Maribor, 20. 11. 2024
Arh. št.:

Strojna služba

Objekt: **HE Zlatoličje**

Postroj: **Agregat 2**

Naprava: **Turbina 2**

Tehnični popis del
Obnova PKZ trajno potopljenih delov turbine in razbremenilnika agregata 2 HE ZL

1. UVOD

Izmerjene geometrijske površine posameznih potopljenih delov turbine in razbremenilnika 2 HE Zlatoličje so:

HE Zlatoličje	
Turbinska oprema	**[m²]**
Turbinski pokrov	**64,00**
Vrat turbine	**15,00**
Lopata vodilna	**125,00**
Predvodilnik	**70,00**
Skupna površina turbinske opreme	**274,00**

Razbremenilnik	**[m²]**
Lopata razbremenilnika	**40,00**
Ohišje razbremenilnika	**20,00**
Skupna površina razbremenilnika	**60,00**

Skupna površina	**334 m²**

Skupna površina za izvedbo obnove PKZ naštete opreme za agregat 2 je 334 m².

Predmet tega naročila je **obnova PKZ trajno potopljenih delov turbine razbremenilnika agregata 2 HE ZL**.

2. OBSEG STORITVE

2.1 Ureditev gradbišča

Izvedba del po tem razpisu bo potekala istočasno s sanacijo regulacijskega obroča, v ta namen je izdelan varnostni načrti št. VN 03-25-E in imenovan koordinator VZD na gradbišču.

Izvajalec po tem razpisu bo moral pri izvedbi del na gradbišču upoštevati zanj relevantna določila iz varnostnega načrta in v skladu z njim urediti njegovo delovišče.
Najmanj bo moral Izvajalec na gradbišču namestiti svojo WC kabino z umivalnikom za roke.
Orodje in material bo Izvajalec lahko sproti dovažal na gradbišče, zato namestitev kontejnerjev za skladiščenje ni potrebna, glede na predhodne izkušnje pa vendarle priporočljiva.
Prostor, kjer bo imel nameščene stroje za izvedbo del, bo moral označiti z opozorilno vrvico na stebričkih in opremiti z ustreznimi opozorilnimi napisi.

2.2 Postavitev delovnega odra

Izvajalec del bo moral pred pričetkom del postaviti delovni oder, ki bo zagotavljal varno delo. Delovni oder se bo koristil za popravilo PKZ po tem razpisu in za zamenjavo tesnil vodilnika, ki bo izvedena v sklopu podaljšane revizije s strani osebja DEM.
Za zamenjavo tesnil vodilnika bo osebje DEM uporabljalo predvidoma 10 delovnih dni. V tem času Izvajalec PKZ ne bo mogel izvajati svojih del.
Zahteve za izvedbo odrov so podane v točki 3.3.
Opozarja se, da se bo pred pričetkom del izvedel temeljit pregled delovnega odra in predane dokumentacije.
Delovni oder je potrebno postaviti:

a) po zunanji strani vrha stožca sesalne cevi za obnovo PKZ vodilnih in predvodilnih lopat ter zamenjave vodilnih lopat
b) pod turbinskim pokrovom nad lopatami gonilnika za obnovo PKZ turbinskega pokrova in vrata turbine ter za zamenjavo tesnil vodilnih lopat.
c) Ob razbremenilniku za obnovo PKZ ohišja in lopat razbremenilnika

Časovno bo postavitev odra znašala 40 delovnih dni (30 dni PKZ in 10 dni tesnilka gredi).

2.3 Zaščita površin in zatesnitve rež

Pred pričetkom peskanja je potrebno popolno zatesniti mesta čepov lopat (vodilnika kot tudi razbremenilnika) z ustreznim tesnilnim materialom in dobro zaščititi nerjavne površine, ki se ne peskajo (obloga gonilnikovega obroča, gonilnik, razbremenilnik …).

