena na generatoru br. 3 - u remontu generatora 2001. godine.

U okviru ovih radova Izvođač će izvršiti sledeće:

- 2.1.1.1. Priprema za radove na statoru generatora;
- 2.1.1.2. Radovi na demontaži statorskog namota;
- 2.1.1.3. Ispitivanja štapova prije ugradnje;
- 2.1.1.4. Radovi na zamjeni izolacije na sastavima segmenata paketa;
- 2.1.1.5. Radovi na montaži i ispitivanje u toku montaže.

#### **2.1.1.1. Priprema za radove na statoru generatora**

Prije demontaže turbinskog vratila A1 i prije otpuštanja kućišta statora sa temeljnih ploča, Izvođač će izmjeriti ovalnost lim paketa statora u odnosu na turbinsko vratilo.

Nakon toga će Izvođač će izvršiti:

- Demontaža kružnih šinskih veza (sabirni kružni vodovi namota statora).

Preostale pripremne radove u toku demontaže izvodi Naručilac pod nadzorom Izvođača i to:

- Demontaža fleksibilnih veza namota statora generatora na izvodima i zvjezdištu generatora;
- Odpajanje strujnih krugova mjerenja i zaštite sa razvodne kutije na kućištu statora generatora, demontaža kablova pobude i cijevnih instalacija za ulje, demontaža hladnjaka, odpajanje kablova termo-sondi na kućištu statora, otpuštanje i demontaža vijaka (kućište generatora - temeljna ploča), demontaža vertikalnih štiftova (kućište generatora - temeljna ploča);
- Podizanje kućišta generatora na posebno pripremljene čelične ploče.

Naručilac će obezbijediti pomoć i u montažnim radovima, koje će izvoditi Izvođač, kao i nadzor nad izvođenjem radova.

#### **2.1.1.2. Radovi na demontaži statorskog namota**

U okviru ovih radova Izvođač će izvršiti sledeće:

- Rasklinjavanje dijela statorskog namota zbog: zamjene izolacije na sastavima segmenata statorskog paketa, zamjene otpornih termometara i prema potrebi na osnovu rezultata ispitivanja zaklinjenosti;
- Demontaža - razbijanje izolacionih kapa radi vađenja dijela štapova;
- Razvarivanje - odpajanje serijske veze štapova (donji štap - gornji štap);
- Sječanje bandažnog kanapa i izbijanje distantnih figura u dijelu namota izvan lim paketa statora;
- Demontaža - vađenje dijela štapova gornjeg sloja iz žljebova u zoni sastava segmenata paketa do koraka namota i vađenje štapova zbog zamjene otpornih termometara;
- Demontaža - vađenje donjih štapova iz žljebova na sastavima segmenata paketa.

#### **2.1.1.3. Ispitivanja štapova prije ugradnje**

Ukoliko svi reparirani štapovi ne zadovolje kriterijume za električna ispitivanja izolacije, Naručilac će dati u zamjenu rezervne štapove koje će Izvođač prije ugradnje električno ispitati na licu mjesta i to:

- Mjerenje omskog otpora grafitnog premaza;
- Mjerenje otpora izolacije i indeksa polarizacije;
- Mjerenje ugla gubitaka  $\text{tg}\delta$ ;
- Mjerenje parcijalnih pražnjenja  $Q_{pp}$ ;
- Ispitivanje na visoki napon  $U_{isp} = (1.5U_n + 1000)$  V, 50 Hz, 60 s.

#### **2.1.1.4. Radovi na zamjeni izolacije na sastavima segmenata paketa statora**

U okviru ovih radova Izvođač će izvršiti sledeće:

- Skidanje dijela izolacije sa steznih nemagnetnih prstenova glava namota i rastavljanje steznih nemagnetnih prstenova glava namota;
- Mjerenje zazora na vertikalnim sastavima kućišta statora prije i poslije postavljanja nove izolacije;
- Mjerenja dimenzija žljebova u zoni sastava segmenata statorskog paketa prije i poslije postavljanja nove izolacije, kako bi se odredile dimenzije izolacije, a samim tim i vrijednosti preklopa izolacije;
- Otpuštanje i demontaža vijaka na vertikalnim spojevima kućišta statora (prva dva dijametralno suprotna spoja);
- Razmicanje kućišta statora generatora po prvom dijametralnom spoju;
- Demontaža stare izolacije, čišćenje i pranje lim paketa u zoni spoja segmenata paketa statora;
- Sanacija dodirnih površina sastava segmenata paketa statora;
- Određivanje preklopa, debljine izolacije i debljine grijača na prvom dijametralnom spoju segmenata paketa statora;
- Postavljanje grijača i izolacije između sastava segmenata paketa, primicanje i stezanje vijaka na vertikalnim spojevima (prva dva dijametralno suprotna spoja);
- Termički tretman - polimerizacija izolacije na prva dva dijametralno suprotna spoja segmenata paketa;
- Razmicanje kućišta statora, demontaža grijača i čišćenje zaostale smole;
- Primicanje kućišta statora i stezanje vijaka na vertikalnim spojevima i mjerenje ostvarenog preklopa.

Identične operacije radova će se ponoviti na drugom dijametralnom spoju segmenata lim paketa statora.

#### **2.1.1.5. Radovi na montaži i ispitivanje u toku montaže**

U toku montaže statora Izvođač će izvršiti sledeće radove:

- Spuštanje kućišta statora sa privremenih ploča na temeljne ploče, postavljanje vertikalnih štiftova i stezanje kućišta na temeljne ploče;
- Spajanje i izolovanje steznih nemagnetnih prstenova glava statorskog namota;
- Čišćenje žljebova statora i sanacija oštećenja ili lokalne labavosti u zoni zuba lim paketa statora;

- Ulaganje donjih štapova, bočno zaklinjavanje sa valovitim ili ravnom grafitnom ispunom, postavljanje distantnih umetaka i fiksiranje na stezne nemagnetne prstenove glava namota;
- Ispitivanje uloženi donjih štapova na visoki napon  $U_{isp} = 1,5U_n$ , 50 Hz, 60 s;
- Kontrola otpora izolacije donjih štapova prije i poslije visokonaponskog ispitivanja;
- Ulaganje gornjih štapova, bočno zaklinjavanje sa valovitim ili ravnom grafitnom ispunom i zaklinjavanje u žljebu, postavljanje distantnih umetaka i međusobno fiksiranje;
- Ispitivanje pojedinačno uloženi gornjih štapova na visoki napon  $U_{isp} = 1,4U_n$ , 50 Hz, 60 s;
- Kontrola otpora izolacije gornjih štapova prije i poslije visokonaponskog ispitivanja;
- Tvrdo lemljenje srebrom - serijsko spajanje krajeva donjih i gornjih štapova;
- Postavljanje i zapunjavanje donjih i gornjih izolacionih kapa (upotrijebljena smola u procesu očvršćavanja treba da bude bez gubitka zapremine);
- Vraćanje kružnih šinskih sabirnica namota statora generatora, fiksiranje na postojeće nosače i dodatno ugrađene nosače, tvrdo lemljenje i izolovanje spojeva;
- Zamjena oštećenih distantnih elemenata za učvršćenje namota;
- Kontrola svih donjih klinova statorskog namota i podvezivanje, prema potrebi, uz prethodno skidanje starih veza;
- Preklinjavanje i dijela namota koji se utvrdi ispitivanjima da je potrebno preklinjavati;
- Kontrola centričnosti statorskog paketa u odnosu na turbinsko vratilo;
- Kontrola učvršćenja steznih bolcni lim paketa statora;
- Kontrola zategnutosti sastava kućišta statora;
- Kontrola zategnutosti temeljnih vijaka;
- Kontrola učvršćenja steznih bolcni lim paketa statora;
- Spajanje svih strujnih krugova mjerenja i zaštite u razvodnoj kutiji na kućištu statora generatora, kao i kablova termo sonde i kablova pobude;
- Završno lakiranje statora generatora zaštitnim izolacionim lakom.

Ponudlač je obavezan dostaviti u ponudi:

- Opis tehnologije koju planira da primijeni na zamjeni izolacije segmenata paketa;
- Ime odgovorne osobe za nadzor radova na zamjeni izolacije segmenata paketa, koja raspolaže znanjem i iskustvom za primjenu propisane tehnologije - priložiti CV za imenovanu osobu;
- Program ispitivanja tokom sanacionih radova koji obuhvata: prijemna ispitivanja štapova i drugih elemenata koji se ugrađuju, međufazna ispitivanja i finalna ispitivanja.

### **2.1.2. Radovi na ukrućivanju namota statora**

Statorski namot je izveden kao dvoslojni valoviti štapni namot u otvorenim žljebovima. Izolacija je kontinuirana, klase F.

Štapovi su sastavljeni od većeg broja dionih vodića, koji su u utorskom dijelu isprepletani. Dioni vodići su odvojeni ulošcima od vetroazbesta. Snop vodića omotan je kontinuirano po cijeloj dužini prozirnom mikam vrpcom natopljenom impregnacionim

lakom. Štapovi su impregnirani u vakuumu, kalupirani na određenu dimenziju s tolerancijom i formirani pri povišenoj temperaturi. Po čitavoj dužini utorskog dijela štapa namot je zaštićen vodljivim lakom, a na zakrivljenom dijelu štapa izvršena je zaštita poluvodljivim lakom.

Glave namota su čvrsto povezane sa gornje i donje strane na stezne izolacione prstenove iz nemagnetnog materijala, preko potpora na kućište. Između pojedinih svitaka u glavi umetnuti su distantni ulošci od tvrdog materijala, preko kojih su glave međusobno čvrsto povezane staklenom uzicom.

Spojevi između pojedinih svitaka i grupa svitaka, koji su izvedeni sabirnim kružnim vodom (šinskim kružnim vezama) iz plosnatog bakra, ukrućeni su izolacionim potporama pričvršćenim vijcima na kućište statora.

#### **2.1.2.1. Radovi na kružnim šinskim vezama - sabirni kružni vodovi namota statora**

Ispitivanjima strukturnih parametara namota izvedenim 2009. godine na kružnim šinskim vezama identifikovano je prisustvo rezonanse na jednom broju kružnih veza - poklapanje njihove sopstvene frekvence sa pobudnom frekvencom elektromagnetnog polja.

Cilj radova je eliminacija ove pojave sa dodatnim ukrućenjem kružnih šinskih veza na osnovu ispitivanja njihovih strukturnih parametara.

U toku ovih radova Izvođač će izvršiti sledeće:

- Pregled i označavanje kružnih šinskih veza;
- Dodatno ubacivanje distantnih izolacionih potpora;
- Pritezanje sa kontrolom položaja kružnih šinskih veza.

#### **2.1.2.2. Radovi na glavama namota statora**

Cilj radova je eliminacija pojave rezonanse na glavama namota sa dodatnim ukrućenjem glava namota statora na osnovu rezultata ispitivanja njihovih strukturnih parametara.

U toku ovih radova Izvođač će izvršiti sledeće:

- Odstranjivanje labavih distantnih umetaka;
- Zamjena krajnjih distantnih umetaka;
- Povezivanje krajnjih distantnih umetaka uz prethodno skidanje starih veza;
- Prevezivanje grupa glava kod kojih su identifikovane neusaglašenosti tipa osjetljivosti na pobudu vibracija elektromagnetnog polja sa frekvencijom od 100 Hz (prevezivanje i po nekoliko susjednih glava sa svake strane - prethodno stare veze raskinuti).

#### **2.1.2.3. Ostali radovi na učvršćenju namota statora (Crtež br. 4.420 987)**

Cilj radova je eliminacija pojave rezonanse na ostalim djelovima namota sa dodatnim ukrućenjem namota statora na osnovu rezultata ispitivanja njegovih strukturnih parametara.

U toku ovih radova Izvođač će izvršiti sledeće:



- Kontrola i prema potrebi sanacija krutosti međupolnih povratnih veza namota ubacivanjem distantnih izolacionih umetaka;
- Kontrola i prema potrebi popravka krutosti na steznim nemagnetnim prstenovima sa donje i gornje strane prevezivanjem, uz prethodno skidanje starih veza;
- Kontrola i prema potrebi popravka krutosti priključnih vodova.

### **2.1.3. Detaljno odmašćivanje, pranje i čišćenje statora**

Na statoru će Izvođač izvršiti sledeće radove:

- Pranje i odmašćivanje namota statora;
- Odmašćivanje i čišćenje paketa statora;
- Odmašćivanje i čišćenje ventilacionih kanala statorskog paketa;
- Čišćenje statorskog paketa u kućištu statora;
- Čišćenje kućišta statora.

### **2.1.4. Isporuka materijala za radove na statoru**

Ponuđač će dostaviti specifikaciju kompletnog materijala potrebnog za izvođenje radova na statoru: izolacione kape, klinovi, trakasti podmetači, međuuulošci, dodatni nosači kružnih šinskih veza, lakovi, izolacioni materijali, sredstva za čišćenje namota, spojni materijal za stator i ostali materijal.

Izvođač je obavezan da dostavi specifikaciju materijala na saglasnost Naručiocu i da isporuči kompletan materijal za radove na statoru, sa potrebnom atestnom dokumentacijom.

Izvođač je obavezan da sav materijal isporuči u HE „Piva“ (paritet DDP HE „Piva“).

## **2.2. Radovi na rotoru generatora**

Rotor ima 24 pola. Polovi su pričvršćeni na lančani prsten sistemom čekića, a međusobni spoj je izveden pomoću kosih klinova.

Polni namot (Crtež br. 4.420 834) je izrađen iz plosnatog elektrolitskog bakra, izoliranog u klasi B.

### **2.2.1. Ugradnja uvoda struje u rotor generatora**

Ugradnju uvoda struje u rotor Izvođač će izvršiti prema dokumentaciji Naručioca.

### **2.2.2. Kontrole i radovi na rotoru**

Izvođač će izvršiti:

- Kontrolu osiguranja (zavara) klinova i matica svornika paketa;
- Vizuelni pregled polova rotora i namota polova (Crtež br. 4.420 834), učvršćenja polova (Crtež br. 4.420 989), međupolnih veza i učvršćenja prigušnog namota (Crtež br. 4.420 846) i popravke (prema potrebi);
- Vizuelni pregled međupolnih potpora (Crtež br. 4.420 847), kontrolu učvršćenja moment ključem i popravku (prema potrebi);
- Mjerenja ovalnosti polova rotora;
- Proveru učvršćenja izolacionih okvira polova rotora i učvršćenja labavih okvira;

- Čišćenje, pranje i odmaščivanje rotora (komplet);
- Završno lakiranje namota na rotoru (komplet).

Izvođač će izvršiti demontažu starog i ugradnju novog kočionog prstena (Crtež br. 4.420 919). Naručilac posjeduje novi kočioni prsten.

Izvođač će izvršiti demontažu starih i ugradnju novih ventilatorskih lopatica. Naručilac posjeduje nove ventilatorske lopatice.

### **2.2.3. Radovi na lančanom prstenu rotora (Crtež br. 4.420 923)**

Lančani prsten je sastavljen preklopnim slaganjem čeličnih limova debljine 2 mm. Limovi su stegnuti velikim brojem zavrtnjeva. Lančani prsten je zaklinjen sa 8 pari kosih klinova na varenu zvijezdu rotora. Na donjem dijelu lančanog prstena nalaze se segmenti kočionog prstena.

Ispitivanjima koja su obavljena 2009. godine utvrđena je nepravilna geometrija lančanog prstena.

Cilj radova je ocjena uticaja lančanog prstena na pouzdan rad generatora.

U toku ovih radova Izvođač će izvršiti sledeće:

- Vizuelni pregled lančanog prstena i svih njegovih integralnih djelova;
- Ispitivanje magnetofluksom varnih kapi za osiguranje matica svornika lančanog prstena od odvrtnja;
- Ultrazvučno ispitivanje volumetrijske homogenosti svornika lančanog prstena skeniranjem s gornje i donje strane zavrtnjeva;
- Vizuelni pregled stanja dostupnih površina klinova pol - lančani prsten i osiguranja od izvlačenja klinova;
- Vizuelni pregled stanja dostupnih površina klinova zvijezda rotora - lančani prsten i osiguranja od izvlačenja klinova;
- Zamjena svornika, nakon ispitivanja, koji ne ispunjavaju tehničke uslove.

### **2.2.4. Isporuka materijala za radove na rotoru**

Ponuđač će dostaviti specifikaciju kompletnog materijala potrebnog za izvođenje radova na rotoru.

Izvođač je obavezan da dostavi specifikaciju materijala na saglasnost Naručiocu i da isporuči kompletan materijal za radove na rotoru, sa potrebnom atestnom dokumentacijom.

Izvođač je obavezan da sav materijal isporuči u HE „Piva“ (paritet DDP HE „Piva“).

## **B.1. RADOVI NA OPREMI GENERATORA U FABRICI IZVOĐAČA**

### **3.1. Izrada uvoda struje u rotor**

- Tehnički uslovi:
  - Uzimanje na licu mjesta tačnih mjera bočnih šina i provrta vratila generatora zbog određivanja tačnih dimenzija potrebnih kod izrade novog uvoda struje u rotor (obaveza Izvođača),

- Izrada programa mjerenja, ispitivanja i dimenzionih kontrola (prema odgovarajućim IEC standardima i fabričkim protokolima), koji će potvrditi pouzdanost novog rješenja (obaveza Izvođača);
- Izrada i isporuka uvoda struje u rotor, prema dokumentaciji Naručioca, je obaveza Izvođača:
  - Izrada vertikalnog uvoda struje kroz vratilo,
  - Izrada bočnih svornika,
  - Izrada polukružnih bakarnih šina,
  - Izrada elemenata za spajanje i izrada izolacionih odstojnika.

### **3.2. Radovi na nosećem prstenu i ležajnom zvonu (Crtež br. 4.422 983, pozicije br. 12, 13 i 14)**

U toku ovih radova Izvođač će izvršiti sledeće:

- Brušenje i poliranje nosećeg prstena;
- Uzimanje tačnih mjera generatorskog vratila na mjestu preklopa sa ležajnim zvonom;
- Pregled, defektaža i ispitivanje izolacije ležajnog zvona;
- Mjerenje geometrije ležajnog zvona prije sanacije;
- Kontrola udara na mašini;
- Mašinska obrada brušenjem na mjestu preklopa zvona sa vratilom sa kvalitetom površine N6;
- Mašinska obrada kliznih površina zvona brušenjem sa kvalitetom površine N5 i kontrola udara;
- Dimenziona kontrola zvona nakon mašinske obrade;
- Kontrola saosnosti i normalnosti vertikalnih i horizontalnih obrađenih površina;
- Mjerenje otpora izolacije nakon sanacije ležajnog zvona;
- Završno ispitivanje ležajnog zvona prema fabričkom protokolu.

Ukoliko na zvonu nedostaje materijala za obradu na mjestu provrta (preklopa) potrebno je metalizacijom (ili nekim drugim postupkom) nanijeti neophodan sloj materijala i obraditi provrt na potrebnu vrijednost preklopa.

### **3.3. Radovi na ležajevima (donjem vodećem, gornjem vodećem i nosećem) (Crteži br.: 4.422 954, 4.422 918, 4.422 983, 4.422 886, 4.422 929)**

U okviru ovih radova obaveza Izvođača je:

- Mašinska i ručna obrada segmenata ležajeva;
- Ispitivanja metodama bez razaranja (penetrantima, ultrazvukom) segmenata ležajeva;
- Dimenziona kontrola.

### **3.4. Izrada brtvi za ležajeve (donji vodeći, gornji vodeći i noseći)**

Izvođač će izvršiti izradu, isporuku i ugradnju sljedećeg:

### **Brtve za donji vodeći ležaj**

- Brtva 4-djelna ispod segmenata (Crtež br. 4.422 954, pozicija br. 22), 1 kom.:
  - Materijal: SIPAS 60 ili ekvivalentni prema iskustvu Ponuđača;
- Brtva za zračnu brtvu donjeg vodećeg ležaja - gornja 4-djelna (Crtež br. 4.423 033, pozicija br. 23), 1 kom.:
  - Materijal: SIPAS 60 ili ekvivalentni prema iskustvu Ponuđača;
- Brtva za zračnu brtvu donjeg vodećeg ležaja - donja 4-djelna (Crtež br. 4.423 033, pozicija br. 22), 1 kom.:
  - Materijal: SIPAS 60 ili ekvivalentni prema iskustvu Ponuđača.

### **Brtve za kombinovani ležaj (gornji vodeći i noseći ležaj)**

- Brtva 6-djelna ispod segmenata (Crtež br. 4.422 983, pozicija br. 17), 1 kom.:
  - Materijal: SIPAS 60 ili ekvivalentni prema iskustvu Ponuđača;
- Brtva 6-djelna za uljnu pumpu (Crtež br. 4.422 983, pozicija br. 68), 2 kom.:
  - Materijal: SIPAS 60 ili ekvivalentni prema iskustvu Ponuđača;
- Brtva za zračnu brtvu gornja 4-djelna (Crtež br. 4.422 983, pozicija X), 1 kom.:
  - Materijal: SIPAS 60 ili ekvivalentni prema iskustvu Ponuđača;
- Brtva za zračnu brtvu donja 4-djelna (Crtež br. 4.422 983, pozicija Y), 1 kom.:
  - Materijal: SIPAS 60 ili ekvivalentni prema iskustvu Ponuđača.

Korišćenje materijala koji su drugačiji od navedenih mora biti prethodno prihvaćeno od strane Naručioca.

### **3.5. Radovi na kliznim kolutovima i bakarnim šinama (Crtež br. 4.421 047)**

Cilj radova je zamjena kliznih kolutova i zamjena izolacije na bakarnim šinskim vezama. Naručilac posjeduje nove klizne kolutove.

U toku radova Izvođač će izvršiti sledeće:

- Dimenziona kontrola starih kliznih kolutova zbog određivanja tačnih mjera kod završne obrade novih kliznih kolutova;
- Dimenziona kontrola novih kliznih kolutova i priključnih svornika;
- Demontaža starih kliznih kolutova i bakarnih šinskih veza;
- Skidanje stare izolacije sa glavine i izrada nove izolacije glavine;
- Obrada unutrašnjih površina kliznih kolutova na prečnik prema novoj izolaciji (ako novi klizni kolutovi imaju isti unutrašnji prečnik kao stari, treba ih obraditi prema novoj izolaciji);
- Zamjena kompletne izolacije na šinskim vezama, čišćenje šinskih veza, kositrenje kontaktnih spojeva i farbanje šinskih veza;
- Montaža novih kliznih kolutova i bakarnih šinskih veza;
- Obrada kliznih kolutova i poliranje na spoljašnji prečnik, prema dokumentaciji Naručioca;

- Dimenziona kontrola i fabričko ispitivanje (električno i mehaničko) kliznih kolutova prema fabričkom protokolu i dostava dokumentacije (mjerna lista izolacije na glavini i kliznim kolutovima);
- Ispitivanje visokim naponom sa  $5U_n$ , 50 Hz;
- Izrada Izvještaja o izvedenim radovima i Protokola o izvršenim ispitivanjima.

## **ISPORUKA I UGRADNJA MJERNE OPREME**

### **3.6. Radovi na reparaciji i ispitivanju demontiranih štapova**

Zbog zamjene izolacije na sastavima četvrtki i zbog zamjene otpornih termometara u namotu statora, potrebno je izvršiti demontažu, reparaciju i ispitivanje cca 122 štapa.

Na osnovu rezultata ispitivanja dati mišljene i tumačenje rezultata.

Ispitane štapove tabelarno svrstati u dvije kategorije (zadovoljava, nezadovoljava) na osnovu kvaliteta izolacije.

U okviru ovih radova, Izvođač će izvršiti sledeće:

- Čišćenje i ravnanje krajeva dionih provodnika na mjestu tvrdog lemljenja;
- Čišćenje i pranje štapova;
- Obnavljanje grafitnog premaza;
- Obnavljanje poluvodljive zaštite sa poluvodljivom trakom koja u sebi ne sadrži azbest;
- Obnavljanje završnog izolacionog premaza djelova štapova namota koji su izvan žljebova;
- Označavanje štapova;
- Električna ispitivanja generatorskih štapova i dimenzione kontrole sa izradom protokola o rezultatima ispitivanja i to:
  - Izvedba vanjskog vodljivog sloja,
  - Električni otpor vodljivog sloja na 1 m dužine,
  - Vanjske dimenzije,
  - Faktor dielektričnih gubitaka ( $\text{tg}\delta$ ) izolacije štapa,
  - Parcijalna izbijanja izolacije štapa,
  - Dielektrična čvrstoća izolacije štapa ispitnim naponom ( $1.5 U_n + 1000$ ) V, 50 Hz, 60 s;
- Pakovanje štapova u drvenu ambalažu napunjenu silikagelom.  
Ispitni napon će biti dogovoren sa Naručiocem.

### **3.7. Reparacija hladnjaka kombinovanog ležaja**

Izvođač će izvršiti sledeće radove:

- Demontaža postojećeg hladnjaka i transport u fabriku Izvođača,
- Pjeskarenje hladnjaka,
- Rastavljanje hladnjaka i demontaža bakarnih cijevi,
- Ispitivanje svih zavarenih spojeva i po potrebi popravka,

- Ugradnja novih bakarnih cijevi, novog zaptivnog i vijčanog materijala materijala,
- Antikoroziorna zaštita prema odgovarajućoj tehnologiji,
- Ispitivanje hladnjaka hladnim vodenim pritiskom od 6 bara.

**Napomena:**

- Prilikom isporuke Izvođač je dužan da dostavi atestnu dokumentaciju za bakarne cijevi, zaptivni i vijčani materijal i za zaštitni premaz, kao i izvještaj o uspješno izvršenim ispitivanjima zavarenih spojeva i ispitivanju hladnim vodenim pritiskom od 6 bara.

**B.4. ISPORUKA I UGRADNJA MJERNE OPREME**

Izvođač će isporučiti i ugraditi mjernu opremu i to:

**4.1. Kontaktni kapilarni termometri**

- Tip: „Pfortner, Spg2nvng“ ili ekvivalent;
- 380 V, =30 W, cca 50 VA;
- Priključni kabal: petožilni, dužine cca 1 m;
- Mehanizam sa kazaljkom u četvrtastom kućištu dimenzija 145x145x80 mm (Prilog br. 2, Crtež br. 1);
- Mjerni opseg: od 0-120°C;
- Kapilar sa mehaničkom zaštitom, cca Ø11 mm;
- Instrument je opremljen sa dva štelujuća električna kontakta (signal upozorenja i signal isključenja) i pokazivačem maksimalne temperature.

**Za mjerenje temperature donjeg vodećeg ležaja generatora ..... 2 kom.**

- Dužina kapilara: cca 25 m, sa sondom (Prilog br. 2, Crtež br. 1.1).

**Za mjerenje temperature nosećeg ležaja generatora ..... 2 kom.**

- Dužina kapilara: cca 15 m, sa sondom (Prilog br. 2, Crtež br. 1.2).

**Za mjerenje temperature gornjeg vodećeg ležaja generatora ..... 2 kom.**

- Dužina kapilara: cca 15 m, sa sondom (Prilog br. 2, Crtež br. 1.3).

**4.2. Otporni termometri**

- Otporni termometri sa Pt sondom sa tri izvoda (kompensacija otpora u vodovima) (Prilog br. 2, Crtež br. 2).

Karakteristike sonde su:

- Tip: “NWT-ST”, proizvođača EPHY MESS ili ekvivalent,
- 1xPt ..... - 3-wire (re, re, wh),
- Temperaturni opseg: -40°C do + 180°C,
- 1,5 kV, 50 Hz, 60 s,
- Zaštita II 2G EEx e II,
- Dimenzije: prema uzorku sa lica mjesta,
- Dužina kabla: < 30 m,
- Boja kabla: crvena.

**Za mjerenje temperature donjeg vodećeg ležaja generatora ..... 2 kom.**

- Dužina kabla: 10 m, sa sondom (Prilog br. 2, Crtež br. 2.1).

**Za mjerenje temperature nosećeg ležaja generatora..... 2 kom.**

- Dimenzije sonde: Ø12x200 mm (Prilog br. 2, Crtež br. 2.2);
- Dužina kabla: 10 m.

**Za mjerenje temperature gornjeg vodećeg ležaja generatora ..... 2 kom.**

- Dužina sonde: 160 mm (Prilog br. 2, Crtež br. 2.3);
- Dužina kabla: 10 m.

**Za mjerenje temperature u namotu statora (6 + 6 rezervnih) ..... 12 kom.**

- Dužina sonde: 300 mm (Prilog br. 2, Crtež br. 2.4);
- Dužina kabla: 25 m.

**Za mjerenje temperature u paketu statora (3 + 3 rezervnih) ..... 6 kom.**

- Dužina sonde: 150 mm (Prilog br. 2, Crtež br. 2.5);
- Dužina kabla: 25 m.

**Kablovi za otporne termometre ..... 1 kompl.**

- Oklopljeni širmovani višezilni kabl tipa: NYCY odgovarajućeg presjeka za povezivanje otpornih termometara sa opremom za termički nadzor, koja se nalazi u kamandi elektrane na udaljenosti od lajsne generatora oko 50 m.

***Napomena:***

- Izvođač može isporučiti ekvivalentne instrumente od referentne firme, koji po svojim tehničkim karakteristikama odgovaraju traženim, uz saglasnost Naručioca.
- Izvođač je obavezan da svu opremu isporuči u HE „Piva“ (paritet DDP HE „Piva“).
- Sva isporučena oprema mora imati ateste o kvalitetu.
- Uz isporučenu opremu je potrebno dostaviti kataloški (prospektni) materijal.

**C. REMONT TURBINSKE OPREME**

U dosadašnjem periodu eksploatacije nije rađen kapitalni remont turbinske opreme. Svake godine je vršena sanacija kavitacionih oštećenja na radnom kolu.

Mjerenjem vibracija su utvrđene povećane vibracije u zoni turbinskog ležaja, u radijalnom i aksijalnom pravcu. Potrebno je u toku remonta turbinske opreme utvrditi uzrok povećanih vibracija i nakon remonta iste dovesti u dozvoljene granice.

Cilj remonta je dovođenje performansi turbinske opreme u projektovane vrijednosti i produženje njenog životnog vijeka.

**C.1. MJERENJA, KONTROLE I ISPITIVANJA NA TURBINSKOJ OPREMI**

Izvođač je obavezan angažovati odgovarajuće specijaliste i laboratorije sa izbaždarenom mjernom opremom u skladu sa odgovarajućim IEC standardima.

Izvođač mora biti registrovan za vibrodinamička ispitivanja, ispitivanja pulsacija pritiska i buke i da posjeduje opremu izbaždarenu od nadležne institucije ili će angažovati odgovarajuću instituciju koja ispunjava navedene uslove.

Izvođač je obavezan dostaviti i prezentovati Preliminarni izvještaj Naručiocu, neposredno nakon izvršenih radova.

### **1.1. Mjerenja, kontrole i ispitivanja u toku i nakon demontaže turbinske opreme**

U toku i nakon demontaže turbinske opreme izvršiće se:

- Mjerenje opletanja turbinskog vratila;
- Mjerenje vertikalnosti turbinskog vratila;
- Mjerenje zazora u turbinskom vodećem ležaju i labirintima radnog kola turbine;
- Mjerenje zazora sklopova turbinske opreme (sprovodni aparat, turbinski poklopac, glavina radnog kola, radno kolo i dr.) u skladu sa mjernim protokolima za Francis turbinu;
- Vizuelni pregled svih zavarenih spojeva i kontrola metodama bez razaranja (površinska, po potrebi volumetrijska) svih sumnjivih i kritičnih mjesta turbinske opreme;
- Kontrola ključnih montažnih kota, kako bi oprema kod montaže bila montirana na iste kote (Izvođač je obavezan da obezbijedi prisustvo geodete, koji će izvesti potrebna geodetska snimanja).

### **1.2. Mjerenja, kontrole i ispitivanja u toku montaže turbinske opreme**

U toku montaže turbinske opreme izvršiće se:

- Kontrola ključnih montažnih kota turbinske opreme (horizontalnost, paralelnost i saosnost) i po potrebi dovođenje montažnih mjera u propisane vrijednosti (Izvođač je obavezan da obezbijedi prisustvo geodete, koji će izvršiti potrebna geodetska snimanja);
- Mjerenje zazora u turbinskom vodećem ležaju i labirintima radnog kola turbine;
- Mjerenje i podešavanje zazora sklopova turbinske opreme (sprovodni aparat, turbinski poklopac, glavina radnog kola, radno kolo i dr.) u skladu sa mjernim protokolima za Francis turbinu;
- Mjerenje opletanja turbinskog vratila u zoni turbinskog vodećeg ležaja, gornjeg i donjeg turbinskog labirinta;
- Kontrola metodama bez razaranja (površinska, po potrebi volumetrijska) svih sumnjivih i kritičnih mjesta turbinske opreme;
- Kontrola pritegnutosti vijčanih spojeva;
- Ispitivanje cijevne uljne instalacije predturbinskog zatvarača na hladni vodeni pritisak od 52 bar.



## **C.2. RADOVI NA TURBINSKOJ OPREMI U HIDROELEKTRANI NAKON DEMONTAŽE**

Nakon demontaže turbinske opreme Izvođač će izvršiti sledeće:

- Funkcionalna proba servomotora sprovodnog aparata;
- Provjera propusnosti drenažnih kanala turbine;
- Eventualna dorada oslonaca donjeg obruča sprovodnog aparata, zavisno od izmjerenih vrijednosti geodetskih kota;
- Montaža cijevne uljne instalacije predturbinskog zatvarača.

## **C.3. RADOVI NA TURBINSKOJ OPREMI U FABRICI IZVOĐAČA**

### **3.1. Radovi na turbinskom vodećem ležaju (Crteži br. 278320 i 278321)**

- Dorada kućišta ležaja zbog ugradnje instalacije novog instrumenta za mjerenje nivoa ulja;
- Nabavka i ugradnja plovaka za mjerenje nivoa ulja;
- Dorada kućišta ležaja - otvora sa čepovima na 4 mjesta za kontrolu zazora između rotirajuće posude i kućišta ležaja;
- Provjera zazora između turbinskog vratila i kućišta repariranog turbinskog ležaja (reparacija ležaja je izvršena 2011. godine i za nju postoji dokumentacija.) Ukoliko zazor nije u propisanim vrijednostima, potrebno je:
  - Izvršiti obradu ležajne površine, u slučaju premalog zazora,
  - Izvršiti reparaciju i obradu ležaja, u slučaju prevelikog zazora;
- Antikorozijska zaštita;
- Izrada vijaka (pozicija br. 4):
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;
- Izrada spojnog (vijčanog) materijala:
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;
- Izrada zaptivnog materijala.

### **3.2. Radovi na turbinskoj brtvi (Crtež br. 278490)**

Ponuđač će ponuditi novo konstruktivno rješenje sa radijalnom turbinskom brtvom, umjesto postojećeg rješenja sa aksijalnom brtvom. Novo rješenje treba da bude prilagođeno postojećoj konstrukciji i usaglašeno sa Naručiocem. Za novo rješenje potrebno je uraditi mehanički proračun. U Prilogu br. 1 Tehničke specifikacije se nalazi Idejno rješenje (Crtež TA CSC 1518).

Izvođač će izvršiti:

- Isporuku turbinske brtve, prema novom tehničkom rješenju, prihvaćenom od Naručioca;
- Izradu spojnog (vijčanog) materijala za vezu kućišta nove turbinske brtve sa postojećom konstrukcijom (obruč iznad radnog kola - Crtež br. 278376):
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9.

### **3.3. Radovi na radnom kolu turbine sa poklopcem radnog kola i kapom**

#### **3.3.1. Radovi na radnom kolu turbine (Crtež br. 278400)**

- Materijal radnog kola: X5 CrNiMo 13.4;
- Broj lopatica: 13.
- Dimenziona provjera geometrije radnog kola prije reparaturnih radova;
- Izrada mjernog protokola;
- 100% ispitivanje metodama bez razaranja (penetrantima, magnetofluksom, ultrazvukom);
- Izrada šablona prema hidrauličkom obliku lopatice koja ima nultu ili minimalnu kavitaciju. Korekciju profila ostalih lopatica vršiti ovim šablonima (poslije preuzimanja radnog kola, šabloni postaju vlasništvo Naručioca);
- Vađenje svih eventualnih pukotina i reparaturno zavarivanje;
- Vađenje svih oštećenja (kavitacionih i drugih) na lopaticama i vijencu i međulopatičnom prostoru, te reparaturno zavarivanje;
- Navarivanje ulazne ivice za korekciju oblika lopatica;
- Brušenje i poliranje svih repariranih mjesta;
- Brušenje eventualno registrovanih nadvišenja na lopaticama;
- Rasterećenje zaostalih unutrašnjih napona kroz odgovarajući vid termičke obrade (u zavisnosti od postupka reparaturnog zavarivanja).
- Ispitivanje metodama bez razaranja na mjestima reparature, mjerenje površinske tvrdoće;
- Mašinska obrada gornjeg i donjeg vijenca na mjestu labirinata na prvu čistu mjeru;
- Mašinska obrada (po potrebi) i na svim ostalim mjestima koja su izvan tolerancijskih mjera;
- Dimenziona kontrola nakon sanacionih radova;
- Dinamičko balansiranje radnog kola zajedno sa poklopcem i kapom radnog kola na nominalnom broju obrtaja (250 o/min).

#### **3.3.2. Radovi na poklopcu radnog kola turbine**

Obzirom da će se ugraditi radijalna turbinska brtva, potrebno je da poklopac radnog kola i klizni obroč stare turbinske brtve budu jedna cjelina. Zbog toga će Naručilac i Izvođač usaglasiti izmjene na Crtežu br. 1149094.

- Izrada novog poklopca radnog kola (Crtež br. 1149094):
  - Materijal: X5 CrNiMo 13.4;
- Izrada vijčanog materijala (Crtež br. 1149094, pozicije br. 8, 9, 10, 11):
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 12.9;
- Izrada vijčanog materijala za spoj poklopca radnog kola sa radnim kolom - zavrtnevi M20, 36 kom.:
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 12.9;
- Izrada vijčanog materijala za spoj poklopca radnog kola i turbinskog vratila:

- Brezoni M24 (Crtež br. 1149111, pozicija br. 1149049), sa brušenim stablom i valjanim navojem, 14 kom.:
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 12.9,
- Navrtke M24 (Crtež br. 1149111, pozicija br. 1149048), 14 kom.:
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 12;
- Izrada novog labirintnog obruča pneumostopa (nema crtež):
  - Materijal: nerđajući čelik.

### **3.3.3. Radovi na kapi radnog kola turbine**

***(Crtež br. 278410, pozicije br. 278402 i 278409)***

- Pjeskarenje kape radnog kola turbine;
- Izrada novog konstruktivnog rješenja spoja kape radnog kola sa dodatnom cijevi (cijev mora biti demontažna). Izvođač će dostaviti novo konstruktivno rješenje na saglasnost Naručiocu;
- Dorada kape radnog kola na projektovane mjere;
- Antikorozijska zaštita;
- Isporuka nove cijevi;
- Izrada kompletnog spojnog (vijčanog) materijala:
  - Pozicije br. 18, 19, 20, po 12 kom.:
    - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;
  - Pozicije br. 14, 15, 16, po 12 kom.:
    - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;
  - Pozicija br. 17, 2 kom.:
    - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9.

### **3.4. Izrada novog vazdušnog ventila**

- Izrada novog vazdušnog ventila za dovod vazduha kroz vratilo (Crtež br. 278410, pozicije br.: 278412, 278413, 278414, 278417, 11, 12, 13):
  - Materijal: nerđajući čelik;
- Izrada vijčanog materijala (Crtež br. 278410, pozicija br. 10):
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;
- Izrada brtve (Crtež br. 278410, pozicija br. 278415).

### **3.5. Izrada vijčanog materijala za spoj radnog kola sa turbinskim vratilom i kontrola vijčanog materijala za spoj generatorskog i turbinskog vratila**

- Izrada vijčanog materijala za spoj radnog kola sa turbinskim vratilom:
  - Vijak (pozicija br. 278407), 14 kom.:
    - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9,
  - Navrtka M130x4 (pozicija br. 8), 14 kom.:
    - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10,
  - Čivija (pozicija br. 9), 14 kom.:
    - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;

- Kontrola metodama bez razaranja vijčanog materijala za spoj generatorskog i turbinskog vratila.

### **3.6. Radovi na sprovodnom aparatu**

#### **3.6.1. Izrada novih lopatica sprovodnog aparata**

- Izrada novih lopatica sprovodnog aparata, 20 kom., prema Crtežu br. 2 620 252891 00, uz modifikaciju hidrauličkog oblika lopatice na mjestu prelaza lista lopatice u gornji rukavac i promjenu oblika donjeg rukavca lopatice, gdje je neophodno napraviti oslonac za aksijalni ležaj:
  - Materijal: G-X4CrNi13.4+QT, DIN EN 10283/98;
- Kontrola kvaliteta novih lopatica, prema prethodno utvrđenom programu, a u skladu sa odgovarajućim standardima.

#### **Napomena:**

- Hidraulički oblik nove lopatice na mjestu prelaza lista lopatice u gornji rukavac treba uraditi prema snimljenom profilu ugrađene lopatice na agregatu A3. Izvođač je obavezan da na terenu snimi profil lopatice sprovodnog aparata, koja je ugrađena na agregatu A3.
- Izvođač je obavezan da prije početka izrade lopatice dostavi crtež nove lopatice i program ispitivanja na saglasnost Naručiocu.