2.4 Vzpostavitev primernih klimatskih pogojev

Za doseganje najboljših možnih rezultatov izvedbe PKZ naj Izvajalec predvidi namestitev ponjav oziroma cerad za pregraditev območja kjer se bo izvajala obnova PKZ od preostanka turbinskega trakta. Nadalje naj Izvajalec predvidi ogrevanje notranjosti s ponjavami omejenega prostora s min 30 kW moči – turbinski del in 15 kW moči razbremenilnik. Grelniki se razvrstijo na podest/delovni oder tako, da bodo enakomerno ogrevane vse površine zajete v obnovo PKZ. Električna energija za ogrevanje se zagotovi s strani Naročnika.

Pred pričetkom obnove PKZ (peskanjem) je potrebno doseči naslednje klimatske pogoje:

- Temperatura površine jeklenih elementov turbine – min. 5 °C
- Relativna vlaga zraka – max. 75 %
- Temperatura zraka mora biti min. 5 °C nad temperaturo rosišča

2.5 Izdelava testnih ploščic in kontrola oprijema

Izvajalec mora izdelati dve testni plošči, na njih izvesti PKZ v turbinskem traktu na enakih klimatskih pogojih ter z istim sistemom in najkasneje 10 dni po zaključku izvesti preizkus oprijema. Ploščice je potrebno označiti vsaj z kratico elektrarne in agregata, z namenom večje sledljivosti.

2.6 Obnova PKZ

Navedene površine so brez dodatkov. Dodatke za obračun naj vsak ponudnik oceni sam na osnovi prejete dokumentacije in jih upošteva v ponudbeni ceni na kvadratni meter površine. Končni obračun se izvede po dejanskih geometrijskih izmerah površin z upoštevanjem ponudbenih cen na m^2 površine.

2.6.1 Obnova PKZ stalno potopljenih delov turbine

a) PKZ Turbinskega pokrova, vodilnih, predvodilnih lopat in razbremenilnika

- Peskanje vseh površin do metaliziranega sloja oz. do jekla do stopnje Sa 2.5
- Odpraševanje
- 2 x 250 µm epoksi premaz s steklenimi luskami (tehnične zahteve premaza v točki 3.1)

Vsak sloj premaza mora biti v drugi niansi.
Izmerjena skupna debelina suhega zaščitnega premaza ne sme presegati 900 µm.

b) PKZ vrata turbine

- Peskanje vseh površin do metaliziranega sloja oz. do jekla do stopnje Sa 2.5
- Odpraševanje
- 2 x 150 µm epoksi premaz s steklenimi luskami (tehnične zahteve premaza v točki 3.1)

Vsak sloj premaza mora biti v drugi niansi.
Izmerjena skupna debelina suhega zaščitnega premaza ne sme biti nikjer večja od 450 µm.

2.7 Odstranitev odpadkov v skladu z uredbo

Izvajalec del je v skladu z Uredbo o odpadkih (Uradni list RS, št. 37/15, 69/2015 in 129/20) odgovoren za ustrezno ravnanje z odpadki, ki bodo nastali pri izvedbi obnove PKZ.
Izvajalec del je odgovoren za sprotno odstranjevanje vseh odpadkov, ki nastanejo pri njegovem delu na gradbišču.
Za odstranjene odpadke mora Izvajalec Naročniku predati izpolnjene evidenčne liste od prevzemnika odpadkov.

2.8 Pospravljanje in čiščenje delovišča

Po zaključku del na objektu DEM bo moral izbrani Izvajalec delovišče pospraviti in ga očistiti. Vse površine na deloviščih, ki se bi tekom izvedbe del lahko poškodovale ali onesnažile, bo moral Izvajalec pred izvedbo del ustrezno zaščititi, sicer bo nosil vse stroške za odpravo poškodb ali čiščenja teh površin.

2.9 Izdelava in predaja dokumentacije

Po zaključeni izvedbi protikorozijske zaščite potopljenih delov turbine je potrebno naročniku predati dve kopiji dokumentov zloženih v mapo in eno na elektronskem mediju, s katerimi bo dokazoval kvaliteto izvedene PKZ.
V mapo je potrebno zložiti najmanj naslednje dokumente:

- šaržne ateste uporabljenih materialov
- tehnične informacije uporabljenih premazov
- varnostne liste uporabljenih materialov
- poročila izvedenih kontrol kvalitete
- evidenčne liste za odstranjene odpadke
- ostalo tehnično dokumentacijo, ki dokazuje kakovost vgrajenih materialov in opravljenih del

Mapa mora biti ustrezno zložena, tako da je razvidna sledljivost dokumentov.