#### **3.6.2. Radovi na turbinskom pokrovu (gornji obruč sprovodnog aparata) (Crtež br. 1149202)**

- Mjerenje i izrada mjernog protokola postojećih djelova;
- Demontaža gornje turbinske obloge;
- Pjeskarenje;
- Ispitivanja metodama bez razaranja (penetrantima, magnetofluksom, ultrazvukom);
- Nabavka (izrada) novih samopodmazujućih ležajeva, tipa DEVA ili ekvivalentnih, za gornji rukavac lopatice sprovodnog aparata, 40 kom. (20 kom. + 20 kom.);
- Nabavka (izrada) novih samopodmazujućih ležajeva, tipa DEVA ili ekvivalentnih, za vezice, 40 kom.;
- Nabavka (izrada) novih samopodmazujućih ležajeva, tipa DEVA ili ekvivalentnih, za reze, 2 kom.;
- Izrada mažetni, 20 kom.;
- Izrada aksijalnih ležajeva lopatica sprovodnog aparata za gornji rukavac lopatice, 20 kom.:
  - Materijal: bronza ili ekvivalentni prema iskustvu Ponuđača;
- Izrada gornjeg turbinskog labirinta:
  - Materijal: X6 CrNiTi 18.10 (usaglasiti sa Izvođačem);
- Izrada gornje turbinske obloge:
  - Materijal: X3 CrNiMo 13.4 (usaglasiti sa Izvođačem);
- Izrada kompletnog vijčanog materijala:
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;

- Izrada zaptivnog materijala;
- Izrada novih ekscentričnih čepova (Crtež br. 1125634), 20 kom.:
  - Materijal: nerđajući čelik;
- Izrada lomnih čepova, 40 kom. (20 kom. za ugradnju i 20 kom. rezervnih):
  - Materijal: nerđajući čelik;
 Izvođač je obavezan da uradi proračun za nove lomne čepove.
- Izrada svornjaka reza, 2 kom.:
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;
- Izrada novih konusnih čivija (štiftova) (Crtež br. 1125642, pozicija br. 1149171), 40 kom.:
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;
- Izrada novih čaura za vezice (Crtež br. 1125633), 20 kom.:
  - Materijal: nerđajući čelik;
- Demontaža nosača ležajeva i vađenje postojećih bronzanih čaura;
- Montaža nosača ležajeva i zamjena vijčanog materijala;
- Spajanje polutki gornjeg obruča sprovodnog aparata i zamjena vijčanog materijala na spojnim (2/2) prirubnicama sa novim zaptivkama i vijcima;
- Centriranje kompletnog gornjeg obruča sprovodnog aparata i u sklopu dorada svih 20 + 20 dosjeda za buduće samopodmazujuće ležajeve;
- Ugradnja novih samopodmazujućih ležajeva za lopatice sprovodnog aparata;
- Kontrola dimenzija turbinskog pokrova i prema potrebi dorada (u skladu sa Crtežom br. 1149202, pri čemu mjere moraju biti prilagođene za nove uslove);
- Sanacija svih oštećenja (kavitacionih i drugih);
- Montaža gornjeg labirinta, gornje turbinske obloge i obrada na potrebne dimenzije (gornji labirint obraditi prema dimenzijama repariranog radnog kola);
- Zatvaranje kanala za podmazivanje mašču;
- Ugradnja novih samopodmazujućih ležajeva za vezice i reze;
- Antikorozijska zaštita.

### **3.6.3. Radovi na donjem obruču sprovodnog aparata (Crtež br. 1125642)**

- Mjerenje i izrada mjernog protokola postojećih dijelova;
- Pjeskarenje;
- Ispitivanja metodama bez razaranja (penetrantima, magnetofluksom, ultrazvukom);
- Demontaža starih obloga;
- Izrada novih obloga:
  - Materijal: X3 CrNiMo 13.4 (usaglasiti sa Izvođačem);
- Nabavka (izrada) samopodmazujućih ležajeva, tipa DEVA ili ekvivalentnih, za donji rukavac lopatice sprovodnog aparata, 20 kom.;
- Izrada aksijalnih ležajeva lopatica sprovodnog aparata, kod donjeg rukavca lopatice, 20 kom.:
  - Materijal: bronza ili ekvivalentni prema iskustvu Ponuđača;
- Izrada mažetni, 20 kom.;

- Izrada vijčanog materijala:
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;
- Vađenje postojećih bronzanih čaura;
- Spajanje polutki donjeg obruča sprovodnog aparata i zamjena vijčanog materijala na spojnim (2/2) prirubnicama sa novim zaptivkama i vijcima;
- Centriranje kompletnog donjeg obruča sprovodnog aparata i u sklopu dorada svih 20 dosjeda za buduće samopodmazujuće ležajeve;
- Ugradnja novih samopodmazujućih ležajeva;
- Kontrola dimenzija i po potrebi dorada (u skladu sa Crtežom br. 1125642, pri čemu mjere moraju biti prilagođene za nove uslove);
- Antikorozijska zaštita.

#### **3.6.4. Radovi na donjem obruču za usmjeravanje vode (Crtež br. 1125642, pozicija br. 278369 i Crtež br. 1149204)**

- Mjerenje i izrada mjernog protokola postojećih djelova;
- Pjeskarenje;
- Ispitivanja metodama bez razaranja (penetrantima, magnetofluksom, ultrazvukom);
- Demontaža postojećeg labirinta;
- Izrada novog labirinta:
  - Materijal: X6 CrNiTi 18.10 (usaglasiti sa Izvođačem);
- Izrada spojnih vijaka:
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;
- Montaža novog labirinta, obrada na centričnost i definisani zazor, prema dimenzijama repariranog radnog kola;
- Egalizacija - prilagođavanje po visini do konusa usisne cijevi;
- Antikorozijska zaštita.

#### **3.6.5. Radovi na obruču iznad radnog kola (Crtež br. 1149106)**

- Mjerenje i izrada mjernog protokola postojećih djelova;
- Pjeskarenje;
- Ispitivanja metodama bez razaranja (penetrantima, magnetofluksom, ultrazvukom);
- Demontaža postojećeg donjeg i gornjeg nosača pneumostopa i pneumostopa;
- Izrada novog donjeg i gornjeg nosača pneumostopa:
  - Materijal: nerđajući čelik;
- Izrada pneumostopa;
- Montaža donjeg i gornjeg nosača pneumostopa i pneumostopa;
- Izrada radijalnih, gornjih i donjih aksijalnih obloga kod regulacionog obruča:
  - Materijal: X17 CrNi 16.2;
- Montaža radijalnih, gornjih i donjih aksijalnih obloga kod regulacionog obruča;
- Dimenziona kontrola i obrada na potrebne mjere;

- Antikorozijska zaštita.

### **3.6.6. Radovi na regulacionom obroču sprovodnog aparata (Crtež br. 1149107)**

- Mjerenje i izrada mjernog protokola postojećih djelova;
- Pjeskarenje;
- Ispitivanja metodama bez razaranja (penetrantima, magnetofluksom, ultrazvukom);
- Izrada i montaža radijalnih, gornjih i donjih aksijalnih samopodmazujućih ležajeva, tipa DEVA ili ekvivalentnih, za vođenje u obroču iznad radnog kola;
- Izrada i zamjena novih svornika kod viljuški servomotora sprovodnog aparata:
  - Materijal: nerđajući čelik;
- Izrada i ugradnja novih aksijalnih obloga kod viljuški servomotora;
- Izrada i ugradnja novih aksijalnih i radijalnih samopodmazujućih ležajeva tipa DEVA ili ekvivalentnih kod viljuški servomotora na spoju sa regulacionim obročem;
- Antikorozijska zaštita.

### **3.6.7. Probna montaža u fabrici**

- Montaža donjeg obruča sprovodnog aparata, obruča za usmjeravanje vode, lopatica sprovodnog aparata, turbinskog poklopca, obruča iznad radnog kola, mehanizma sprovodnog aparata, regulacionog obruča;
- Potrebne kontrole (provjera zaptivanja lopatica, kontrola svih zazora i rastojanja, kontrola funkcionalnosti sklopova).

### **3.7. Radovi na konusu usisne cijevi**

- Ispitivanja metodama bez razaranja (penetrantima, magnetofluksom, ultrazvukom);
- Sanacija oštećenja (po potrebi);
- Dimenziona kontrola i mašinska obrada na potrebne dimenzije;
- Izrada kompletnog vijčanog materijala:
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9.

### **3.8. Radovi na turbinskom vratilu (Crtež br. 278405)**

- Mjerenje i izrada mjernog protokola;
- Ispitivanja metodama bez razaranja (penetrantima, magnetofluksom, ultrazvukom);
- Obrada/egalizacija na centričnost, okruglost, pravougaonost;
- Ispitivanje tvrdoće turbinskog vratila na mjestu buduće (radijalne) brtve, kako bi se utvrdila mogućnosti brtvenja bez dodatnog adaptera.

### **3.9. Radovi na predturbinskom zatvaraču**

- Remont servomotora (Crtež br. 270512):

- Razdvajanje elemenata servomotora,
- Kontrola unutrašnje površine cilindra i sanacija (po potrebi),
- Izrada i zamjena mažetne,
- Kontrola i po potrebi popravka djelova servomotora,
- Izrada i zamjena kompletnog zaptivnog materijala,
- Pjeskarenje,
- Antikorozijska zaštita,
- Funkcionalno ispitivanje;
- Izrada zaptivne gume za predturbinski leptirasti zatvarač, prema tehničkoj dokumentaciji (Crtež br. 270544);
- Izrada vijčanog materijala za montažu pritisknog obruča i zaptivne gume (Crtež br. 270540, pozicija br. 4), 80 kom.:
  - Materijal: čelik, klasa čvrstoće 10.9;
 Ponuđač će predložiti materijal koji zadovoljava tražene uslove i usaglasiti ga sa Naručiocem.
- Izrada cijevne uljne instalacije za radni pritisak 40 bar:
  - Materijal cijevi, lukova, prirubnica, vijaka i cijevnih veza: nerđajući čelik:
    - Bešavna cijev Ø 76.1 x 2.9 ..... 45 m,
    - Bešavna cijev Ø 48.3 x 2.6 ..... 45 m,
    - Bešavna cijev Ø 26.9 x 2.6 ..... 12 m,
    - Bešavna cijev Ø 18 x 1.5 ..... 100 m,
    - Cijevni luk 90° Ø 76.1 x 2.9 ..... 15 kom.,
    - Cijevni luk 90° Ø 48.3 x 2.6 ..... 15 kom.,
    - Prirubnice 65, NP16..... 24 kom.,
    - Prirubnice 40, NP40..... 24 kom.,
    - Vijčani materijal i cijevne veze,
    - Zaptivni materijal.

#### **C.4. ISPORUKA I UGRADNJA MJERNE OPREME**

Izvođač će isporučiti i ugraditi mjernu opremu i to:

##### **4.1. Kontaktni kapilarni termometri**

- Tip: „Pfortner, Spg2nvng“ ili ekvivalent;
- 380 V, =30 W, cca 50 VA;
- Priključni kabal: petožilni, dužine cca 1 m;
- Mehanizam sa kazaljkom u četvrtastom kućištu dimenzija 145x145x80 mm (Prilog br. 2, Crtež br. 1);
- Mjerni opseg: od 0-120°C;
- Kapilar sa mehaničkom zaštitom, cca Ø11 mm;
- Instrument je opremljen sa dva štelujuća električna kontakta (signal upozorenja i signal isključenja) i pokazivačem maksimalne temperature.

**Za mjerenje temperature turbinskog vodećeg ležaja ..... 2 kom.**



- Dužina kapilara: cca 15 m, sa sondom dužine 320 mm.

#### 4.2. Otporni termometri

- Otporni termometri sa Pt sondom sa tri izvoda (kompenzacija otpora u vodovima) (Prilog br. 2, crtež br. 2).

Karakteristike sonde su:

- Tip: "NWT-ST", proizvođača EPHY MESS ili ekvivalent,
- 1xPt ..... - 3-wire (re, re, wh),
- Temperaturni opseg: -40°C do + 180°C,
- 1,5 kV, 50 Hz, 60 s,
- Zaštita II 2G EEx e II,
- Dimenzije: prema uzorku sa lica mjesta,
- Dužina kabla: < 30 m,
- Boja kabla: crvena.

**Za mjerenje temperature turbinskog vodećeg ležaja ..... 2 kom.**

- Dimenzije sonde: Ø 12x160 mm (po uzorku);
- Dužina kabla: 10 m.

**Za mjerenje temperature u odvodu rashladne vode ..... 1 kom.**

- Dužina kabla: 15 m.

**Za mjerenje temperature u dovodu rashladne vode ..... 1 kom.**

- Dužina kabla: 15 m.

**Za hladni vazduh ..... 1 kom.**

- Dužina sonde: 130 mm (Prilog br. 2, Crtež br. 2.6);
- Dužina kabla: 5 m.

**Za topli vazduh ..... 1 kom.**

- Dužina sonde: 130 mm (Prilog br. 2, Crtež br. 2.6);
- Dužina kabla: 10 m.

**Kablovi za otporne termometre ..... 1 kompl.**

- Oklopljeni širmovani višezilni kabl tipa: NYCY odgovarajućeg presjeka za povezivanje otpornih termometara sa opremom za termički nadzor, koja se nalazi u komandi Elektrane na udaljenosti od lajsne generatora oko 70 m.

#### 4.3. Instrumenti

**Za mjerenje otvora sprovodnog aparata ..... 1 kom.**

- Dimenzije: 143x70 mm;
- Linearna skala: od 0-100%;
- Instrument je sa kretnim kalemom, za vertikalnu montažu;
- Klasa tačnosti: 1.5;

- Ispitni napon: 2 kV;
- Jačina struje: 1 mA;
- Proizvođač: „Gossen“ ili ekvivalent.  
Instrument se ugrađuje na turbinski pult.

**Za mjerenje ograničenja otvora sprovodnog aparata ..... 1 kom.**

- Dimenzije: 143x70 mm;
- Linearna skala: od 0-100%;
- Instrument je sa kretnim kalemom, za vertikalnu montažu;
- Klasa tačnosti: 1.5;
- Ispitni napon: 2 kV;
- Jačina struje 1 mA;
- Proizvođač: „Gossen“ ili ekvivalent.  
Instrument se ugrađuje na turbinski pult.

**Za mjerenje brzine agregata ..... 1 kom.**

- Dimenzije: 143x143 mm;
- Kružna skala: od 0-150%;
- Instrument je sa kretnim kalemom, za vertikalnu montažu;
- Klasa tačnosti: 1.5;
- Ispitni napon: 2 kV;
- Jačina struje: 1 mA;
- Proizvođač: „Gossen“ ili ekvivalent.  
Instrument se ugrađuje na turbinski pult.

#### **4.4. Uređaji**

**Uređaj za mjerenje protoka kroz turbinu ..... 1 kom.**

- Uređaj za mjerenje protoka kroz turbinu Winter-Kenedy metodom.  
Uređaj se ugrađuje na pripremljene priključke.

***Napomena:***

- Izvođač može isporučiti ekvivalentne instrumente od referentne firme, koji po svojim tehničkim karakteristikama odgovaraju traženim, uz saglasnost Naručioca.
- Izvođač je obavezan da svu opremu isporuči u HE „Piva“ (paritet DDP HE „Piva“).
- Sva isporučena oprema mora imati ateste o kvalitetu.
- Uz isporučenu opremu je potrebno dostaviti kataloški (prospektni) materijal.

#### **D. NEPREDVIĐENI RADOVI**

Nepredviđeni radovi se odnose na radove koji nijesu obuhvaćeni Tehničkom specifikacijom. Nepredviđeni radovi mogu se vršiti tek nakon finansijskog dogovora i izričite saglasnosti Naručioca.

Cijena nepredviđenih radova odrediće se prema obimu radova i vrijednosti pozicije na kojoj su nastali.

### Tabelarni pregled Tehničke specifikacije

R/br.	Naziv	Naziv proizvođača opreme	Jedinica mjere	Količina
<b>A.</b>	<b>RADOVI NA AGREGATU</b>			
1.1.	Pripremni radovi za remont agregata		kompl.	1
1.2.	Aktivnosti na primjeni mjera zaštite na radu i zaštite radne i životne sredine na gradilištu u hidroelektrani		kompl.	1
1.3.	Kontrole i mjerenja na agregatu u pogonu prije početka demontažnih radova		kompl.	1
1.4.	Ispitivanja na agregatu u pogonu prije početka demontažnih radova		kompl.	1
1.5.	Završna ispitivanja			
1.5.1.	Predprimopredajna ispitivanja na agregatu u „suvom“		kompl.	1
1.5.2.	Primopredajna ispitivanja na agregatu (ispitivanja sa vodom)		kompl.	1
1.5.3.	Garancijska ispitivanja na agregatu		kompl.	1
1.6.	Probni pogon agregata nakon završenog remonta		kompl.	1
1.7.	Nadzor i izvođenje radova na agregatu		kompl.	1
1.8.	Transport, osiguranje i carina		kompl.	1
1.9.	Izrada Elaborata za izvedene radove na agregatu		kompl.	1
<b>B.</b>	<b>REMONT GENERATORA</b>			
<b>B.1</b>	<b>MJERENJA, KONTROLE I ISPITIVANJA NA GENERATORU</b>			
1.1.	Mjerenja i kontrole u toku demontaže generatora		kompl.	1
1.2.	Ispitivanja generatora nakon demontaže - rotor postavljen na montažnu jamu		kompl.	1
1.3.	Električna ispitivanja izolacionih sistema statora nakon remonta - rotor postavljen na montažnu jamu		kompl.	1
1.4.	Električna ispitivanja izolacionih sistema rotora nakon remonta - rotor postavljen na montažnu jamu		kompl.	1
1.5.	Kontrole, mjerenja i ispitivanja ostalih dijelova generatora - rotor postavljen na montažnu jamu		kompl.	1
1.6.	Kontrole i mjerenja na generatoru u toku montaže		kompl.	1

<b>B.2 RADOVI NA GENERATORU U HIDROELEKTRANI NAKON DEMONTAŽE</b>				
2.1.	Radovi na statoru generatora			
2.1.1.	Radovi na sastavima segmenata paketa statora			
2.1.1.1	Priprema za radove na statoru generatora		kompl.	1
2.1.1.2	Radovi na demontaži statorskog namota		kompl.	1
2.1.1.3	Ispitivanja štapova prije ugradnje		kompl.	1
2.1.1.4	Radovi na zamjeni izolacije na sastavima segmenata paketa statora		kompl.	1
2.1.1.5	Radovi na montaži i ispitivanje u toku montaže		kompl.	1
2.1.2.	Radovi na ukrućivanju namota statora			
2.1.2.1	Radovi na kružnim šinskim vezama - sabirni kružni vodovi namota statora		kompl.	1
2.1.2.2	Radovi na glavama namota statora		kompl.	1
2.1.2.3	Ostali radovi na učvršćenju namota statora		kompl.	1
2.1.3.	Detaljno odmašćivanje, pranje i čišćenje statora		kompl.	1
2.1.4.	Isporuka materijala za radove na statoru		kompl.	1
2.2.	Radovi na rotoru generatora			
2.2.1.	Ugradnja uvoda struje u rotor generatora		kompl.	1
2.2.2.	Kontrole i radovi na rotoru		kompl.	1
2.2.3.	Radovi na lančanom prstenu rotora		kompl.	1
2.2.4.	Isporuka materijala za radove na rotoru		kompl.	1
<b>B.3 RADOVI NA OPREMI GENERATORA U FABRICI IZVOĐAČA</b>				
3.1.	Izrada uvoda struje u rotor		kompl.	1
3.2.	Radovi na nosećem prstenu i ležajnom zvonu		kompl.	1
3.3.	Radovi na ležajevima (donjem vodećem, gornjem vodećem i nosećem)		kompl.	1
3.4.	Izrada brtvi za ležajeve (donji vodeći, gornji vodeći i noseći)		kompl.	1
3.5.	Radovi na kliznim kolotovima i bakarnim šinama		kompl.	1
3.6.	Radovi na reparaciji i ispitivanju demontiranih štapova		kompl.	1
3.7.	Reparacija hladnjaka kombinovanog ležaja		kompl.	1
<b>B.4 ISPORUKA I UGRADNJA MJERNE OPREME</b>				
4.1.	Kontaktne kapilarni termometri		kompl.	1
4.2.	Otporni termometri		kompl.	1

<b>C.</b>	<b>REMONT TURBINSKE OPREME</b>			
<b>C.1</b>	<b>MJERENJA, KONTROLE I ISPITIVANJA NA TURBINSKOJ OPREMI</b>			
1.1.	Mjerenja, kontrole i ispitivanja u toku i nakon demontaže turbinske opreme		kompl.	1
1.2.	Mjerenja, kontrole i ispitivanja u toku montaže turbinske opreme		kompl.	1
<b>C.2</b>	<b>RADOVI NA TURBINSKOJ OPREMI U HIDROELEKTRANI NAKON DEMONTAŽE</b>			
2.1.	Radovi na turbinskoj opremi u hidroelektrani nakon demontaže		kompl.	1
<b>C.3</b>	<b>RADOVI NA TURBINSKOJ OPREMI U FABRICI IZVOĐAČA</b>			
3.1.	Radovi na turbinskom vodećem ležaju		kompl.	1
3.2.	Radovi na turbinskoj brtvi		kompl.	1
3.3.	Radovi na radnom kolu turbine sa poklopcem radnog kola i kapom			
3.3.1.	Radovi na radnom kolu turbine		kompl.	1
3.3.2.	Radovi na poklopcu radnog kola turbine		kompl.	1
3.3.3.	Radovi na kapi radnog kola turbine		kompl.	1
3.4.	Izrada novog vazdušnog ventila		kompl.	1
3.5.	Izrada vijčanog materijala za spoj radnog kola sa turbinskim vratilom i kontrola vijčanog materijala za spoj generatorskog i turbinskog vratila		kompl.	1
3.6.	Radovi na sprovodnom aparatu			
3.6.1.	Izrada novih lopatica sprovodnog aparata		kom.	20
3.6.2.	Radovi na turbinskom pokrovu (gornji obruč sprovodnog aparata)		kompl.	1
3.6.3.	Radovi na donjem obruču sprovodnog aparata		kompl.	1
3.6.4.	Radovi na donjem obruču za usmjeravanje vode		kompl.	1
3.6.5.	Radovi na obruču iznad radnog kola		kompl.	1
3.6.6.	Radovi na regulacionom obruču sprovodnog aparata		kompl.	1
3.6.7.	Probna montaža u fabrici		kompl.	1
3.7.	Radovi na konusu usisne cijevi		kompl.	1
3.8.	Radovi na turbinskom vratilu		kompl.	1
3.9.	Radovi na predturbinskom zatvaraču		kompl.	1
<b>C.4</b>	<b>ISPORUKA I UGRADNJA MJERNE OPREME</b>			
4.1.	Kontaktne kapilarni termometri		kompl.	1
4.2.	Otporni termometri		kompl.	1
4.3.	Instrumenti		kompl.	1
4.4.	Uređaji		kompl.	1
<b>D.</b>	<b>NEPREDVIĐENI RADOVI</b>			
1.1.	Nepredviđeni radovi u iznosu 10% ukupne cijene (A+B+C)			

--	--	--	--	--

## E. PRILOZI:

### PRILOG BR. 1: Crteži

#### A. Agregat

- Crtež br. M.1-42286 - Poprečni presjek kroz agregat.

#### B. Generator

- Crtež br. 4.420 870 - Montažni nacrt;
- Crtež br. 4.420 936 - Shema kontrolnih i mjernih uređaja;
- Crtež br. 4.420 991 - Dovodi polnog namota;
- Crtež br. 4.421 000 - Kućište statora;
- Crtež br. 4.420 986 - Statorski paket;
- Crtež br. 4.420 988 - Ugradnja otpornih termometara;
- Crtež br. 4.420 984 - Statorski namot;
- Crtež br. 4.010 122 - Shema statorskog namota;
- Crtež br. 4.420 987 - Učvršćenje i izvodi statorskog namota;
- Crtež br. 4.420 834 - Polni namot;
- Crtež br. 4.420 989 - Učvršćenje pola;
- Crtež br. 4.420 846 - Prigušni namot;
- Crtež br. 4.420 847 - Potpora namota;
- Crtež br. 4.420 919 - Kočni prsten;
- Crtež br. 4.420 923 - Lančani prsten;
- Crtež br. 4.422 983 - Gornji kombinirani ležaj;
- Crtež br. 4.422 954 - Donji vodeći ležaj;
- Crtež br. 4.422 918 - Segment vodećeg ležaja (Segment donjeg vodećeg ležaja);
- Crtež br. 4.422 886 - Segment nosećeg ležaja;
- Crtež br. 4.422 929 - Segment vodećeg ležaja (Segment gornjeg vodećeg ležaja);
- Crtež br. 4.423 033 - Zračna brtva;
- Crtež br. 4.421 047 - Klizni koluti;
- Crtež br. 4.422 997 - Uljni rashladni uređaj;
- Crtež br. 4.422 860 - Međustijena;
- Crtež br. 4.423 008 - Uljni hladionik;
- Crtež br. 4.423 010 - Rashladno tijelo;
- Crtež br. 4.423 946 - Vodna komora prednja;
- Crtež br. 4.423 947 - Vodna komora zadnja.

#### C. Turbina

- Crtež br. 335000 - Prerez turbine;
- Crtež br. 278320 - Vodilni ležaj (Turbinski vodeći ležaj);
- Crtež br. 278321 - Vodilni ležaj 2/2 ležajna skodela (Turbinski vodeći ležaj - detalji);

- Crtež br. 278490
  - Crtež br. 278400
  - Crtež br. 1149094
  - Crtež br. 1149111
  
  - Crtež br. 278410
  - Crtež br. 278417
  - Crtež br. 262025289100
  - Crtež br. 1149202
  
  - Crtež br. 278342
  
  - Crtež br. 1125634
  - Crtež br. 1125642
  - Crtež br. 1125631
  
  - Crtež br. 1125632
  
  - Crtež br. 1125633
  - Crtež br. 1149204
  
  - Crtež br. 1149106
  - Crtež br. 1149107
  - Crtež br. 270512
  - Crtež br. 270540
  - Crtež br. 270544
  - Crtež br. 1149207
  
  - Crtež br. 278341
  
  - Crtež br. 278376
  - Crtež br. 1149108
  
  - Crtež br. 278405
  - Crtež br. 278418
  
  - Crtež br. 277650
  
  - Crtež br. 278680
  - Crtež br. 278781
  - Crtež br. 278929
  - Crtež br. 1125636
  
  - Crtež br. 1125637
  
  - Crtež br. 1125643
- Ogljena tesnilka (Turbinska brtva);
  - Gonilnik (Radno kolo);
  - 2/2 Pokrov gonilnika (Poklopac radnog kola A3);
  - Pritvrditev pokrova gonilnika  
(Veza poklopca sa radnim kolom A3);
  - Rotor turbine;
  - Vijak M30x240;
  - Lopatica za vođenje (Lopatica sprovodnog aparata A3);
  - 2/2 turbinski pokrov  
(Gornji obroč sprovodnog aparata A3);
  - 2/2 turbinski pokrov  
(Gornji obroč sprovodnog aparata);
  - Ekscentrični čep - dodelava A3;
  - Vodilnik (Sprovodni aparat A3);
  - Ležaj P-A7-200/227x150 - lager (Gornji ležaj gornjeg rukavca lopatice sprovodnog aparata A3);
  - Ležaj P-A7 -200/230x202.5 - lager (Donji ležaj gornjeg rukavca lopatice sprovodnog aparata A3);
  - Tulka Ø145/Ø70x105 - dodelava (Čaura vezice A3);
  - Usmeravalni obroč (Donji obroč za usmjeravanje vode kod vijenca radnog kola A3);
  - Obroč nad gonilnikom (Obroč iznad radnog kola A3);
  - Regulacijski obroč (Regulacioni obroč A3);
  - Servomotor Ø500/ Ø1660;
  - Loputa - Ø3.4/3.2 m (Leptirica);
  - Tesnilo 30x87 - Sealing (Zaptivna guma leptirice);
  - 2/2 Vodilnikov obroč  
(Donji obroč sprovodnog aparata A3);
  - Vodilnik - tloris  
(Mehanizam sprovodnog aparata (kinematika));
  - Obroč nad gonilnikom (Obroč iznad radnog kola);
  - Drsni segment  
(Radijalni ležaj na obruču iznad radnog kola A3);
  - Turbinska gred (Turbinsko vratilo);
  - 2/2 Ščitnik (Kada oko prirubničkog spoja turbinskog i generatorskog vratila);
  - Merska skica spojke  
(Spoj generatorskog i turbinskog vratila);
  - Podest;
  - Montažna naprava turbinskog pokrova;
  - Tloris turbine (Mehanizam sprovodnog aparata);
  - Ležaj P-A7- 160x182x180 - lager  
(Ležaj servomotora A3);
  - Ležaj P-A8 180x207x230 - lager  
(Ležaj donjeg rukavca lopatice sprovodnog aparata A3);
  - Ležaj P-A7 - 110x132x90 - lager (Ležaj vezica A3);

- Crtež br. 1149210 - 2/2 Pokrov gonilnika - Merska skica  
(2/2 Pokrov radnog kola - mjerna skica A3);
- Crtež br. TA CSC 1518 - Idejno rješenje turbinske radijalne brtve.

## PRILOG BR. 2: Termometri

- Crtež br. 1 - Kontaktni kapilarni termometar;
- Crtež br. 1.1 - Sonda za donji vodeći ležaj generatora;
- Crtež br. 1.2 - Sonda za noseći ležaj generatora;
- Crtež br. 1.3 - Sonda za gornji vodeći ležaj generatora;
- Crtež br. 2 - Otporni termometar;
- Crtež br. 2.1 - Sonda za donji vodeći ležaj generatora;
- Crtež br. 2.2 - Sonda za noseći ležaj generatora;
- Crtež br. 2.3 - Sonda za gornji vodeći ležaj generatora;
- Crtež br. 2.4 - Sonda u namotu statora;
- Crtež br. 2.5 - Sonda u paketu statora;
- Crtež br. 2.6 - Sonda za topli i hladni vazdu

## PRILOG BR. 3: Garantovane vrijednosti

Provjera garantovanih vrijednosti izvršiti će se u toku Primopredajnih ili Garancijskih ispitivanja na agregatu.

### A. Turbina

#### 1. Relativne vibracije vratila

Mjerenja će biti izvedena u skladu sa standardom ISO 7919-1.

Garantovane vrijednosti relativnih vibracija vratila -  $S_{max}/S_{pp}$  ( $\mu m$ ) u zoni turbinskog vodećeg ležaja u radijalnim pravcima - X/Y neće preći vrijednosti:

$P/P_{nom}$	Granica ISO 7919-5	$S_{max} / S_{pp}$ ( $\mu m$ )
>40%	A	82 / 145
$\leq$ 40%	A/B	135 / 245

#### 2. Apsolutne vibracije pomjeraja

Mjerenja će biti izvedena u skladu sa standardom ISO 10816-1.

##### 2.1. Vibracije turbinskog poklopca

Vertikalne vibracije turbinskog poklopca mjerene blizu lopatica sprovodnog aparata u svim ustaljenim režimima rada agregata neće preći vrijednost:  $2 \cdot A_o\text{-peak}$  (4,2 Hz) = 20  $\mu m$ .



## 2.2. Vibracije turbinskog vodećeg ležaja u radijalnom pravcu

Garantovane dvostruke vrijednosti apsolutnih vibracija pomjeraja -  $2 \cdot A_{o\text{-peak}}(\Sigma)$  na kućištu turbinskog vodećeg ležaja u radijalnim pravcima - X/Y u svim ustaljenim režimima rada agregata neće preći vrijednosti:

P/P <sub>nom</sub>	Granica ISO 10816-5	$2 \cdot A_{o\text{-peak}}(\Sigma)$ ( $\mu\text{m}$ )
>40%	A/B	30
≤40%	B/C	50

## 2.3. Vibracije turbinskog vodećeg ležaja u vertikalnom pravcu

Garantovane dvostruke vrijednosti apsolutnih vibracija pomjeraja na kućištu turbinskog vodećeg ležaja u vertikalnom pravcu u svim ustaljenim režimima rada agregata neće preći vrijednost:  $2 \cdot A_{o\text{-peak}}(4,2 \text{ Hz}) = 20 \mu\text{m}$ .

## 3. Pritisak/pulsacije pritiska

Mjerenja će biti izvedena u skladu sa standardom IEC.

Kao etalon za pulsacije pritiska u protočnom traktu turbine biće korišćena mjerenja izvedena 2009./2014. godine. Izvođač je obavezan da garantuje da će izmjerene vrijednosti nakon izvršenog remonta agregata biti najmanje iste u odnosu na 2009./2014. godinu.

Ni u kom slučaju porast brzine ne smije prelaziti 35% nominalnog broja obrtaja i da kod toga pritisak u cjevovodu ne smije dostići 133% vrijednosti maksimalnog bruto pada. Tolerancije za prelazno povećanje brzine obrtaja kod punog rasterećenja su +2%/apsolutno, u pogledu porasta pritiska +5%/apsolutno.

## 4. Aksijalno pomjeranje vratila

Pri zbacivanjima snage neće doći do odljepljivanja rotora sa segmenata nosećeg ležaja.

## 5. Predturbinski zatvarač

Dozvoljeno procurivanje zatvarača je 0,01 l/s po dužnom metru zaptivača.

## 6. Sprovodni aparat

Površine lopatica sprovodnog aparata moraju biti obrađene duž kontaktnih površina tako da tolerancija klirensa bude u opsegu od 0 do 0,05 mm, kako bi osigurale minimalno procurivanje kada su u zatvorenom položaju.

## 7. Kavitacija

Prije reparacije radnog kola potrebno je izmjeriti zapreminsko odnošenje materijala zbog kavitacije nanošenjem odgovarajuće mase na kavitacijom oštećena mjesta.

Potrebno je dati garanciju da kavitaciona oštećenja na radnom kolu neće biti veća od izmjerenih prije reparacije za isti broj radnih sati, tj. za broj radnih sati od zadnje sanacije radnog kola do početka demontaže agregata, odnosno da radno kolo poslije reparacije neće kavitirati više nego što je kavitiralo prije reparacije.

## B. Generator

### 1. Relativne vibracije

Relativne vibracije revitalizovanog agregata u svim ustaljenim režimima rada neće prevazići sledeće vrijednosti:

- 1.1. Relativne vibracije vratila (parametri -  $S_{max} / S_{pp}$ ): Granica između zona A/B po standardu ISO 7919-5  $\leq 82 / 145 \mu m$

### 2. Apsolutne vibracije pomjeraja

Apsolutne vibracije revitalizovanog agregata u svim ustaljenim režimima rada neće prevazići sledeće vrijednosti:

- 2.1. Gornji generatorski vodeći ležaj (dvostruka amplituda pomjeraja -  $2 * A_{o-peak(\Sigma)}$ ) Granica između zona A/B po standardu ISO 10816-5  $\leq 65 \mu m$
- 2.2. Donji generatorski vodeći ležaj (dvostruka amplituda pomjeraja -  $2 * A_{o-peak(\Sigma)}$ ) Granica između zona A/B po standardu ISO 10816-5  $\leq 30 \mu m$
- 2.3. Paket statora - 100 Hz (hladno/toplo stanje) (dvostruka amplituda pomjeraja -  $2 * A_{o-peak(100Hz)}$ )  $\leq 30 \mu m / 20 \mu m$
- 2.4. Paket statora: spojevi sektora - 100 Hz (hladno/toplo stanje) (dvostruka amplituda pomjeraja -  $2 * A_{o-peak(100Hz)}$ )  $\leq 30 \mu m / 20 \mu m$
- 2.5. Paket statora i kućište statora - 4,2 Hz (dvostruka amplituda pomjeraja -  $2 * A_{o-peak(4,2Hz)}$ )  $\leq 80 \mu m$
- 2.6. Glava statorskog namota u radialnom /tangencijalnom pravcu (dvostruka amplituda pomjeraja -  $2 * A_{o-peak(100Hz)}$ )  $\leq 80 \mu m$
- 2.7. Gornji generatorski krst u vertikalnom i radialnom pravcu - 4,2 Hz (dvostruka amplituda pomjeraja -  $2 * A_{o-peak(4,2Hz)}$ )  $\leq 30 \mu m$
- 2.8. Generatorski limovi u vertikalnom pravcu - 4,2 Hz (dvostruka amplituda pomjeraja -  $2 * A_{o-peak(4,2Hz)}$ )  $\leq 30 \mu m$

## C. Temperature agregata

Nakon izvršenog remonta, izmjerene temperature:

- namota statora;
- namota rotora;
- gornjeg vodećeg generatorskog ležaja;
- gornjeg nosećeg generatorskog ležaja;

- donjeg vodećeg generatorskog ležaja;
  - turbinskog vodećeg ležaja
- neće preći referentne vrijednosti.

Za referentne vrijednosti se uzimaju one koje su izmjerene tokom ispitivanja agregata, izvršenih 2014. godine.

#### **PRILOG BR. 4: Program Kontrole kvaliteta (Quality Control)**

Program Kontrole kvaliteta za radove specificirane u Tehničkoj specifikaciji mora biti usaglašen sa standardom ISO 9001.

Obim kontrole kvaliteta čine radovi definisani u Tehničkoj specifikaciji, a posebno ispitivanja i radovi:

- Ispitivanja na agregatu, definisana u stavkama: A. 1.4. i A. 1.5.;
- Ispitivanja na generatoru, definisana u stavkama: B. 1.4. i B. 1.5.;
- Radovi na opremi generatora, koji se izvode u fabrici Izvođača, definisani u stavki B.3.;
- Radovi na turbinskoj opremi, koji se izvode u fabrici Izvođača, definisani u stavki C.3.

Ponuđač je obavezan da Program kontrole kvaliteta prikaže tabelarno, posebno za radove u fabrici, a posebno za radove u elektrani, gdje se moraju vidjeti granice tolerancije, primijenjeni standardi i odgovorno lice koje vrši kontrolu.

Tabele kontrole kvaliteta moraju biti urađene u svemu prema odgovarajućim standardima.

#### **PRILOG BR. 5: Standardi**

Standardi koji će se primijeniti za mjerenja i ispitivanja na agregatu i evaluaciju rezultata:

IEC 60545

IEC60041

IEC 60308

ISO 10816-5

ISO 7919-5

IEC 61362

IEC 994

Standardi koji će se primijeniti za mjerenja i ispitivanja na generatoru i evaluaciju rezultata:

ISO 10816-1:1995

ISO 7626-1:1986

ISO 7626-5:1994

ISO 1996-1

NES 1020-1:2003

NES 1020-2:2003

IEC 60034-1

IEC 60034-14

IEC 60034-15

IEC 60270

IEC 60894  
IEEE 115  
ISO 9001  
ISO 14001

Tehničku specifikaciju na engleskom i italijanskom jeziku možete preuzeti klikom na dokumente ispod:



Technical  
Specification of Workmanutenzione genera



Specifica tecnica

## PRILOG BR. 6: Orjentacioni dinamički plan radova na remontu agregata A1

R. br.	AKTIVNOSTI	MAJ																															JUN																															JUL																															AVGUST																															SEPTEMBAR																																																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31																																																											
1	Radovi na agregatu prije početka demontažnih radova	[Red bar]																																																																																																																																																																																						
1.1	Pripremni radovi, mjerenja, kontrole, ispitivanja na agregatu prije demontaže	[Red bar]																																																																																																																																																																																						
2	Demontaža agregata	[Red bar]																																																																																																																																																																																						
2.1	Demontaža generatora	[Blue bar]																																																																																																																																																																																						
2.2	Demontaža turbinske opreme	[Green bar]																																																																																																																																																																																						
2.3	Defektaža djelova, koji nijesu planirani za reparaciju	[Blue bar]																																																																																																																																																																																						
2.4	Definisanje naknadnih radova sa Izvođačem	[Blue bar]																																																																																																																																																																																						
3	Transport djelova u fabriku, osiguranje, carina	[Red bar]																																																																																																																																																																																						
3.1	Priprema djelova za transport, obezbj. osiguranja i carin. papira	[Blue bar]																																																																																																																																																																																						
3.2	Transport djelova u fabriku, carinjenje robe	[Blue bar]																																																																																																																																																																																						
4	Radovi u hidroelektrani nakon demontaže	[Red bar]																																																																																																																																																																																						
4.1	Radovi na statoru	[Blue bar]																																																																																																																																																																																						
4.2	Radovi na rotoru	[Blue bar]																																																																																																																																																																																						
4.3	Radovi na ostaloj opremi	[Green bar]																																																																																																																																																																																						
5	Radovi u fabrici Izvođača	[Red bar]																																																																																																																																																																																						
5.1	Radovi na sanaciji generatorske opreme u fabrici	[Blue bar]																																																																																																																																																																																						
5.2	Radovi na sanaciji turbinske opreme u fabrici	[Green bar]																																																																																																																																																																																						
5.3	Mjerenja i kontrole na turbinskoj opremi u fabrici	[Green bar]																																																																																																																																																																																						
5.4	Fabrička probna montaža turbinske opreme i event. korekcije	[Green bar]																																																																																																																																																																																						
6	Transport djelova u elektranu, osiguranje, carina	[Red bar]																																																																																																																																																																																						
6.1	Priprema djelova za transport, obezbj. osiguranja i carin. papira	[Blue bar]																																																																																																																																																																																						
6.2	Transport nove opreme i reparir. djel. u elektranu, carinjenje	[Blue bar]																																																																																																																																																																																						
7	Montažni radovi	[Red bar]																																																																																																																																																																																						
7.1	Montaža turbinske opreme, mjerenja i ispitivanja	[Green bar]																																																																																																																																																																																						
7.2	Montaža generatorske opreme, mjerenja i ispitivanja	[Blue bar]																																																																																																																																																																																						
7.3	Centriranje agregata	[Green bar]																																																																																																																																																																																						
8	Ispitivanje agregata poslije montaže	[Red bar]																																																																																																																																																																																						
8.1	Ispitivanje agregata poslije montaže	[Red bar]																																																																																																																																																																																						

**Legenda:**

Ukupno trajanje aktivnosti	[Red bar]
Radovi na agregatu	[Blue bar]
Radovi na generatorskoj opremi	[Green bar]
Radovi na turbinskoj opremi	[Blue bar]
Radovi na ostaloj opremi	[Green bar]

**Napomena:**  
 Orjentacioni dinamički plan se odnosi samo na radove, dok je Izvođač obavezan da započne izradu rezervnih djelova (Iopatice sprovednog aparata, uvod struje u rotor, ...) neposredno nakon izvedenih radova.