Izvajalec mora na gradbišču za vsak dan posebej vodi dnevnik o izvajanju del v dvojniku. Podpisuje ga delavec, ki je določen za vodenje dnevnika, odgovorni vodja del Izvajalca in nadzornik Naročnika. En izvod dnevnika se preda naročniku v predajni dokumentaciji in na elektronskem mediju.

3. POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA IZVEDBO PKZ

3.1 Tehnične zahteve za premaze

Dvokomponentni epoksi premazi s steklenimi luskami morajo biti primerni za izpostavo Im 1 po ISO 12944-2.
V tehničnem listu mora biti najmanj navedeno, da so premazi zelo dobro odporni na obrabo in udarce. Lahko se uporabijo premazi, ki odgovarjajo naslednjim zahtevam:

- Epoksi premazi morajo biti primerni za trajno v vodo potopljene izpostave. Omogočati morajo nanos skupno zahtevanih debelin suhega filma v min. dveh slojih različnih barvnih tonov.
- Premaz omogočajo delo na terenu od temp. ≥ 5 °C
- Premaz mora biti sposoben utrjevati tudi pod vodo, zaradi zalitja območja z vodo v 15 dneh.
- Premaz tvori gladko površino kar zmanjšuje upor.
- Premaz mora imeti certifikate:
    - NORSOK M-501, rev.5
    - BBA certifikat 08/H135 – PS1
    - Part of the Network Rail Specification NR/L3/CIV/039 Certificate number M21/034, M21/035, N2/034 and N2/036
    - Highways Agency Approved item: HA Item Number 123
- Premaz mora biti na listi »Lloyd's Register Recognised Abrasion Resistant Ice Coatings« z datumom 09/08/2019.
- Test o ne kontaminaciji žit pri prevozu »the Newcastle Occupational Health & Hygiene, Great Britain«
- Vsi komercialni premazni materiali ponujeni v posameznem sistemu zaščite morajo biti od istega dobavitelja/proizvajalca.

3.2 Barvne nianse končnih premazov

Vsak premaz mora biti v drugi niansi kot je podlaga, katera se barva. **Končni premaz je v sivi niansi RAL 7042**.

3.3 Gradbeni odri

Za vrsto del v sklopu popravil poškodb PKZ stalno potopljenih delov elektrarn je **potrebno uporabiti industrijski/modularni oder oziroma druge s strani pooblaščenega inženirja dimenzionirane in statično določene elemente**. Lahko ga postavljajo le podjetja, ki razpolagajo z ustreznim strokovnim znanjem, izkušnjami s tega področja, razpolagajo z ustrezno usposobljenim kadrom za montažo ter zadostnim in primernim materialom/elementi. Pri postavljanju industrijskih odrov je treba obvezno spoštovati določila zakona o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1). V primeru mešanja materiala različnih proizvajalcev odrov, je potrebno predložiti ustrezno dokazilo, v nasprotnem primeru to ni dovoljeno. Odmik odra od sten je največ 15 cm.
Oder na steni sesalne cevi in oder pod gonilnikom v sesalni cevi za potrebe sanacije turbinskega pokrova morata biti ločena in postavljena tako da omogočata nemoten zasuk vodilnih lopat. Vodilne lopate bo med obnovo PKZ potrebno obrniti, zaradi dostopa do prekrivnih mest vodilnih lopat in turbinskega pokrova.

3.3.1 Oder nad gonilnikom v sesalni cevi

Za potrebe sanacije turbinskega pokrova in vrata turbine ter za izvedbo zamenjave tesnil vodilnih lopat, se uporabijo manjši horizontalni elementi modulov dolžine do 1 m, ki omogočajo pravilno

postavitev v ozkem prostoru. Majhne luknje v podestih se zapirajo z gradbenimi plohi. Dostop na oder se omogoči s podesta pod gonilnikom, saj dostop iz spirale čez stožec v primeru ko so vodilnikove lopate zaprte ni mogoč.

3.3.2 Oder na zunanji steni stožca sesalne cevi

Oder na zunanji steni stožca sesalne cevi pred predvodilnimi lopatami se lahko izvede na dva načina.

a) Način postavitve odra 1

Oder se gradi od tal ob steni spirale do delovne višine. Tla kjer se oder postavlja so razgibana. Temu primerno se v okrogli obliki postavljajo primerna polja/moduli v skupni dolžini približno 25 m, ki se glede na razgibanost terena višinsko prilagajajo z gibljivimi regulacijskimi nastavki. Osnovni oder se konzolno širi ob steni spirale sesalne cevi do višine vrha stožca sesalne cevi, ki se podpira v skladu z navodili proizvajalca odra. Dostop na oder se omogoči na koncu spirale, kjer je višina za dostop na oder najmanjša.

b) Način postavitve odra 2

Možna je izvedba odra z obešanjem konzol na predvodilne lopate na zunanji steni stožca sesalne cevi.
Konzola se kot objemka namesti na predvodilno lopato. Na spodnji strani se z gibljivim regulacijskim nastavkom nasloni na steno spirale stožca in tako dodatno stabilizirala konzolo v vertikalni smeri. Za stabilizacijo horizontalnih pomikov naj se predvidi po dolžini nastavljive povezovalne elemente. Dostop na oder se omogoči na koncu spirale, kjer je višina za dostop na oder najmanjša.

3.3.3 Oder ob razbremenilniku

Za potrebe sanacije razbremenilnika se oder gradi ob razbremenilniku od tal do delovne višine.

3.3.4 Zahtevana dokumentacija pred in po končani postavitvi odra

Izvajalec odra mora pred pričetkom del pripraviti načrt odra, ki je osnova za montažo. Po končanih delih predloži kontrolni list odra, načrt dejanske postavitve, specifikacijo vgrajenih elementov ter izjavo o skladnosti odra, če gre za tipski sistem.

3.3.5 Posebna določila

Vse sestavne elemente odra je potrebno pred uporabo pregledati ali so v neoporečnem tehničnem stanju. Oporečni sestavni elementi se ne smejo uporabljati. V **posameznih** primerih se tipski sistem sme dopolnjevati z nesistemskimi deli, kot so jeklene cevi, gradbene spojke ter gradbeni plohi, vendar nesistemski deli ne smejo prevladovati. Nosilnost teh elementov je potrebno posebej preveriti.
Za tipske odre z izjavo o skladnosti odra z zahtevami standarda SIST EN 12811 je potrebna ustrezna dokumentacija po zahtevah standarda, iz katere so razvidni: postavitev elementov, sidranje ali podpiranje proti prevrnitvi, dovoljena obremenitev ter način montaže in demontaže.
Nosilnost odra mora odgovarjati teži delavcev in uporabljenemu orodju pri izvedbi del po tem razpisu.
Postavljen oder mora pred pričetkom uporabe pregledati koordinator za VZD skupaj z odgovorno osebo Montažerja odra in Izvajalca del, ki bo oder uporabljal.
Dokumentacija odra mora biti na razpolago na gradbišču in jo je potrebno hraniti dokler niso odri demontirani oz. odstranjeni z gradbišča.

3.4 Garancija

Izvajalec del mora naročniku predati tudi garancijsko izjavo za protikorozijsko zaščito minimalno 5 let na stopnjo zarjavelosti Ri2 (ISO 4628) in stopnjo luščenja 2 ISO 4628 (5 del).