Garancija na izvedene radove i opremu: 24 mjeseca nakon izdavanja sertifikata o preuzimanju izvedenih radova.

Izvođač je dužan da svu tehničku dokumentaciju navedenu u tehničkoj specifikaciji (crteže, ateste materijala, izvještaje o ispitivanjima i kontrolama idr.) dostavi Naručiocu neposredno po završetku izrade novih djelova, a prije isporuke u Elektrani.

Isporuka pojedinih novih djelova u HE „Piva“ zapisnički će se konstatovati, a po isporuci svih novih djelova izdaće se potvrda o isporuci Izvođaču od strane HE „Piva“.

U okviru ponude obaveza ponuđača je da dostave i sljedeće:

1. Elaborat o zaštiti na radu i zaštiti radne i životne sredine na gradilištu u hidroelektrani koji će biti predmet odobrenja Naručioca/EPCG. Minimalni sadržaj navedenog elaborata dat je u Tehničkoj specifikaciji.
2. Potvrda o obilasku mjesta izvođenja radova. (Potencijalni ponuđači su dužni da u roku predviđenom za dostavljanja ponuda izvrše obilazak mjesta izvođenja radova, o čemu će Naručilac izdati Potvrdu koja je sastavni dio Ponude. Ponuđač će prethodno najaviti obilazak terena dva dana unaprijed, kod kontakt osobe: Danilo Rutešić, tel: +382 67 214 163, odnosno na e-mail [danilo.rutesic@epcg.com](mailto:danilo.rutesic@epcg.com). Potencijalni ponuđači će uz Potvrdu o izvršenom obilasku terena, od Naručioca dobiti i CD sa kompletnom potrebnom tehničkom dokumentacijom.

Obrazac potvrde se može preuzeti u dokumentu ispod:



Potvrda o  
obilasku.docx

3. Pisano ovlašćenje proizvođača hidroagregata čiju opremu ponuđač nudi, da je ponuđač ovlašćen da opremu nudi na predmetnom javnom nadmetanju.

**IZJAVA NARUČIOCA DA ĆE UREDNO IZMIRIVATI OBAVEZE PREMA  
IZABRANOM PONUĐAČU<sup>1</sup>**

Elektroprivreda Crne Gore AD

Broj: 20-00-4710

Nikšić: 25.12.2015. godine

U skladu sa članom 49 stav 1 tačka 3 Zakona o javnim nabavkama („Službeni list CG”, br. 42/11 i 57/14) Stefano Pastori, Izvršni direktor, kao ovlašćeno lice Elektroprivrede Crne Gore AD, daje

**I z j a v u**

da će Elektroprivreda Crne Gore AD, shodno Planu javnih nabavki broj: 10-00-62352 od 27.10.2015. godine i Ugovora o javnoj nabavci radova – Remont agregata A1 za potrebe HE „Piva”, uredno vršiti plaćanja preuzetih obaveza, po utvrđenoj dinamici.

Ovlašćeno lice naručioca Stefano Pastori

*s.r.*

---

<sup>1</sup> Potpisana izjava se nalazi u dokumentaciji javne nabavke naručioca i predstavlja sastavni dio ugovora o javnoj nabavci  
EPCG AD Nikšić

**IZJAVA NARUČIOCA (OVLAŠĆENO LICE, SLUŽBENIK ZA JAVNE NABAVKE I  
LICA KOJA SU UČESTVOVALA U PLANIRANJU JAVNE NABAVKE) O  
NEPOSTOJANJU SUKOBA INTERESA <sup>2</sup>**

Elektroprivreda Crne Gore AD

Broj: 20-00-4708

Nikšić: 25.12.2015. godine

U skladu sa članom 16 stav 5 Zakona o javnim nabavkama („Službeni list CG”, br. 42/11 i 57/14)

**Izjavljujem**

da u postupku javne nabavke iz Plana javne nabavke broj 10-00-62352 od 27.10.2015. godine za nabavku radova - Remont agregata A1 za potrebe HE “Piva”, nijesam u sukobu interesa u smislu člana 16 stav 4 Zakona o javnim nabavkama i da ne postoji ekonomski i drugi lični interes koji može kompromitovati moju objektivnost i nepristrasnost u ovom postupku javne nabavke.

Ovlašćeno lice naručioca

Stefano Pastori

*s.r.*

Službenik za javne nabavke

Radovan Radojević

*s.r.*

Lice koje je učestvovalo u planiranju javne nabavke

Marija Janjušević

*s.r.*

---

<sup>2</sup> Potpisana izjava se nalazi u dokumentaciji javne nabavke naručioca



**IZJAVA NARUČIOCA (ČLANOVA KOMISIJE ZA OTVARANJE I VREDNOVANJE  
PONUDE I LICA KOJA SU UČESTVOVALA U PRIPREMANJU TENDERSKE  
DOKUMENTACIJE) O NEPOSTOJANJU SUKOBA INTERESA<sup>3</sup>**

Elektroprivreda Crne Gore AD

Broj: 20-00-4709

Nikšić: 25.12.2015. godine

U skladu sa članom 16 stav 5 Zakona o javnim nabavkama („Službeni list CG”, br.42/11 i 57/14)

**Izjavljujem**

da u postupku javne nabavke iz Plana javne nabavke broj 10-00-62352 od 27.10.2015. godine za nabavku radova - Remont agregata A1 za potrebe HE “Piva”, nijesam u sukobu interesa u smislu člana 16 stav 4 Zakona o javnim nabavkama i da ne postoji ekonomski i drugi lični interes koji može kompromitovati moju objektivnost i nepristrasnost u ovom postupku javne nabavke.

Predsjedavajući komisije za otvaranje i vrednovanje ponuda Mirko Dedović, dipl.pravnik,

*s.r.*

Član komisije za otvaranje i vrednovanje ponuda

Andrija Lazović, dipl.ecc.

*s.r.*

Član komisije za otvaranje i vrednovanje ponuda

Željko Jovović, dipl.el.ing.

*s.r.*

Član komisije za otvaranje i vrednovanje ponuda

Milinko Raičević, dipl.maš.ing.

*s.r.*

Član komisije za otvaranje i vrednovanje ponuda

Danilo Rutešić, dipl.el.ing.

*s.r.*

Član komisije za otvaranje i vrednovanje ponuda

Vladimir Vukčević, dipl.građ.ing

*s.r.*

Član komisije za otvaranje i vrednovanje ponuda

Šćepan Šundić, dipl.maš.ing.

*s.r.*

<sup>3</sup> Potpisana izjava se nalazi u dokumentaciji javne nabavke naručioca

## METODOLOGIJA NAČINA VREDNOVANJA PONUDA PO KRITERIJUMU I PODKRITERIJUMIMA

Vrednovanje ponuda po kriterijumu ekonomski najpovoljnija ponuda vršiće se na sljedeći način:

**Ukupan broj bodova** = Broj bodova za ponuđenu cijenu (C) + Broj bodova za kvalitet (K) + Broj bodova za rok izvođenja radova na gradilištu (od početka demontaže agregata do uspješnog puštanja agregata u pogon) (RI):

### 1. Podkriterijum najniža ponuđena cijena vrednovaće se na sljedeći način:

Maksimalan broj bodova po ovom podkriterijumu je **50**  
Najniža ponuđena cijena = 50 bodova.

Broj bodova za ovaj podkriterijum određuje se po formuli:

$$C = (C_{\min} / C_p) * 50$$

gdje je:

C – broj bodova po kriterijumu najniže ponuđena cijena

$C_p$  – ponuđena cijena (sa PDV)

$C_{\min}$  – najniža ponuđena cijena (sa PDV)

Ako je ponuđena cijena 0,00 EUR-a prilikom vrednovanja te cijene po podkriterijumu najniža ponuđena cijena uzima se da je ponuđena cijena 0,01 EUR.

### 2. Podkriterijum kvalitet vrednovaće se na sljedeći način:

Maksimalan broj bodova po ovom podkriterijumu je **35**

Broj bodova za ovaj podkriterijum određuje se po formuli:

$$K = RP + RS$$

gdje je:

RP = broj bodova za reference ponuđača

RS = broj bodova za reference stručnih lica

#### 2.1. Reference ponuđača (RP)

Maksimalan broj bodova za reference Ponuđača (RP) je **25**

Podkriterijum kvalitet u dijelu koji se odnosi na reference Ponuđača za izvođenje radova iskazuje se kroz:

- Reference ponuđača na izvođenju istovjetnih i /ili sličnih radova koje su potvrđene od strane investitora ili nadležnih državnih organa ili organa lokalne uprave, na način što se ukupan broj potvrđenih referenci podijeli sa najvećim ukupnim brojem potvrđenih referenci i dobijeni količnik pomnoži sa maksimalnim brojem bodova koji je određen za ovaj parametar. Pod istovjetnim i/ili sličnim radovima podrazumjevaju se radovi koji su izvedeni na rekonstrukciji i ugradnji hidroagregata minimalne instalisane snage 80 MW za posljednjih pet godina.

Broj bodova određuje se po formuli:

$$RP = RPp / RPmax * 25$$

gdje je:

RPp - broj potvrđenih referenci Ponuđača

RPmax - najveći broj potvrđenih referenci Ponuđača

Ponuđači klikom na fajl u nastavku, mogu preuzeti obrazac Potvrde o referentnim nabavkama:



Potvrda o referentnim nabavkar

## 2.2. Reference stručnih lica (RS)

Maksimalan broj bodova za reference stručnih lica (R) je **10**

Broj bodova za ovaj podkriterijum određuje se po formuli:

$$RS = RSM + RSE$$

gdje je:

RSM = broj bodova za reference stručnih lica za radove koji su izvedeni na rekonstrukciji i ugradnji **mašinske** opreme hidroagregata minimalne instalisane snage 80 MW za posljednjih pet godina

RSE = broj bodova za reference stručnih lica za radove koji su izvedeni na rekonstrukciji i ugradnji **elektro** opreme hidroagregata minimalne instalisane snage 80 MW za posljednjih pet godina.

### 2.2.1. Reference stručnih lica (RSM)

Maksimalan broj bodova za reference stručnih lica (RSM) je **5**

Podkriterijum koji se odnosi na reference stručnih lica (RSM) iskazuje se kroz:

- Reference stručnih lica koja će ponuđač angažovati na izvođenju istih i/ili sličnih radova koji su predmet nabavke a koje su potvrđene od strane investitora, na način što se ukupan broj referenci potvrđenih od strane investitora ili nadležnih državnih organa ili organa lokalne uprave podijeli sa najvećim ukupnim brojem potvrđenih referenci svih stručnih lica i dobijeni količnik pomnoži sa maksimalnim brojem bodova koji je određen za ovaj parametar. Pod istovjetnim i/ili sličnim radovima, u ovom dijelu, podrazumjevaju se radovi koji su izvedeni na rekonstrukciji i ugradnji **mašinske** opreme hidroagregata minimalne instalisane snage 80 MW za posljednjih pet godina.

Broj bodova određuje se po formuli:

$$RSM = RSMp / RSMmax * 5$$

gdje je:

RSMp - brojem potvrđenih referenci stručnih lica

RSMmax - najveći ukupni broj svih potvrđenih referenci stručnih lica

### 2.2.2. Reference stručnih lica (RSE)

Maksimalan broj bodova za reference stručnih lica (RSE) je 5

Podkriterijum koji se odnosi na reference stručnih lica (RSE) iskazuje se kroz:

- Reference stručnih lica koja će ponuđač angažovati na izvođenju istih i/ili sličnih radova koji su predmet nabavke a koje su potvrđene od strane investitora, na način što se ukupan broj referenci potvrđenih od strane investitora ili nadležnih državnih organa ili organa lokalne uprave podijeli sa najvećim ukupnim brojem potvrđenih referenci svih stručnih lica i dobijeni količnik pomnoži sa maksimalnim brojem bodova koji je određen za ovaj parametar. Pod istovjetnim i/ili sličnim radovima, u ovom dijelu, podrazumjevaju se radovi koji su izvedeni na rekonstrukciji i ugradnji **elektro** opreme hidroagregata minimalne instalisane snage 80 MW za posljednjih pet godina.

Broj bodova određuje se po formuli:

$$RSE = RSEp / RSEmax * 5$$

gdje je:

RSEp - brojem potvrđenih referenci stručnih lica

RSEmax - najveći ukupni broj svih potvrđenih referenci stručnih lica

Ponuđači klikom na fajl u nastavku, mogu preuzeti obrazac Potvrde o referencama stručnih lica:



Reference stručnih  
lica.doc

### 3. Podkriterijum rok izvođenja radova na gradilištu (od početka demontaže agregata do uspješnog puštanja agregata u pogon) (RI) vrednovaće se na sljedeći način:

Maksimalan broj bodova za rok izvođenja radova na gradilištu (od početka demontaže agregata do uspješnog puštanja agregata u pogon) je 15.

Minimalni rok za izvođenje radova je 170 dana, dok je maksimalni rok za izvođenje radova 210 dana od početka demontaže agregata do uspješnog puštanja agregata u pogon.

Podkriterijum rok izvođenja radova iskazuje se na način što se najkraći ponuđeni rok izvođenja radova podijeli sa ponuđenim rokom i dobijeni količnik pomnoži sa brojem bodova koji je određen za ovaj podkriterijum.

Za ponuđeni rok izvođenja radova koji je jednak tenderskom dokumentacijom predviđenom maksimalnom roku izvođenja radova dodjeljuje se 0 bodova.

Broj bodova određuje se po formuli:

$$RI = RImin / RIp * 15$$

gdje je:

RImin–minimalno ponuđeni rok izvođenja radova

RIp–ponuđeni rok izvođenja radova

NAPOMENA: Naručilac zadržava pravo provjere svih podataka dostavljenih za potrebe vrednovanja ponuda po zadatim podkriterijumima.

**OBRAZAC PONUDE SA OBRASCIMA KOJE PRIPREMA PONUĐAČ**

**NASLOVNA STRANA PONUDE**

\_\_\_\_\_ (naziv ponuđača)

podnosi

Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić

**P O N U D U**

**po Tenderskoj dokumentaciji broj \_\_\_\_\_ od \_\_\_\_\_ 2015. godine  
Remont agregata A1 za potrebe HE Piva**

**ZA**

Predmet nabavke u cjelosti

**PODACI O PONUDI I PONUĐAČU**

**Ponuda se podnosi kao:**

- Samostalna ponuda
- Samostalna ponuda sa podizvođačem/podugovaračem
- Zajednička ponuda
- Zajednička ponuda sa podizvođačem/podugovaračem

**Podaci o podnosiocu samostalne ponude:**

Naziv i sjedište ponuđača	
PIB <sup>4</sup>	
Broj računa i naziv banke ponuđača	
Adresa	
Telefon	
Fax	
E-mail	
Lice/a ovlašteno/a za potpisivanje finansijskog dijela ponude i dokumenata u ponudi	<i>(Ime, prezime i funkcija)</i>
	<i>(Potpis)</i>
Ime i prezime osobe za davanje informacija	

<sup>4</sup> Ili nacionalni identifikacioni broj prema zemlji sjedišta ponuđača

**Podaci o podugovaraču /podizvođaču u okviru samostalne ponude<sup>5</sup>**

Naziv podugovarača /podizvođača	
PIB <sup>6</sup>	
Ovlašćeno lice	
Adresa	
Telefon	
Fax	
E-mail	
Procenat ukupne vrijednosti javne nabavke koji će izvršiti podugovaraču /podizvođaču	
Opis dijela predmeta javne nabavke koji će izvršiti podugovaraču /podizvođaču	
Ime i prezime osobe za davanje informacija	

<sup>5</sup> Tabelu "Podaci o podugovaraču /podizvođaču u okviru samostalne ponude" popunjavaju samo oni ponuđači koji ponudu podnose sa podugovaračem/ podizvođačem, a ukoliko ima veći broj podugovarača/ podizvođača, potrebno je tabelu kopirati u dovoljnom broju primjeraka, da se popuni i dostavi za svakog podugovarača/podizvođača.

<sup>6</sup> Ili nacionalni identifikacioni broj prema zemlji sjedišta ponuđača



## Podaci o podnosiocu zajedničke ponude<sup>7</sup>

Naziv podnosioca zajedničke ponude	
Adresa	
Ovlašćeno lice za potpisivanje finansijskog dijela ponude, nacрта ugovora o javnoj nabavci i nacрта okvirnog sporazuma	<i>(Ime i prezime)</i>
	<i>(Potpis)</i>
Imena i stručne kvalifikacije lica koja će biti odgovorna za izvršenje ugovora	
	....

<sup>7</sup> Tabelu „Podaci o podnosiocu zajedničke ponude“ popunjavaju samo oni ponuđači koji podnose zajedničku ponudu. Ponuđač koji podnosi zajedničku ponudu dužan je popuniti i tabele „Podaci o nosiocu zajedničke ponude“ i „Podaci o članu zajedničke ponude“

**Podaci o nosiocu zajedničke ponude:**

Naziv nosioca zajedničke ponude	
PIB <sup>8</sup>	
Broj računa i naziv banke ponuđača	
Adresa	
Ovlašćeno lice za potpisivanje dokumenata koji se odnose na nosioca zajedničke ponude	<i>(Ime, prezime i funkcija)</i>
	<i>(Potpis)</i>
Telefon	
Fax	
E-mail	
Ime i prezime osobe za davanje informacija	

---

<sup>8</sup> Ili nacionalni identifikacioni broj prema zemlji sjedišta ponuđača

**Podaci o članu zajedničke ponude<sup>9</sup>:**

Naziv člana zajedničke ponude	
PIB <sup>10</sup>	
Broj računa i naziv banke ponuđača	
Adresa	
Ovlašćeno lice za potpisivanje dokumenata koja se odnose na člana zajedničke ponude	<i>(Ime, prezime i funkcija)</i>
	<i>(Potpis)</i>
Telefon	
Fax	
E-mail	
Ime i prezime osobe za davanje informacija	

<sup>9</sup>Tabelu "Podaci o članu zajedničke ponude" kopirati u dovoljnom broju primjeraka, da se popuni i dostavi za svakog člana zajedničke ponude

<sup>10</sup> Ili nacionalni identifikacioni broj prema zemlji sjedišta ponuđača

### Podaci o podugovaraču /podIzvođaču u okviru zajedničke ponude<sup>11</sup>

Naziv podugovarača /podIzvođača	
PIB <sup>12</sup>	
Ovlašćeno lice	
Adresa	
Telefon	
Fax	
E-mail	
Procenat ukupne vrijednosti javne nabavke koji će izvršiti podugovaraču /podIzvođaču	
Opis dijela predmeta javne nabavke koji će izvršiti podugovaraču /podIzvođaču	
Ime i prezime osobe za davanje informacija	

<sup>11</sup> Tabelu „ Podaci o podugovaraču /podizvođaču u okviru zajedničke ponude“ popunjavaju samo oni ponuđači koji ponudu podnose zajednički sa podugovaračem/ podizvođačem, a ukoliko ima veći broj podugovarača/ podizvođača, potrebno je tabelu kopirati u dovoljnom broju primjeraka, da se popuni i dostavi za svakog podugovarača/podizvođača.

<sup>12</sup> Ili nacionalni identifikacioni broj prema zemlji sjedišta ponuđača

**FINANSIJSKI DIO PONUDE**

R/br.	Naziv	Naziv proizvođača opreme	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena bez PDV-a	Ukupno bez PDV-a €
<b>A.</b>	<b>RADOVI NA AGREGATU</b>					
1.1.	Pripremni radovi za remont agregata		kompl.	1		
1.2.	Aktivnosti na primjeni mjera zaštite na radu i zaštite radne i životne sredine na gradilištu u hidroelektrani		kompl.	1		
1.3.	Kontrole i mjerenja na agregatu u pogonu prije početka demontažnih radova		kompl.	1		
1.4.	Ispitivanja na agregatu u pogonu prije početka demontažnih radova		kompl.	1		
1.5.	Završna ispitivanja					
1.5.1.	Predprimopredajna ispitivanja na agregatu u „suvom“		kompl.	1		
1.5.2.	Primopredajna ispitivanja na agregatu (ispitivanja sa vodom)		kompl.	1		
1.5.3.	Garancijska ispitivanja na agregatu		kompl.	1		
1.6.	Probni pogon agregata nakon završenog remonta		kompl.	1		
1.7.	Nadzor i izvođenje radova na agregatu		kompl.	1		
1.8.	Transport, osiguranje i carina		kompl.	1		
1.9.	Izrada Elaborata za izvedene radove na agregatu		kompl.	1		
<b>*</b>	<b>UKUPNO A bez PDV - a</b>					
<b>B.</b>	<b>REMONT GENERATORA</b>					
<b>B.1</b>	<b>MJERENJA, KONTROLE I ISPITIVANJA NA GENERATORU</b>					
1.1.	Mjerenja i kontrole u toku demontaže generatora		kompl.	1		
1.2.	Ispitivanja generatora nakon demontaže - rotor postavljen na montažnu jamu		kompl.	1		

1.3.	Električna ispitivanja izolacionih sistema statora nakon remonta - rotor postavljen na montažnu jamu		kompl.	1		
1.4.	Električna ispitivanja izolacionih sistema rotora nakon remonta - rotor postavljen na montažnu jamu		kompl.	1		
1.5.	Kontrole, mjerenja i ispitivanja ostalih djelova generatora - rotor postavljen na montažnu jamu		kompl.	1		
1.6.	Kontrole i mjerenja na generatoru u toku montaže		kompl.	1		
*	<b>UKUPNO B.1 bez PDV – a</b>					
<b>B.2</b>	<b>RADOVI NA GENERATORU U HIDROELEKTRANI NAKON DEMONTAŽE</b>					
2.1.	Radovi na statoru generatora					
2.1.1.	Radovi na sastavima segmenata paketa statora					
2.1.1.1	Priprema za radove na statoru generatora		kompl.	1		
2.1.1.2	Radovi na demontaži statorskog namota		kompl.	1		
2.1.1.3	Ispitivanja štapova prije ugradnje		kompl.	1		
2.1.1.4	Radovi na zamjeni izolacije na sastavima segmenata paketa statora		kompl.	1		
2.1.1.5	Radovi na montaži i ispitivanje u toku montaže		kompl.	1		
2.1.2.	Radovi na ukrućivanju namota statora					
2.1.2.1	Radovi na kružnim šinskim vezama - sabirni kružni vodovi namota statora		kompl.	1		
2.1.2.2	Radovi na glavama namota statora		kompl.	1		
2.1.2.3	Ostali radovi na učvršćenju namota statora		kompl.	1		
2.1.3.	Detaljno odmaščivanje, pranje i čišćenje statora		kompl.	1		
2.1.4.	Isporuka materijala za radove na statoru		kompl.	1		

2.2.	Radovi na rotoru generatora					
2.2.1.	Ugradnja uvoda struje u rotor generatora		kompl.	1		
2.2.2.	Kontrole i radovi na rotoru		kompl.	1		
2.2.3.	Radovi na lančanom prstenu rotora		kompl.	1		
2.2.4.	Isporuka materijala za radove na rotoru		kompl.	1		
<b>*</b>	<b>UKUPNO B.2 bez PDV – a</b>					
<b>B.3</b>	<b>RADOVI NA OPREMI GENERATORA U FABRICI IZVOĐAČA</b>					
3.1.	Izrada uvoda struje u rotor		kompl.	1		
3.2.	Radovi na nosećem prstenu i ležajnom zvonu		kompl.	1		
3.3.	Radovi na ležajevima (donjem vodećem, gornjem vodećem i nosećem)		kompl.	1		
3.4.	Izrada brtvi za ležajeve (donji vodeći, gornji vodeći i noseći)		kompl.	1		
3.5.	Radovi na kliznim kolotovima i bakarnim šinama		kompl.	1		
3.6.	Radovi na reparaciji i ispitivanju demontiranih štapova		kompl.	1		
3.7.	Reparacija hladnjaka kombinovanog ležaja		kompl.	1		
<b>*</b>	<b>UKUPNO B.3 bez PDV – a</b>					
<b>B.4</b>	<b>ISPORUKA I UGRADNJA MJERNE OPREME</b>					
4.1.	Kontaktne kapilarni termometri		kompl.	1		
4.2.	Otporni termometri		kompl.	1		
<b>*</b>	<b>UKUPNO B.4 bez PDV – a</b>					
<b>**</b>	<b>UKUPNO B (B.1+B.2+B.3+B.4) bez PDV – a</b>					
<b>C.</b>	<b>REMONT TURBINSKE OPREME</b>					
<b>C.1</b>	<b>MJERENJA, KONTROLE I ISPITIVANJA NA TURBINSKOJ OPREMI</b>					
1.1.	Mjerenja, kontrole i ispitivanja u toku i nakon demontaže turbinske opreme		kompl.	1		
1.2.	Mjerenja, kontrole i ispitivanja u toku montaže turbinske opreme		kompl.	1		
<b>*</b>	<b>UKUPNO C.1 bez PDV – a</b>					
<b>C.2</b>	<b>RADOVI NA TURBINSKOJ OPREMI U HIDROELEKTRANI NAKON DEMONTAŽE</b>					
2.1.	Radovi na turbinskoj opremi		kompl.	1		

	u hidroelektrani nakon demontaže					
*	<b>UKUPNO C.2 bez PDV – a</b>					
<b>C.3</b>	<b>RADOVI NA TURBINSKOJ OPREMI U FABRICI IZVOĐAČA</b>					
3.1.	Radovi na turbinskom vodećem ležaju		kompl.	1		
3.2.	Radovi na turbinskoj brtvi		kompl.	1		
3.3.	Radovi na radnom kolu turbine sa poklopcem radnog kola i kapom					
3.3.1.	Radovi na radnom kolu turbine		kompl.	1		
3.3.2.	Radovi na poklopcu radnog kola turbine		kompl.	1		
3.3.3.	Radovi na kapi radnog kola turbine		kompl.	1		
3.4.	Izrada novog vazdušnog ventila		kompl.	1		
3.5.	Izrada vijčanog materijala za spoj radnog kola sa turbinskim vratilom i kontrola vijčanog materijala za spoj generatorskog i turbinskog vratila		kompl.	1		
3.6.	Radovi na sprovodnom aparatu					
3.6.1.	Izrada novih lopatica sprovodnog aparata		kom.	20		
3.6.2.	Radovi na turbinskom pokrovu (gornji obruč sprovodnog aparata)		kompl.	1		
3.6.3.	Radovi na donjem obruču sprovodnog aparata		kompl.	1		
3.6.4.	Radovi na donjem obruču za usmjeravanje vode		kompl.	1		
3.6.5.	Radovi na obruču iznad radnog kola		kompl.	1		
3.6.6.	Radovi na regulacionom obruču sprovodnog aparata		kompl.	1		
3.6.7.	Probna montaža u fabrici		kompl.	1		
3.7.	Radovi na konusu usisne cijevi		kompl.	1		
3.8.	Radovi na turbinskom vratilu		kompl.	1		



3.9.	Radovi na predturbinskom zatvaraču		kompl.	1		
*	<b>UKUPNO C.3 bez PDV – a</b>					
<b>C.4</b>	<b>ISPORUKA I UGRADNJA MJERNE OPREME</b>					
4.1.	Kontaktni kapilarni termometri		kompl.	1		
4.2.	Otporni termometri		kompl.	1		
4.3.	Instrumenti		kompl.	1		
4.4.	Uređaji		kompl.	1		
*	<b>UKUPNO C.4 bez PDV – a</b>					
**	<b>UKUPNO C (C.1+C.2+C.3+C.4) bez PDV-a</b>					
<b>D.</b>	<b>NEPREDVIĐENI RADOVI</b>					
1.1.	Nepredviđeni radovi u iznosu 10% ukupne cijene ((A+B+C) bez PDV-a)					
*	<b>UKUPNO D bez PDV – a</b>					
***	<b>UKUPNO (A+B+C+D) bez PDV-a</b>					
****	<b>UKUPNO PDV 19% (A+B+C+D)</b>					
*****	<b>UKUPNO (A+B+C+D) sa PDV-om</b>					

#### Uslovi ponude:

Rok izvršenja ugovora je	_____ dana od dana uvođenja Izvođača radova u posao.
Rok izvođenja radova na gradilištu (od početka demontaže agregata do uspješnog puštanja agregata u pogon)	_____ kalendarskih dana (min 170 kalendarskih dana, max 210 kalendarskih dana) od početka demontaže agregata do uspješnog puštanja agregata u pogon.
Mjesto izvršenja ugovora je	
Garantni rok	Garancija na izvedene radove: _____ (min 24 mjeseca). Garancija na opremu: _____ (min 24 mjeseca).
Rok plaćanja	
Način plaćanja	
Period važenja ponude	_____ dana od dana javnog otvaranja ponuda.

Ovlašćeno lice ponuđača

\_\_\_\_\_  
(ime, prezime i funkcija)

\_\_\_\_\_  
(svojeručni potpis)

M.P.

**IZJAVA O NEPOSTOJANJU SUKOBIA INTERESA NA STRANI  
PONUĐAČA, PODNOSIOCA ZAJEDNIČKE PONUDE, PODIZVOĐAČA  
/PODUGOVARAČA<sup>13</sup>**

*(ponuđač)* \_\_\_\_\_

**Broj:** \_\_\_\_\_

**Mjesto i datum:** \_\_\_\_\_

Ovlašćeno lice ponuđača/člana zajedničke ponude, podizvođača / podugovarača  
\_\_\_\_\_ (ime i prezime i radno mjesto), u skladu sa članom 17 stav 3 Zakona o javnim nabavkama  
(„Službeni list CG“, br. 42/11 i 57/14) daje

**Izjavu**

da nije u sukobu interesa sa licima naručioca navedenim u izjavama o nepostojanju sukoba  
interesa na strani naručioca, koje su sastavni dio predmetne Tenderske dokumentacije broj \_\_\_\_  
od \_\_\_\_\_ godine za nabavku \_\_\_\_\_ (opis predmeta), u smislu člana 17 stav 1 Zakona o  
javnim nabavkama i da ne postoje razlozi za sukob interesa na strani ovog ponuđača, u smislu  
člana 17 stav 2 istog zakona.

Ovlašćeno lice ponuđača

\_\_\_\_\_  
*(ime, prezime i funkcija)*

\_\_\_\_\_  
*(svojeručni potpis)*

M.P.

<sup>13</sup> Izjavu o nepostojanju sukoba interesa kod ponuđača, podnosioca zajedničke ponude, podizvođača ili podugovarača posebno dostaviti za svakog člana zajedničke ponude, za svakog podugovarača/podizvođača

**DOKAZI O ISPUNJENOSTI OBAVEZNIH USLOVA ZA UČEŠĆE U POSTUPKU  
JAVNOG NADMETANJA**

Dostaviti:

- dokaz o registraciji izdatog od organa nadležnog za registraciju privrednih subjekata sa podacima o ovlaštenim licima ponuđača;
- dokaz izdat od organa nadležnog za poslove poreza (državne i lokalne uprave) da su uredno prijavljene, obračunate i izvršene sve obaveze po osnovu poreza i doprinosa do 90 dana prije dana javnog otvaranja ponuda, u skladu sa propisima Crne Gore, odnosno propisima države u kojoj ponuđač ima sjedište;
- dokaz nadležnog organa izdatog na osnovu kaznene evidencije, koji ne smije biti stariji od šest mjeseci do dana javnog otvaranja ponuda, da ponuđač, odnosno njegov zakonski zastupnik nije pravosnažno osuđivan za neko od krivičnih djela organizovanog kriminala sa elementima korupcije, pranja novca i prevare;

Naručilac se obratio Inženjerskoj komori Crne Gore Zahtjevom br. 20-00-3374 od 05.09.2014. godine, koji organ se aktom broj 01-4057/3 od 03.10.2014. godine izjasnio da: "izvođenje radova remonta agregata A1 za potrebe HE "Piva", na osnovu člana 65 stav 1 tačka 2 Zakona o javnim nabavkama ("Sl. list CG" br. 42/11), spada u radove remonta i održavanja objekata - tehničko osmatranje objekta u eksploataciji i obezbjeđenje adekvatnog korišćenja objekta tokom njegove eksploatacije, zamjena instalacija, uređaja, postrojenja i opreme kojima se ne mijenja postojeći kapacitet, kao i tekuće održavanje objekta putne i željezničke infrastrukture, elektroenergetskih, vodovodnih, kanalizacionih, telekomunikacionih i ostalih objekata, shodno članu 9 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata („Sl. list CG" br. 51/08, 34/11, 35/13). Inženjerska komora Crne Gore izdaje licence, shodno čl. 106 i 107 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata, privrednim društvima, pravnim licima, odnosno preduzetnicima za obavljanje djelatnosti građenja, odnosno izvođenja pojedinih radova na građenju objekta.

Na osnovu izloženog proizilazi da navedeni radovi održavanja ne spadaju u građenje objekta i prema tome, za izvođenje istih nije potrebna licenca Inženjerske komore Crne Gore.

## **DOKAZI O ISPUNJAVANJU USLOVA EKONOMSKO-FINANSIJSKE SPOSOBNOSTI**

Dostaviti:

izvještaj o računovodstvenom i finansijskom stanju - bilans uspjeha i bilans stanja sa izvještajem ovlaštenog revizora u skladu sa zakonom kojim se uređuje računovodstvo i revizija, najviše za posljednje dvije godine, odnosno za period od registracije;

odgovarajući bankarski izvod, potvrdu ili izjavu o finansijskoj sposobnosti ponuđača.

## DOKAZI O ISPUNJAVANJU USLOVA STRUČNO-TEHNIČKE I KADROVSKE OSPOSOBLJENOSTI

Ispunjenost uslova stručno - tehničke i kadrovske osposobljenosti u postupku javne nabavke radova dokazuje se dostavljanjem više sljedećih dokaza:

Dostaviti:

- izjavu o obrazovnim i profesionalnim kvalifikacijama ponuđača, kvalifikacijama rukovodećih lica i posebno kvalifikacijama lica koja su odgovorna za izvođenje konkretnih radova;
- izjavu o tehničkoj opremi koju ponuđač ima na raspolaganju za izvođenje konkretnih radova;
- izjavu o namjeri i predmetu podugovaranja, odnosno angažovanja podizvođača sa spiskom podugovarača, odnosno podizvođača sa bližim podacima (naziv, adresa, procentualno učešće i sl.).

S obzirom da predmet obuhvata i nabavku roba i usluga, koje su potrebne za izvođenje radova, naručilac predviđa i obavezu dostavljanja:

- dokaz o uspostavljenom sistemu upravljanja kvalitetom:*
  - Dostaviti Sertifikat ISO 9001
- dokaz o uspostavljenom sistemu zaštite životne sredine:*
  - Dostaviti Sertifikat ISO 14001
- dokaz o uspostavljenom sistemu bezbjednosti na radu:*
  - Dostaviti Sertifikat OHSAS 18001

**IZJAVA**  
**O OBRAZOVNIM I PROFESIONALNIM KVALIFIKACIJAMA PONUDAČA,**  
**KVALIFIKACIJAMA RUKOVODEĆIH LICA I POSEBNO**  
**KVALIFIKACIJAMA LICA KOJA SU ODGOVORNA ZA IZVOĐENJE**  
**KONKRETNIH RADOVA**

Ovlašćeno lice ponuđača/člana zajedničke ponude \_\_\_\_\_  
 (ime i prezime i radno mjesto)

**Izjavljuje**

da ponuđač/ član zajedničke ponude \_\_\_\_\_ posjeduje obrazovne i profesionalne kvalifikacije za blagovremenu, efikasnu i kvalitetnu realizaciju ugovora o javnoj nabavci radova i da njegova rukovodeća lica i lica koja će biti odgovorna za izvođenje konkretnih usluga imaju odgovarajuće stručne kvalifikacije navedene u tabeli koja slijedi.

Red. br.	Prezime i ime	Školska sprema i zvanje	Licenca, odobrenje i sl.	Godine prakse u struci	Funkcija koju će zauzimati
1					
2					
...					

Sastavni dio izjave su dokazi o načinu angažovanja lica koja su navedena u tabeli (kopija radne knjižice, kopija prijave o osiguranju, licence, odobrenja i sl.) koji se mogu provjeriti kod nadležnog organa, odnosno organizacije.

NAPOMENA: Ponuđač je u obavezi da angažuje odgovorno lice za nadzor i izvođenje elektro radova, kao i odgovorno lice za nadzor i izvođenje mašinskih radova.

Ovlašćeno lice ponuđača

\_\_\_\_\_  
 (ime, prezime i funkcija)

\_\_\_\_\_  
 (svojeručni potpis)

M.P.

**IZJAVA****O TEHNIČKOJ OPREMI KOJU PONUĐAČ IMA NA RASPOLAGANJU ZA  
IZVOĐENJE KONKRETNIH RADOVA**

Ovlašćeno lice ponuđača/člana zajedničke ponude \_\_\_\_\_ (ime i prezime i radno mjesto)

**Izjavljuje**

da je ponuđač/član zajedničke ponude \_\_\_\_\_ tehnički opremljen i osposobljen za izvođenje predmetnih radova i da raspolaže potrebnim sredstvima i opremom, od kojih će za blagovremenu, efikasnu i kvalitetnu realizaciju ugovora o javnoj nabavci, u skladu sa uslovima predviđenim tenderskom dokumentacijom, angažovati sredstva i opremu navedene u tabeli koja slijedi

Red. br.	Vrsta i karakteristike sredstava i opreme	Pravni osnov raspolaganja (svojina/zakup/podugovor...)	Godina proizvodnje	Količina	
				Količina sredstava i opreme sa kojima ponuđač raspolaže	Količina sredstava i opreme sa kojima ponuđač raspolaže
1					
2					
3					
...					

Ovlašćeno lice ponuđača

\_\_\_\_\_  
(ime, prezime i funkcija)

\_\_\_\_\_  
(svojeručni potpis)

M.P.

**IZJAVA O****NAMJERI I PREDMETU PODUGOVARANJA, ODNOSNO ANGAŽOVANJU  
PODIZVOĐAČA<sup>14</sup>**

Ovlašćeno lice ponuđača/člana zajedničke ponude \_\_\_\_\_ (ime i prezime i radno mjesto)

**Izjavljuje**

da ponuđač/član zajedničke ponude \_\_\_\_\_ ne / namjerava da za predmetnu javnu nabavku \_\_\_\_\_, angažuje podugovarača/e, odnosno podizvođača/e:

- 1.
- 2.
- .....

Ovlašćeno lice ponuđača

\_\_\_\_\_  
(ime, prezime i funkcija)

\_\_\_\_\_  
(svojeručni potpis)

M.P.

<sup>14</sup>Za sve navedene podugovarače jasno popuniti tabelu „Podaci o podugovaraču/podizvodjaču u okviru samostalne ponude“ ili „Podaci o podugovaraču/podizvodjaču u okviru zajedničke ponude“



**DOKAZI ZA ISPUNJAVANJE PREDVIDJENIH USLOVA ZA NABAVKU ROBA I USLUGA, KOJE SU POTREBNE ZA IZVOĐENJE RADOVA PREDMETNE JAVNE NABAVKE**

S obzirom da predmet obuhvata i nabavku roba i usluga, koje su potrebne za izvođenje radova, Naručilac predviđa i obavezu dostavljanja:

- dokaz o uspostavljenom sistemu upravljanja kvalitetom:
  - Dostaviti Sertifikat ISO 9001
- dokaz o uspostavljenom sistemu zaštite životne sredine:
  - Dostaviti Sertifikat ISO 14001
- dokaz o uspostavljenom sistemu bezbjednosti na radu:
  - Dostaviti Sertifikat OHSAS 18001

## NACRT UGOVORA O JAVNOJ NABAVCI

Ovaj ugovor zaključen je između:

**Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić** sa sjedištem u Nikšiću, ulica Vuka Karadžića br. 2, PIB: 02002230; Matični broj: 20/31-00112-1; Broj računa: 535-11-55; Naziv banke: Prva banka Crne Gore, koju zastupa Izvršni direktor Stefano Pastori, (u daljem tekstu: **Naručilac**)

i

\_\_\_\_\_ sa sjedištem u \_\_\_\_\_, ulica \_\_\_\_\_, broj računa \_\_\_\_\_, naziv banke \_\_\_\_\_, koga zastupa \_\_\_\_\_, (u daljem tekstu: **Izvršilac**).

### OSNOV UGOVORA

Tenderska dokumentacija za otvoreni postupak za nabavku radova - Remont agregata A1 za potrebe HE Piva broj: 216/15 od 30.12.2015.godine; Rješenje o izboru najpovoljnije ponude: \_\_\_\_\_; Ponuda ponuđača (naziv ponuđača) broj \_\_\_\_\_ od \_\_\_\_\_.

Ugovorne strane su dogovorile sljedeće:

#### **PREDMET UGOVORA**

##### **Član 1.**

Predmet ovog Ugovora je Remont agregata A1 za potrebe HE Piva.

##### **Član 2**

Izvođač se obavezuje, pošto se prethodno upoznao sa svim uslovima, pravima i obavezama, koje kao Izvođač ima u vezi sa izvršenjem svih radova koji su predmet ovog Ugovora i za koje je dao svoju ponudu, da radove iz člana 1 ugovora izvede **u svemu prema tehničkoj specifikaciji Naručioca** (koja čini sastavni dio Ugovora), stručno i kvalitetno, držeći se tehničkih propisa, pravila i standarda koji važe u građevinarstvu, za predmetnu vrstu radova.