4. KONTROLA KVALITETE

4.1 Splošno

Kontrola kvalitete (QC) površinske zaščite se izvaja v skladu z SIST EN ISO 12944 - 7. Pri izvajanju QC je potrebno upoštevati priporočila ISO 9002:2000. Z izvedenimi kontrolnimi aktivnostmi je potrebno dokazati skladnost izvedene površinske zaščite s specifikacijo.
V splošnem je potrebno izvajati kontrolo kvalitete/spremljanje naslednjih dejavnikov:

- spremljanje klimatskih pogojev
  - temperatura rosišča mora biti vsaj 3ºC nad temperaturo jeklene podlage,
  - relativna vlažnost ne sme presegati 80 %
  - jeklene površine morajo biti suhe,
  - temperatura jeklene podlage mora biti primerna za nanos in utrjevanja premaznih materialov v skladu z navodili dobavitelja premaznih materialov (min. 10°C),
  - temperatura premaznega materiala mora biti primerna za pripravo in nanašanje v skladu z navodili dobavitelja premaznih materialov (min. 10°C).

Eventualna odstopanja od zgoraj navedenih klimatskih pogojev lahko dopusti DEM ali nadzor. Vendar ta dopustitev v ničemer ne odvezuje izvajalca polne odgovornosti za doseženo kvaliteto.

- vhodna in fazna kontrola materialov - zagotavljanje sledljivost uporabljenih materialov
  - količinski prevzem (ugotavljanje skladnosti dobavljenih količin in komercialnih imen-vrst materiala z naročilom),
  - pregled morebitne korodiranosti posod in slabega tesnjenja,
  - ugotavljanje morebitnega grobega ravnanja pri transportu (odprte, obtolčene, deformirane posode),
  - preverjanje identifikacijskih napisov,
  - preverjanje spremne dokumentacije (atestov, varnostnih listov).
- kontrola priprave površin
  - jeklene površine morajo biti suhe ,
  - temperatura jeklene podlage mora biti primerna za nanos in utrjevanja premaznih materialov v skladu z navodili dobavitelja premaznih materialov.
  - kontrola dosežene stopnje priprave površin se izvede na podlagi primerjave z vizualnim standardom ISO 8501-1 oz. ISO 8501-4,
  - kontrola dosežene hrapavosti se izvede v skladu z ISO 8503-2.
- kontrola priprave barve pred aplikacijo
  - temperatura in viskoznost premaznega materiala mora biti primerna za pripravo in nanašanje v skladu z navodili dobavitelja premaznih materialov
- kontrola med izvajanjem posameznih slojev premazov
  - pregled primernosti za izvajanje,
  - pregled izpolnjevanja zahtev v smislu priporočil SIST 12944-3

Nadzor Naročnika bo s posebno pozornostjo izvajal naslednje kontrole:

- kontrola stanja očiščenih površin pred izvedbo temeljnega premaza
- po vsakem izvedenem nanosu se izvede vmesna kontrola (kontrola pobarvanosti) in meritev debeline nanosa
- končna kontrola izgleda, debelin suhega filma in oprijema

Za vsak pregled mora biti Naročnik obveščen vsaj en dan pred predvidenim pregledom.

V koliko izvajalec del krši pravilo o obveščanju predstavnika Naročnika o pregledih, ima predstavnik Naročnika pravico, da zahteva, da se postopek pregleda (medfazne kontrole ali končne kontrole) ponovi v njegovi prisotnosti.

4.2 Kriteriji sprejemljivosti pri končni kontroli

Kriteriji sprejemljivosti pri končni kontroli za Naročnika so:

- na površinah ni bilo izmerjeno mesto pod 80% specificirane debeline (povprečje vsaj treh meritev na površini ne večji od 1 dm^2)
- na površini ne sme biti nepobarvanih mest in poroznih mest
- adhezija min. 200N/cm2 oz. 4A (»Pull-off test«, ISO 4624). oz. stopnja 4A z X - cut testom po ASTM D 3359

4.3 Predpisi in standardi

Pri načrtovanju in izvajanju tehnološkega procesa je potrebno upoštevati:

- Zakon o eksplozivnih snoveh, vnetljivih tekočinah, plinih ter o drugih nevarnih snoveh (Ur.l. RS, št. 18/1977, 4/92, 96/02 – ZE, 101/05 – ZPNB-A in 83/12 – ZVPoz-D)
- Zakon o kemikalijah (Uradni list RS, št. 110/03 – uradno prečiščeno besedilo, 47/04 – ZdZPZ, 61/06 – ZBioP, 16/08, 9/11 in 83/12 – ZFfS-1)
- Pravilnik o usposabljanju in preverjanju znanja delavcev, ki ravnajo z nevarnimi kemikalijami (Uradni list RS, št. 22/01 in 16/08 – ZKem-B)
- Pravilnik o postopku za pridobitev dovoljenja za opravljanje dejavnosti proizvodnje nevarnih kemikalij, prometa z nevarnimi kemikalijami ali uporabe nevarnih kemikalij, razvrščenih kot zelo strupene (T+) ali strupene (T) (Uradni list RS, št. 74/11), v primeru, da se za izvajanje površinske zaščite uporabljajo strupene ali zelo strupene kemikalije
- Zakon o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06 – uradno prečiščeno besedilo, 49/06 – ZMetD, 66/06 – odl. US, 33/07 – ZPNačrt, 57/08 – ZFO-1A, 70/08, 108/09, 108/09 – ZPNačrt-A, 48/12, 57/12, 92/13, 56/15, 102/15, 30/16 in 61/17 – GZ)
- Uredba o ravnanju z odpadki (Ur.l. RS, št. 103/2011)
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS, št. 56/99, 64/01 in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o preiskavah delovnega okolja, pregledih in preizkusih sredstev za delo (Uradni list SRS, št. 35/88, Uradni list RS, št. 56/99 – ZVZD in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05 in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o varnostnih znakih (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05, 34/10, 43/11 – ZVZD-1 in 38/15)
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti kemičnim snovem pri delu (Uradni list RS, št. 100/01, 39/05, 53/07, 102/10, 43/11 – ZVZD-1 in 38/15)
- Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi delovne opreme (Uradni list RS, št. 101/04 in 43/11 – ZVZD-1)
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu (Uradni list RS, št. 17/06, 18/06 – popr. in 43/11 – ZVZD-1)
- Praktične smernice za delo z nevarnimi kemičnimi snovmi (Ur.l. RS, št. 50/2003)

5. ROK IZVEDBE

Dela po tem razpisu se bodo izvajala v času od 27. 2. 2025 do 5. 4. 2025.
Natančen termin izvedbe del bo dogovorjen po sklenitvi pogodbe z osebjem Naročnika.

Sestavil: Simon Urbas

Pregledal: Peter Andrejek

KAZALO VSEBINE

1. UVOD 1
2. OBSEG STORITVE 1
2.1 Ureditev gradbišča 1
2.2 Postavitev delovnega odra 2
2.3 Zaščita površin in zatesnitve rež 2
2.4 Vzpostavitev primernih klimatskih pogojev 2
2.5 Izdelava testnih ploščic in kontrola oprijema 2
2.6 Obnova PKZ 3
2.6.1 Obnova PKZ stalno potopljenih delov turbine 3
2.7 Odstranitev odpadkov v skladu z uredbo 3
2.8 Pospravljanje in čiščenje delovišča 3
2.9 Izdelava in predaja dokumentacije 3
3. POSEBNE TEHNIČNE ZAHTEVE ZA IZVEDBO PKZ 4
3.1 Tehnične zahteve za premaze 4
3.2 Barvne nianse končnih premazov 4
3.3 Gradbeni odri 4
3.3.1 Oder nad gonilnikom v sesalni cevi 4
3.3.2 Oder na zunanji steni stožca sesalne cevi 5
3.3.3 Oder ob razbremenilniku 5
3.3.4 Zahtevana dokumentacija pred in po končani postavitvi odra 5
3.3.5 Posebna določila 5
3.4 Garancija 5
4. KONTROLA KVALITETE 6
4.1 Splošno 6
4.2 Kriteriji sprejemljivosti pri končni kontroli 7
4.3 Predpisi in standardi 7
5. ROK IZVEDBE 8