#### **CIJENA I NAČIN PLAĆANJA**

##### **Član 3.**

Ukupna cijena za izvođenje radova koji su predmet ovog Ugovora, bez PDV-a, iznosi \_\_\_\_\_ € (i slovima: \_\_\_\_\_ Eura).

PDV 19% u iznosu od \_\_\_\_\_ €.

Ukupna cijena za izvođenje radova iz ovog Ugovora, sa PDV-om, iznosi \_\_\_\_\_ € (i slovima: \_\_\_\_\_ Eura).

##### **Član 4.**

Plaćanje za izvedene radove iz člana 1 ovog Ugovora vršice se na sljedeći način:

- 40% nakon isporuke kompletne nove opreme u HE "Piva" i nakon izdavanja sertifikata (potvrde) o isporuci, u roku od 30 dana od dana ispostavljanja fakture;
- 50% nakon uspješno sprovedenih ispitivanja agregata i puštanja u pogon te izdavanja sertifikata o prihvatanju izvedenih radova, u roku od 30 dana od dana ispostavljanja fakture i
- 10% nakon isteka garantnog perioda za izvedene radove i izdavanja finalnog sertifikata o preuzimanju radova, u roku od 30 dana od dana ispostavljanja fakture.

Original fakture (situacije), ovjerene od strane nadzornog organa, sa pozivom na broj Ugovora po kojem se nabavka vrši, a po cijenama iz Specifikacije odnosno ponude Izvođača, dostaviti na adresu EPCG AD, Direkcija za nabavku i logistiku, ul. Vuka Karadžića br. 2, Nikšić N/R Radovana Radojevića, dipl.maš.ing.

U cilju obezbjeđenja plaćanja na način preciziran u članu 3, Naručilac garantuje i Izjavom datom u skladu sa Pravilnikom o obliku, sadržini i načinu izdavanja isprave, kojom se obezbjeđuje uredno plaćanje obaveza iz javnih nabavki ("Sl.list CG" br. 62/11) koja čini sastavni dio ovog Ugovora.

#### **Član 5.**

Izvođač će okončanu situaciju dostaviti Nadzornom organu (Naručiocu) najkasnije do posljednjeg dana u mjesecu u kome su izvršeni radovi. Nadzorni organ će primljenu situaciju, ako nema primjedbi, ovjeriti u roku od 7 dana.

Ukoliko Nadzorni organ na podnesenu Situaciju ima primjedbi, on će tražiti od Izvođača da te primjedbe otkloni. Ukoliko Izvođač u roku od dva dana ne otkloni primjedbe Nadzorni organ će staviti svoje primjedbe i nesporni dio ovjeriti i dostaviti Situaciju na verifikaciju i plaćanje Naručiocu.

### **ROKOVI**

#### **Član 6.**

Izvođač se obavezuje da radove definisane članom 1 ovog Ugovora kompletno završi i preda Naručiocu u roku od 365 dana od dana uvođenja Izvođača u posao.

Izvođač je dužan da u roku od 15 dana od dana potpisivanja ovog Ugovora dostavi Naručiocu detaljni dinamički plan izvođenja radova sa potpunim tehničkim podacima o angažovanju radne snage i opreme neophodne za realizaciju radova iz čl. 1 ovog Ugovora i u skladu sa ugovorenim rokom završetka radova.

Naručilac i Izvođač će se u roku od 3 dana od dana potpisivanja Ugovora u pisanoj formi uzajamno informisati o ovlašćenim predstavnicima, koji će sprovesti proceduru uvođenja u posao. Pod uvođenjem u posao podrazumijeva se obezbeđenje svih uslova za nesmetano otpočinjanje izvođenje radova, odnosno Izvođač će biti uveden u posao nakon odobrenja Dinamičkog plana od strane Naručioca, nakon dostavljanja i prihvatanja dokaza i zvaničnih referenci o odgovarajućim specijalistima i laboratorijama sa izbaždarenom mjernom opremom u skladu sa odgovarajućim IEC standardima, te nakon održanog inicijalnog sastanka ovlašćenih predstavnika Naručioca i Izvođača u HE "Piva".

#### **Član 7.**

Ako Izvođač svojom krivicom dovede u pitanje rok za završetak radova iz čl.1. ovog Ugovora prema dinamičkom planu izvođenja radova i u ugovorenom roku njegovog završetka ili od strane Naručioca produženom roku, tada Naručilac ima pravo da sve, ili dio preostalih neizvršenih radova oduzme Izvođaču i bez njegove posebne saglasnosti ustupi na izvođenje drugom Izvođaču.

Eventualne razlike između ugovorene cijene oduzetih radova i cijene ugovorene sa drugim Izvođačem, snosi Izvođač.

Pored obaveze iz predhodnog stava Izvođač je dužan da Naručiocu naknadi štetu koju ovaj pretrpi zbog raskida Ugovora iz razloga navedenih u stavu 1 ovog člana.

#### **Član 8.**

Na dan uvođenja Izvođača u posao otvara se građevinski dnevnik u kome se konstatuje da je Naručilac uveo u posao Izvođača, a ovaj primio lokaciju i svu potrebnu dokumentaciju, čime su stvoreni uslovi da otpočnu radovi.

### **OBAVEZE UGOVORNIH STRANA**

#### **Član 9.**

Naručilac predaje sve dijelove gradilišta Izvođaču prilikom uvođenja u posao.

#### **Član 10.**

Naručilac će danom uvođenja u posao Izvođaču pismeno saopštiti lica koja će vršiti stručni i nadzor nad izvođenjem radova (u daljem tekstu: Nadzorni organ).

Ako u toku izvođenja radova dođe do promjene nadzornog organa, Naručilac će o tome obavijestiti Izvođača.

Saglasnost na eventualne neplanirane izmjene i dopune tehničke dokumentacije na osnovu koje je ugovoreno izvođenje radova, daje Naručilac preko Nadzornog organa.

#### **Član 11.**

Nadzorni organ ima ovlaštenje da se stara i kontroliše: da li Izvođač izvodi radove prema tehničkoj specifikaciji, provjeru kvaliteta izvođenja radova, primjenu propisa, standarda, tehničkih normativa i normi kvaliteta, kontrolu kvaliteta materijala koji se ugradjuju, da daje tehnička tumačenja eventualno nejasnih detalja u projektu potrebnih za izvođenje radova u duhu uslova utvrdjenih ugovorom, da kontroliše dinamiku napredovanja radova i ugovorenog roka završetka radova, da ocjenjuje spremnost i sposobnost radne snage i oruđa rada angažovanih na izvođenju radova, da odobrava dokumentaciju Izvođača, da odobrava izvršene radove i testiranja, kao i da vrši i druge poslove koji proizilaze iz važećih propisa i spadaju u nadležnost i funkciju nadzora.

Nadzorni organ nema pravo da oslobodi Izvođača od bilo koje njegove dužnosti ili obaveze iz ugovora ukoliko za to ne dobije pismeno ovlaštenje od Naručioca.

Postojanje Nadzornog organa i njegovi propusti u vršenju stručnog nadzora ne oslobađa Izvođača od njegove obaveze i odgovornosti za kvalitetno i pravilno izvođenje radova.

#### **Član 12.**

Nadzorni organ ima pravo da naredi Izvođaču da otkloni nekvalitetno izvedene radove i zabrani ugrađivanje nekvalitetnog materijala.

Ako Izvođač, i pored upozorenja i zahtjeva Nadzornog organa, ne otkloni uočene nedostatke i nastavi sa nekvalitetnim izvođenjem radova Nadzorni organ će radove obustaviti i o tome obavijestiti Naručioca i nadležnu inspekciju i te okolnosti unijeti u građevinski dnevnik.

Sa izvođenjem radova može se ponovo nastaviti kada Izvođač preduzme i sprovede odgovarajuće radnje i mjere kojima se prema nalazu nadležne inspekcije i nadzornog organa obezbjeđuje kvalitetno izvođenje radova.

Ako se između Nadzornog organa i Izvođača pojave nesaglasnosti u pogledu kvaliteta materijala i opreme koja se ugrađuje, isti se daju na ispitivanje.

Troškove ovog ispitivanja plaća Izvođač koji ima pravo da traži njihovu nadoknadu od Naručioca, ako ovaj nije bio u pravu.

Materijal i oprema za koje se utvrdi da ne odgovaraju tehničkim propisima ili standardima, Izvođač mora o svom trošku da ukloni sa gradilišta u roku koji mu odredi Nadzorni organ.

### **Član 13.**

Kvalitet materijala i opreme koji se ugrađuju, poluproizvoda i gotovih proizvoda i kvalitet izvedenih radova moraju da odgovaraju uslovima po važećim tehničkim propisima, standarima i uslovima predviđenim tehničkom dokumentacijom po kojoj se izvode radovi na objektu i uslovima ovog Ugovora.

Kvalitet materijala i opreme koji se ugrađuju, kao i izvedenih radova, Izvođač mora da dokaže atestima o izvršenim ispitivanjima materijala, opreme i radova, odnosno garantnim listovima proizvođača materijala i opreme.

Sve troškove ispitivanja kvaliteta materijala, opreme i radova snosi Izvođač.

Rezultat svih ispitivanja Izvođač mora blagovremeno dostavljati Nadzornom organu i ovi biti upisani u građevinski dnevnik.

Ukoliko rezultati ispitivanja pokažu da kvalitet ugrađenog materijala i opreme, kao i izvedenih radova, ne odgovara zahtijevanim uslovima, Nadzorni organ je dužan da izda nalog Izvođaču da nekvalitetni materijal i opremu zamijeni kvalitetnim, odnosno da radove dovede u ispravno stanje, sve o trošku Izvođača.

### **Član 14.**

Izvođač je dužan da za uredno i blagovremeno izvršenje radova koji su predmet ovog Ugovora, obezbijedi i angažuje dovoljan broj radnika, odnosno u obavezi je da angažuje ljudstvo koje je naveo u ponudi da će biti angažovano na izvođenju konkretnih radova i za koje je dostavio odgovarajuće reference, te da na gradilište dopremi potrebnu i kvalitetnu mehanizaciju i opremu za završetak radova.

Izvođač je u obavezi da obezbijedi i snosi troškove transporta, osiguranja i carinjenja opreme u vrijednosti od 110% iste i to za svu opremu koja se odvozi iz hidroelektrane, kao i opreme koja se dovozi u hidroelektranu (paritet DDP HE „Piva“).

Izvođač je dužan da prije uvođenja u posao obavijesti Naručioca o imenovanju ovlašćenog lica koje će rukovoditi izvođenjem elektro i mašinskih radova.

Ako u toku izvođenja radova dođe do promjene ovlašćenog lica, Izvođač je dužan da o tome odmah obavijesti Naručioca.

### **Član 15.**

Izvođač je dužan da, u vezi sa izvođenjem radova koji su predmet ovog Ugovora, uredno i po propisima koji važe u sjedištu Naručioca vodi propisanu gradilišnu dokumentaciju.

### **Član 16.**

Bilo koje obavještenje ili druga formalna komunikacija u vezi sa ovim Ugovorom mora biti data u pisanom obliku (što uključuje faks i e-mail) i može biti dostavljena ili poslata poštom, faksom ili e-mailom ugovornoj strani na adresi navedenoj u ovom Ugovoru i to:

Za Naručioca:  
U vezi faktura  
Kontakt osoba:  
Telefon:  
Fax:  
E-mail:

Za Izvođača:  
U vezi sačinjavanje faktura  
Kontakt osoba:  
Tel:  
Fax:  
E-mail:

U vezi tehničkih pitanja  
Kontakt osoba:  
Tel:  
Fax:  
E-mail:

U vezi tehničkih pitanja  
Kontakt osoba:  
Tel:  
Fax:  
E-mail:

### **OSIGURANJE**

#### **Član 17.**

Izvođač je dužan da na gradilištu preduzme mjere radi obezbjedjenja sigurnosti izvedenih radova, susjednih objekata, radova i opreme, instalacija, radnika, saobraćaja, okoline i imovine i neposredno je odgovoran i dužan naknaditi sve štete koje izvođenjem ugovorenih radova pričini trećim licima i imovini, kao i one koje eventualno budu namirene od Naručioca.

Troškove organizovanja i sprovođenja mjera zaštite snosi Izvođač. Izvođač je obavezan Naručiocu nadoknaditi sve štete koje treća lica eventualno ostvare od Naručioca po osnovama iz stava 1. ovog člana.

Sva lica zaposlena na gradilištu za izvršenje radova iz člana 1 ovog Ugovora imaju biti osigurana od Izvođača o njegovom trošku za sve povrede na radu ili nesreće na poslu.

Ovim osiguranjem moraju biti obuhvaćena sva lica u službi Naručioca i Izvođača (Podizvođača). Naručilac neće biti odgovoran za bilo koje odštete ili kompenzacije koje se imaju isplatiti za bilo kakve povrede osiguranih lica.

#### **Član 18.**

Izvođač je dužan da radove koji su predmet ovog Ugovora osigura o svom trošku protiv svih šteta do kojih može doći za vrijeme izvođenja radova i to od početka izvođenja pa do primopredaje radova (osnovnih i dopunskih rizika u skladu sa uslovima za osiguranje objekta u izgradnji) kod odgovarajuće organizacije koja vrši osiguranje - osiguravača, i da primjerak polise osiguranja dostavi Naručiocu prilikom uvođenja u posao. Premije osiguranja padaju na teret Izvođača.

### **GARANCIJE**

#### **Član 19.**

Ako Izvođač bez krivice Naručioca ne završi radove koji su predmet ovog Ugovora u ugovorenom roku, dužan je Naručiocu platiti na ime ugovorene kazne penale u iznosu od 2 ‰

(dva promila) od ugovorene cijene radova za svaki dan prekoračenja ugovorenog roka završetka objekta. Visina ugovorene kazne ne može preći 10% od ugovorene cijene radova.

Ugovorne strane ovim ugovorom isključuju primjenu pravnog pravila po kojem je Naručilac dužan saopštiti Izvođaču po zapadanju u kašnjenje da zadržava pravo na ugovorenu kaznu (penale), te se smatra da je samim padanjem u kašnjenje Izvođač dužan platiti ugovorenu kaznu (penale) bez opomene Naručioaca, a Naručilac ovlašten da ih naplati - odbije na teret Izvođačevih potraživanja za izvedene radove na objektu koji je predmet ovog ugovora ili od bilo kojeg drugog Izvođačevog potraživanja od Naručioaca, s tim što je Naručilac o izvršenoj naplati - odbijanju, dužan obavijestiti Izvođača.

Plaćanje ugovorene kazne (penala) ne oslobađa Izvođača obaveze da u cjelosti završi i preda na upotrebu ugovoreni objekat ili ugovorene radove.

Ako Naručioacu nastane šteta zbog prekoračenja ugovorenog roka završetka radova u iznosu većem od ugovorenih i obračunatih penala - kazne, tada je Izvođač dužan da plati Naručioacu pored ugovorene kazne (penale) i iznos naknade štete koji prelazi visinu ugovorene kazne.

Takođe, ukoliko Izvođač nakon ponovljenih finalnih ispitivanja tokom puštanja agregata u pogon, o sopstvenom trošku, ne uspije da obezbijedi garantne parametre agregata tj. Naručilac ne prihvati rezultate ispitivanja, Naručilac će imati pravo da odbije radove i ne plati bilo kakvo zaostalo potraživanje od strane Izvođača. Oprema će ostati u vlasništvu Naručioaca.

#### **Član 20.**

Izvođač se obavezuje da u roku od 15 dana od dana obostranog potpisivanja ovog Ugovora, preda Naručioacu neopozivu, безусловnu i na prvi poziv plativu garanciju banke za dobro izvršenje Ugovora, na iznos od \_\_\_\_\_ (Eura), što čini 5 % ugovorene vrijednosti, kojom безусловno i neopozivo garantuje potpuno i savjesno izvršenje ugovorenih obaveza. Garancija za dobro izvršenje Ugovora je sastavni dio Ugovora o izvođenju radova.

Garancija za dobro izvršenje ugovora traje 30 dana duže od dana konačnog obračuna izvedenih radova.

#### **Član 21.**

Garancija na izvedene radove i opremu je \_\_\_\_\_ minimum 24 mjeseca nakon izdavanja sertifikata o preuzimanju izvedenih radova.

Izvođač je dužan da o svom trošku, u roku koji mu odredi Naručilac, otkloni sve nedostatke na izvedenim radovima, ugrađenim djelovima opreme i materijalu koji se pokažu u toku garantnog roka. Ukoliko Izvođač ne postupi po zahtjevu Naručioaca, Naručilac ima pravo da na teret Izvođača otkloni nedostatke angažovanjem drugog Izvođača.

#### **Član 22.**

Izvođač je obavezan da Naručioacu preda i neopozivu, безусловnu i na prvi poziv plativu garanciju banke za otklanjanje nedostataka u garantnom roku za izvedene radove i ugrađeni materijal i opremu, na iznos od \_\_\_\_\_ (Eura), što čini 5% od ugovorene cijene, kojom безусловno i neopozivo garantuje potpuno i savjesno izvršenje ugovorenih obaveza za vrijeme trajanja garantnog roka za izvedene radove, sa rokom 30 dana dužim od garantnog roka za izvedene radove, odnosno ugrađeni materijal i opremu.

### **Član 23.**

Garancija za dobro izvršenje ugovora i Garancija za otklanjanje nedostataka u garantnom roku za izvedene radove, ugrađeni material i opremu, trebaju biti izdate od poslovne banke koja se nalazi u Crnoj Gori ili inostrane banke preko korespondentne banke koja se nalazi u Crnoj Gori uz saglasnost Naručioca. Naručilac se obavezuje da neposredno nakon ispunjenja obaveza, na način i pod uslovima iz ovog Ugovora, vrati Izvođaču navedene bankarske garancije.

### **Član 24.**

Izvođač nije dužan da otloni nedostatke koji su nastali kao posledica nemara, nepažnje, nestručnog rukovanja i upotrebe, odnosno nenamjесnog korišćenja objekta od strane Naručioca ili trećih lica.

## **PRIMOPREDAJA**

### **Član 25.**

Izvođač je dužan da po završenim radovima povuče sa gradilišta svoje radnike, ukloni preostali materijal, opremu, sredstva za rad i privremene objekte koje je koristio u toku rada, očisti i gradilište od otpadaka koje je napravio i uredi i očisti okolinu gradjevine i samu gradjevinu (objekat na kome je izvodio radove).

### **Član 26.**

Pregled i primopredaja izvedenih radova vršiće se prema propisima koji važe u sjedištu Naručioca.

Obavijest da su radovi završeni Izvođač podnosi Naručiocu preko Nadzornog organa.

### **Član 27.**

Izvođač je dužan da postupi po primjedbama Naručioca i to u roku koji mu odredi Komisija.

Ako Izvođač ne postupi po primjedbama iz stava 1. ovog člana u određenom roku, Naručilac će sam ili preko drugog Izvođača otkloniti utvrdjene nedostatke o trošku Izvođača.

### **Član 28.**

Po obavljenom pregledu i primopredaji izvedenih radova i otklanjanju utvrdjenih nedostataka, ugovorene strane će preko svojih ovlašćenih predstavnika u roku od 30 dana izvršiti konačni obračun izvedenih radova.

## **ZAŠTITA NA RADU I ZAŠTITA OKOLINE**

### **Član 29.**

Naručilac i Izvođač su dužni da, prije početka izvođenja radova, shodno Zakonskoj regulativi zaključe poseban Ugovor o organizovanju i sprovođenju mjera zaštite na radu i međusobnim pravima i obavezama.

## **OSTALE ODREDBE**

### **Član 30.**

Ovaj Ugovor može se raskinuti sporazumno ili po zahtjevu jedne od ugovornih strana, ako su nastupili bitni razlozi za raskid ugovora. Ugovor se raskida pisanom izjavom koja se dostavlja drugoj ugovornoj strani. U izjavi mora biti naznačeno po kom osnovu se ugovor raskida.



### **Član 31.**

Ako ugovorne strane sporazumno raskinu Ugovor, Sporazumom o raskidu Ugovora utvrđuju se međusobna prava i obaveze koje proistču iz raskida Ugovora.

### **Član 32.**

Ukoliko dodje do raskida Ugovora i prekida radova, Naručilac i Izvođač su dužni da preduzmu potrebne mjere da se izvedeni radovi zaštite od propadanja. Troškove zaštite radova snosi ugovorna strana čijom krivicom je došlo do raskida Ugovora odnosno do prekida radova.

### **Član 33.**

Ugovorne strane su saglasne da sve sporove koji nastanu iz odnosa zasnovanih ovim ugovorom prvenstveno rješavaju sporazumno. Pri tom, se po potrebi, mogu koristiti usluge pojedinih stručnih lica ili tijela koja ugovorne strane sporazumno odrede.

Ukoliko se nastali spor ne riješi sporazumno, ugovara se nadležnost Privrednog suda u Podgorici.

### **Član 34.**

Za sve što nije definisano ovim ugovorom primjenjivaće se odredbe pozitivno pravnih propisa koje regulišu ovu oblast. Ugovorne strane saglasno izjavljuju da su Ugovor pročitale, razumjele i da ugovorene odredbe predstavljaju izraz njihove stvarne i slobodne volje.

### **Član 35.**

Ugovor o javnoj nabavci koji je zaključen uz kršenje antikorupcijskog pravila u skladu sa odredbama člana 15 ZJN (Sl.list CG br. 42/11 i 57/14) ništav je.

### **Član 36.**

Ugovor stupa na snagu danom obostranog potpisivanja i sačinjen je u 4 (četiri) istovjetna primjerka od kojih se, nakon potpisivanja, 2 (dva) primjerka dostavljaju Izvođaču, a 2 (dva) primjerka Naručiocu.

**IZVOĐAČ**

**NARUČILAC**

**Saglasan sa tekstom nacрта ugovora,**

**Ovlašćeno lice ponuđača** \_\_\_\_\_

(ime, prezime i funkcija)

(svojeručni potpis)

*Napomena: Konačni tekst ugovora o javnoj nabavci biće sačinjen u skladu sa članom 107 stav 2 Zakona o javnim nabavkama nabavkama („Službeni list CG”, br. 42/11 i 57/14).*

## UPUTSTVO PONUĐAČIMA ZA SAČINJAVANJE I PODNOŠENJE PONUDE

### 1. NAČIN PRIPREMANJA PONUDE U PISANOJ FORMI

#### Pripremanje ponude

Ponuđač radi učešća u postupku javne nabavke sačinjava i podnosi ponudu u skladu sa ovom tenderskom dokumentacijom.

Ponuđač je dužan da ponudu pripremi kao jedinstvenu cjelinu i da svaku prvu stranicu svakog lista i ukupan broj listova ponude označi rednim brojem i pečatom, žigom ili sličnim znakom ponuđača.

Dokumenta koja sačinjava ponuđač, a koja čine sastavni dio ponude moraju biti svojeručno potpisana od strane ovlašćenog lica ponuđača.

Ponuda mora biti povezana jednim jemstvenikom i zapečaćena čvrstim pečatnim voskom sa otiskom pečata, žiga ili sličnog znaka ponuđača na pečatnom vosku, tako da se ne mogu naknadno ubacivati, odstranjivati ili zamjenjivati pojedinačni listovi, a da se pri tome ne ošteti list ponude, jemstvenik ili pečatni vosak.

Pečaćenje ponude vrši se na način što se preko krajeva jemstvenika kojim je povezana ponuda nakapa čvrsti pečatni vosak, na koji se otisne pečat, žig ili slični znak ponuđača.

Ponuđač je dužan da ponudu sačini na obrascima iz tenderske dokumentacije uz mogućnost korišćenja svog memoranduma.

#### Način pripremanja zajedničke ponude

Ponudu može da podnese grupa ponuđača (zajednička ponuda), koji su neograničeno solidarno odgovorni za ponudu i obaveze iz ugovora o javnoj nabavci.

Ponuđač koji je samostalno podnio ponudu ne može istovremeno da učestvuje u zajedničkoj ponudi ili kao podizvođač, odnosno podgovarač drugog ponuđača.

U zajedničkoj ponudi se mora dostaviti ugovor o zajedničkom nastupanju kojim se: određuje vodeći ponuđač - nosilac ponude; određuje dio predmeta nabavke koji će realizovati svaki od podnosilaca ponude i njihovo procentualno učešće u finansijskom dijelu ponude; prihvata neograničena solidarna odgovornost za ponudu i obaveze iz ugovora o javnoj nabavci i uređuju međusobna prava i obaveze podnosilaca zajedničke ponude (određuje podnosilac zajedničke ponude čije će ovlašćeno lice potpisati finansijski dio ponude, nacrt ugovora o javnoj nabavci i nacrt okvirnog sporazuma i čijim pečatom, žigom ili sličnim znakom će se ovjeriti ovi dokumenti i označiti svaka prva stranica svakog lista ponude; određuje podnosilac zajedničke ponude koji će obezbijediti garanciju ponude i druga sredstva finansijskog obezbjeđenja; određuje podnosilac zajedničke ponude koji će izdavati i podnositi naručiocu račune/fakture i druga dokumenta za plaćanje i na čiji račun će naručilac vršiti plaćanje i dr.). Ugovorom o zajedničkom nastupanju može se odrediti naziv ovog ponuđača.

U zajedničkoj ponudi se moraju navesti imena i stručne kvalifikacije lica koja će biti odgovorna za izvršenje ugovora o javnoj nabavci.

### **Način pripremanja ponude sa podugovaračem /podizvođačem**

Ponuđač može da izvršenje određenih poslova iz ugovora o javnoj nabavci povjeri podugovaraču ili podizvođaču.

Učešće svih podugovorača ili podizvođača u izvršenju javne nabavke ne može da bude veće od 30% od ukupne vrijednosti ponude.

Ponuđač je dužan da, na zahtjev naručioca, omogući uvid u dokumentaciju podugovarača ili podizvođača, odnosno pruži druge dokaze radi utvrđivanja ispunjenosti uslova za učešće u postupku javne nabavke.

Ponuđač u potpunosti odgovara naručiocu za izvršenje ugovorene javne nabavke, bez obzira na broj podugovarača ili podizvođača.

### **Sukob interesa kod pripremanja zajedničke ponude i ponude sa podugovaračem / podizvođačem**

U smislu člana 17 stav 1 tačka 6 Zakona o javnim nabavkama sukob interesa na strani ponuđača postoji ako lice u istom postupku javne nabavke učestvuje kao član više zajedničkih ponuda ili kao podugovarač, odnosno podizvođač učestvuje u više ponuda.

### **Način pripremanja ponude kada je u predmjeru radova ili tehničkoj specifikaciji naveden robni znak, patent, tip ili posebno porijeklo robe, usluge ili radova uz naznaku “ili ekvivalentno”**

Ako je naručilac u predmjeru radova ili tehničkoj specifikaciji za određenu stavku/e naveo robni znak, patent, tip ili proizvođač, uz naznaku “ili ekvivalentno”, ponuđač je dužan da u ponudi tačno navede koji robni znak, patent, tip ili proizvođač nudi.

U odnosu na zahtjeve za tehničke karakteristike ili specifikacije utvrđene tenderskom dokumentacijom ponuđači mogu ponuditi ekvivalentna rješenja zahtjevima iz standarda uz podnošenje dokaza o ekvivalentnosti.

### **Oblik i način dostavljanja dokaza o ispunjenosti uslova za učešće u postupku javne nabavke**

Dokazi o ispunjenosti uslova za učešće u postupku javne nabavke i drugi dokazi traženi tenderskom dokumentacijom, mogu se dostaviti u originalu, ovjerenoj kopiji ili neovjerenoj kopiji.

Ponuđač čija je ponuda izabrana kao najpovoljnija dužan je da prije zaključivanja ugovora o javnoj nabavci dostavi original ili ovjerenu kopiju dokaza o ispunjavanju uslova za učešće u postupku javne nabavke.

Ukoliko ponuđač čija je ponuda izabrana kao najpovoljnija ne dostavi originale ili ovjerene kopije dokaza njegova ponuda će se smatrati neispravnom.

U slučaju žalbenog postupka ponuđač čija se vjerodostojnost dokaza osporava dužan je da dostavi original ili ovjerenu kopiju osporenog dokaza, a ako ne dostavi original ili ovjerenu kopiju osporenog dokaza njegova ponuda će se smatrati neispravnom.

Ponuđač može dostaviti dokaze o kvalitetu (sertifikate, odnosno licence i druge dokaze o ispunjavanju kvaliteta) izdate od ovlašćenih organa država članica Evropske unije ili drugih država, kao ekvivalentne dokaze u skladu sa zakonom i zahtjevom naručioca. Ponuđač može dostaviti dokaz o kvalitetu u drugom obliku, ako pruži dokaz o tome da nema mogućnost ili pravo na traženje tog dokaza.

Dokazi sačinjeni na jeziku koji nije jezik ponude, dostavljaju se na jeziku na kojem su sačinjeni i u prevodu na jezik ponude od strane ovlaštenog sudskog tumača, osim za djelove ponude za koje je tenderskom dokumentacijom predviđeno da se mogu dostaviti na jeziku koji nije jezik ponude.

### **Dokazivanje uslova od strane podnosilaca zajedničke ponude**

Svaki podnosilac zajedničke ponude mora u ponudi dokazati da ispunjava obavezne uslove: da je upisan u registar kod organa nadležnog za registraciju privrednih subjekata; da je uredno izvršio sve obaveze po osnovu poreza i doprinosa u skladu sa zakonom, odnosno propisima države u kojoj ima sjedište; da on odnosno njegov zakonski zastupnik nije pravosnažno osuđivan za neko od krivičnih djela organizovanog kriminala sa elementima korupcije, pranja novca i prevare.

Obavezni uslov da ima dozvolu, licencu, odobrenje ili drugi akt za obavljanje djelatnosti koja je predmet javne nabavke mora da dokaže da ispunjava podnosilac zajedničke ponude koji je ugovorom o zajedničkom nastupu određen za izvršenje dijela predmeta javne nabavke za koji je Tenderskom dokumentacijom predviđena obaveza dostavljanja licence, odobrenja ili drugog akta.

Fakultativne uslove predviđene Tenderskom dokumentacijom u pogledu ekonomsko – finansijske sposobnosti i stručno – tehničke osposobljenosti podnosioci zajedničke ponude su dužni da ispune zajednički i mogu da koriste kapacitete drugog podnosioca iz zajedničke ponude.

### **Dokazivanje uslova preko podugovarača/podizvođača i drugog pravnog i fizičkog lica**

Ponuđač može ispunjenost uslova u pogledu posjedovanja dozvole, licence, odobrenja ili drugog akta za obavljanje djelatnosti koja je predmet javne nabavke i u pogledu stručno – tehničke i kadrovske osposobljenosti dokazati preko podugovarača, odnosno podizvođača.

Ponuđač može stručno – tehničku i kadrovsku osposobljenost dokazati korišćenjem kapaciteta drugog pravnog i fizičkog lica ukoliko su mu stavljeni na raspolaganje, u skladu sa zakonom.

### **Sredstva finansijskog obezbjeđenja - garancije**

#### **Način dostavljanja garancije ponude**

Ako garancija ponude sadrži klauzulu da je validna ukoliko je perforirana, označena rednim brojem i pečatom, žigom ili sličnim znakom ponuđača, označava se, dostavlja i povezuje u ponudi jemstvenikom kao i ostali dokumenti ponude. Na ovaj način se označava, dostavlja i povezuje garancija ponude uz koju je kao posebni dokument dostavljena navedena klauzula izdavaoca garancije.

Ako garancija ponude ne sadrži klauzulu da je validna ukoliko je perforirana, označena rednim brojem i pečatom, žigom ili sličnim znakom ponuđača ili ako uz garanciju nije dostavljen posebni dokument koji sadrži takvu klauzulu, garancija ponude se dostavlja u dvolisnoj providnoj plastičnoj foliji na način što se u istu uz list garancije ubaci papir na kojem se ispisuje redni broj kojim se označava prva stranica lista garancije i otiskuje pečat, žig ili slični znak ponuđača i plastična folija zatvara po svakoj strani tako da se garancija ponude ne može naknadno ubacivati, odstranjivati ili zamjenjivati. Zatvaranje plastične folije može se vršiti i jemstvenikom kojim se povezuje ponuda u cjelinu na način što će se plastična folija perforirati po obodu svake strane sa najmanje po dvije perforacije kroz koje će se provući jemstvenik kojim se povezuje ponuda, tako da se garancija ponude ne može naknadno ubacivati, odstranjivati ili

zamjenjivati, a da se ista vidno ne ošteti, kao ni jemstvenik kojim je zatvorena plastična folija i kojim je uvezana ponuda ili pečatni vosak kojim je ponuda zapečaćena. Ako se garancija ponude sastoji iz više listova svaki list garancije se dostavlja na naprijed opisani način.

### **Zajednički uslovi za garanciju ponude i sredstva finansijskog obezbjeđenja ugovora o javnoj nabavci**

Garancija ponude i sredstva finansijskog obezbjeđenja ugovora o javnoj nabavci mogu biti izdata od banke, društva za osiguranje ili druge organizacije koja je zakonom ili na osnovu zakona ovlašćena za davanje garancija.

U garanciji ponude i sredstvu finansijskog obezbjeđenja ugovora o javnoj nabavci mora biti naveden broj i datum tenderske dokumentacije na koji se odnosi ponuda, iznos na koji se garancija daje i da je bezuslovna i plativa na prvi poziv naručioca nakon nastanka razloga na koji se odnosi.

U slučaju kada se ponuda podnosi za više partija ponuđač može u ponudi dostaviti jednu garanciju ponude za sve partije za koje podnosi ponudu uz navođenje partija na koje se odnosi i iznosa garancije za svaku partiju ili da za svaku partiju dostavi posebnu garanciju ponude.

### **Način iskazivanja ponudene cijene**

Ponuđač dostavlja ponudu sa cijenom/ama izraženom u EUR-ima, sa posebno iskazanim PDV-om, na način predviđen obrascem "Finansijski dio ponude" koji je sastavni dio Tenderske dokumentacije.

U ponudenu cijenu uračunavaju se svi troškovi i popusti na ukupnu ponudenu cijenu, sa posebno iskazanim PDV-om, u skladu sa zakonom.

Ponudena cijena/e piše se brojkama, a ukupna ponudena cijena brojkama i slovima. U slučaju nepodudarnosti ukupne cijene iskazane brojkama i slovima mjerodavna je cijena iskazana slovima.

Ponudena cijena/e izražava se za cjelokupni predmet javne nabavke, a ukoliko je predmet javne nabavke određen po partijama za svaku partiju za koju se podnosi ponuda dostavlja se posebno Finansijski dio ponude.

Ako je cijena najpovoljnije ponude niža najmanje za 30% u odnosu na prosječno ponudenu cijenu svih ispravnih ponuda ponuđač je dužan da na zahtjev naručioca dostavi obrazloženje u skladu sa Zakonom o javnim nabavkama ("Sl.list CG" broj 42/11 i 57/14).)

### **Nacrt ugovora o javnoj nabavci i nacrt okvirnog sporazuma**

Ponuđač je dužan da u ponudi dostavi Nacrt ugovora o javnoj nabavci potpisan od strane ovlašćenog lica na mjestu predviđenom za davanje saglasnosti na isti, a ako je predviđeno zaključivanje okvirnog sporazuma i Nacrt okvirnog sporazuma potpisan od strane ovlašćenog lica na mjestu predviđenom za davanje saglasnosti na isti.

### **Blagovremenost ponude**

Ponuda je blagovremeno podnesena ako je uručena naručiocu prije isteka roka predviđenog za podnošenje ponuda koji je predviđen Tenderskom dokumentacijom.

### **Period važenja ponude**

Period važenja ponude ne može da bude kraći od roka definisanog u Pozivu.

Istekom važenja ponude naručilac može, u pisanoj formi, da zahtijeva od ponuđača da produži period važenja ponude do određenog datuma. Ukoliko ponuđač odbije zahtjev za produženje važenja ponude smatraće se da je odustao od ponude. Ponuđač koji prihvati zahtjev za produženje važenja ponude ne može da mijenja ponudu.

### **Pojašnjenje tenderske dokumentacije**

Zainteresovano lice ima pravo da zahtijeva od naručioca pojašnjenje tenderske dokumentacije u roku od **22** dana<sup>15</sup>, od dana objavljivanja, odnosno dostavljanja tenderske dokumentacije.

Zahtjev za pojašnjenje tenderske dokumentacije podnosi se u pisanoj formi (e-mailom) na adresu **mirko.dedovic@epcg.com**.

Pojašnjenje tenderske dokumentacije predstavlja sastavni dio tenderske dokumentacije.

Naručilac je dužan da pojašnjenje tenderske dokumentacije, dostavi podnosiocu zahtjeva i da ga objavi na portalu javnih nabavki u roku od tri dana, od dana prijema zahtjeva.

### **Način dostavljanja ponude**

Ponuda se dostavlja u odgovarajućem zatvorenom omotu (koverat, paket i sl). Na jednom dijelu omota ponude ispisuje se naziv i sjedište naručioca, broj poziva za javno nadmetanje, odnosno poziva za nadmetanje i tekst sa naznakom: "Ne otvaraj prije javnog otvaranja ponuda", a na drugom dijelu omota ispisuje se naziv, sjedište, ime i adresa ponuđača.

U slučaju podnošenja zajedničke ponude, na omotu je potrebno naznačiti da se radi o zajedničkoj ponudi i navesti puni naziv ponuđača i adresu na koju će ponuda biti vraćena u slučaju da je neblagovremena.

## **2. IZMJENE I DOPUNE PONUDE I ODUSTANAK OD PONUDE**

Ponuđač može da, u roku za dostavljanje ponuda, mijenja ili dopunjava ponudu ili da od ponude odustane na način predviđen za pripremanje i dostavljanje ponude, pri čemu je dužan da jasno naznači koji dio ponude mijenja ili dopunjava.

<sup>15</sup>u skladu sa članom 56 stav 2 Zakona o javnim nabavkama

## SADRŽAJ PONUDE

1. Naslovna strana ponude
2. Sadržaj ponude
3. Popunjeni podaci o ponudi i ponuđaču
4. Ugovor o zajedničkom nastupanju u slučaju zajedničke ponude
5. Popunjen obrazac finansijskog dijela ponude
6. Izjava/e o postojanju ili nepostojanju sukoba interesa kod ponuđača, podnosioca zajedničke ponude, podizvođača ili podugovarača
7. Dokazi za dokazivanje ispunjenosti obaveznih uslova za učešće u postupku javnog nadmetanja
8. Dokazi za ispunjavanje uslova ekonomsko-finansijske sposobnosti
9. Dokazi za ispunjavanje uslova stručno-tehničke i kadrovske osposobljenosti
10. Potpisan Nacrt ugovora o javnoj nabavci
11. Sredstva finansijskog obezbjeđenja

**OVLAŠĆENJE ZA ZASTUPANJE I UČESTVOVANJE U POSTUPKU  
JAVNOG OTVARANJA PONUDA**

Ovlašćuje se (ime i prezime i broj lične karte ili druge identifikacione isprave) da, u ime (naziv ponuđača), kao ponuđača, prisustvuje javnom otvaranju ponuda po Tenderskoj dokumentaciji (naziv naručioca) broj \_\_\_\_\_ od \_\_\_\_\_. godine, za nabavku (opis predmeta nabavke) i da zastupa interese ovog ponuđača u postupku javnog otvaranja ponuda.

**Ovlašćeno lice ponuđača**

\_\_\_\_\_  
(ime, prezime i funkcija)

\_\_\_\_\_  
(svojeručni potpis)

M.P.

*Napomena: Ovlašćenje se predaje Komisiji za otvaranje i vrednovanje ponuda naručioca neposredno prije početka javnog otvaranja ponuda.*



## UPUTSTVO O PRAVNOM SREDSTVU

Zainteresovano lice (lice koje je tražilo pojašnjenje tenderske dokumentacije, lice koje u žalbi dokaže ili učini vjerovatnim da je zbog pobijanog akta ili radnje naručioca pretrpjelo ili moglo pretrpjeti štetu kao ponuđač u postupku javne nabavke) može izjaviti žalbu protiv ove tenderske dokumentacije Državnoj komisiji za kontrolu postupaka javnih nabavki od dana objavljivanja tenderske dokumentacije do dana koji je određen za otvaranje ponuda.

Žalba se izjavljuje preko naručioca neposredno, putem pošte preporučenom pošiljkom sa dostavnicom ili elektronskim putem sa naprednim elektronskim potpisom, s tim što žalba mora biti uručena naručiocu najkasnije prije isteka roka za podnošenje ponuda.

Žalbom se može pobijati sadržina, način objavljivanja (dostavljanja), izmjene, dopune, pojašnjenje i/ili propuštanje davanja pojašnjenja tenderske dokumentacije.

Uz žalbu se dostavlja dokaz da je plaćena naknada za vođenje postupka po žalbi u iznosu od 1% od procijenjene vrijednosti javne nabavke, a najviše 8.000,00 eura, na žiro račun Državne komisije za kontrolu postupaka javnih nabavki broj 530-20240-15 kod NLB Montenegro banke A.D.

Ukoliko je predmet nabavke podijeljen po partijama, a žalba se odnosi samo na određenu/e partiju/e, naknada se plaća u iznosu 1% od procijenjene vrijednosti javne nabavke te /tih partije/a.

Instrukcije za plaćanje naknade za zainteresovana lica iz inostranstva nalaze se na internet stranici Državne komisije za kontrolu postupaka javnih nabavki.

Ukoliko se uz žalbu ne dostavi dokaz da je uplaćena naknada za vođenje postupka u propisanom iznosu žalba će biti odbačena kao neuredna.