

OBSAH

D.2.1.3. SPECIFIKACE STROJŮ A ZAŘÍZENÍ	2
D.2.1.3.1 Všeobecně.....	2
D.2.1.3.1.1 Normy a standardy	2
D.2.1.3.1.2 Všeobecné požadavky	2
D.2.1.3.1.3 Protikorozní ochrana	3
D.2.1.3.1.4 Zkoušky a uvedení do provozu.....	4
D.2.1.3.1.5 Požadavky na dokumentaci.....	5
D.2.1.3.1.6 Předmět dodávky	6
D.2.1.3.1.7 Výzisk z demontovaného materiálu	6
D.2.1.3.2 Seznam zařízení	7
D.2.1.3.2.1 DPS 01.1 Soustrojí TG1.....	7
D.2.1.3.2.2 DPS 01.2 Soustrojí TG2.....	13
D.2.1.3.2.3 DPS 01.3 Pomocná zařízení	18
D.2.1.3.2.4 DPS 01.4 Demontáže zařízení	23

D.2.1.3. SPECIFIKACE STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

D.2.1.3.1 Všeobecně

Předmět dodávky strojně-technologická části rekonstrukce soustrojí MVE Trnávka zahrnuje následující práce a dodávky:

PS 01 – MVE – Technologická část strojní

DPS 01.1	Soustrojí TG1
DPS 01.2	Soustrojí TG2
DPS 01.3	Pomocná zařízení
DPS 01.4	Demontáže zařízení

D.2.1.3.1.1 Normy a standardy

Zařízení bude navrženo, vyrobeno a uvedeno do provozu v souladu s poptávkovými a nabídkovými dokumenty, standardy výrobce, které respektují normy ČSN, IEC a mezinárodní normy.

D.2.1.3.1.2 Všeobecné požadavky

Při řešení budou respektovány všeobecné požadavky dané zadávací dokumentací, mimo jiné:

- Návrh a vlastní instalace technologického zařízení bude respektovat rozměry stávajících navazujících objektů a zařízení VD. Zaměření stávajícího zařízení a konstrukcí provede dodavatel v rámci zpracování dodavatelské realizační dokumentace.
- Bezpečné, spolehlivé a plně funkční technologické zařízení. Soustrojí budou dodána v provedení, které zaručuje plně automatický provoz bez dozoru.
- Provoz, údržba, kontrola a řízení provozu strojního zařízení musí odpovídat požadavkům příslušných norem (ČSN, EN, ISO, DIN, IEC, ...) a bezpečnostních předpisů pro obsluhu a provoz zařízení
- Zařízení musí vyhovovat požadavkům na kompatibilitu s ostatním technologickým zařízením a vnějším vlivům v jednotlivých prostorách instalace. Materiálové provedení technologického zařízení musí být navrženo s ohledem na pracovní prostředí. Veškeré dodávky a montážní práce budou z hlediska požadavků kvality definovány normovými standardy věcně příslušných norem.
- Návrh a zatřídění ocelových konstrukcí spolu s požadavky na tvarovou a rozměrovou přesnost bude korespondovat mj. s požadavky řady norem ČSN EN 1090-2, stejně tak bude odpovídat kvalita provedení svarových spojů s doložením příslušných certifikátů o NDT zkouškách v rozsahu odpovídajících třídě provedení OCK.
- Dodavatel garantuje, že soustrojí bude spolehlivě pracovat v zadaném pracovním rozsahu a při těchto provozních podmínkách nebudou překročeny stanovené limity hluku – tj. garantované hodnoty hladiny hluku musí být v souladu s příslušnými nařízeními a vyhláškami (např. Nařízení vlády 148/2006 Sb., 9/2002 Sb. a 502/2000 Sb., 272/2011 Sb.) a vibrací – pro hodnoty vibrací je třeba dodržet doporučené hodnoty uvedené v příloze ČSN ISO 10816-5 a ČSN ISO 7919-5.
- Zařízení, které je nutné při provozu kontrolovat nebo vyměňovat, musí být přístupné a demontovatelné.
- Z dodávky je nutno vyloučit materiály poškozující životní prostředí. Veškeré zařízení bude navrženo tak, aby nedocházelo ke znečišťování vypouštěné vody oleji, tuky, případně jinými škodlivými látkami.

- Nátěry budou provedeny dle příslušných norem a předpisů odpovídajícími nátěrovými systémy.
- Spojovací materiály rozebíratelných spojů (šroubové spoje, šroubové kotvy) budou provedeny z materiálů, které zaručí jejich snadnou rozebíratelnost (nerez nebo galvanicky pokovené). Přírubové spoje musí být upraveny tak, aby nedošlo k případné možnosti vzniku galvanického článku, který způsobuje korozi. Spoje budou zabezpečeny proti samovolnému povolení např. pomocí lepení nebo ekvivalentním způsobem. Těsnění přírubových spojů budou bezazbestová.
- Potrubí budou opatřena označením směru toku média v barvě odpovídající druhu média, armatury budou očíslovány běžným způsobem dle schématu.
- Provozní podmínky
 - vnitřního prostředí ve strojovně objektu - teplota vzduchu a relativní vlhkost – minimální +5°C, maximální +40°C, vlhkost max. 80% při +20°C.
 - venkovního prostředí v odpadní štolě - teplota vzduchu a relativní vlhkost – minimální - 20°C, maximální +25°C, vlhkost max. 100% při +15°C.
- Součástí dodávky jsou veškeré první olejové náplně a mazací tuky pohonů, hřídelí apod.
- Zhotovitel v rámci dodávky zpracuje dodavatelskou dokumentaci, která bude mimo jiné obsahovat realizační projekční dokumentaci pro instalaci dodaného zařízení na stavbě, požadované výkresy, zprávy, specifikace dodávek, kompletní konstrukční dokumentaci strojní části včetně kusovníků, detailů a sestav a příslušné výpočty.
- Součástí dodávky zhotovitele je zpracování plánu zkoušek, testů a uvedení zařízení do provozu vč. provedení veškerých zkoušek, skutečného uvedení do provozu a zaškolení obsluhy.

D.2.1.3.1.3 Protikorozní ochrana

Nátěrové hmoty a povrchová ochrana proti korozi

- U všech dílů expedovaných z výrobního závodu bude proveden kompletní nátěrový systém. Nátěry se budou provádět ve výrobním závodě, s výjimkou oprav nátěrů, které byly poškozeny během dopravy, skladování a montáže. Na stavbu bude dodáno potřebné množství barvy pro opravy nátěru po montáži.
- U částí, kde je uvažováno svařování na stavbě bude proveden pouze základní nátěr. Spolu se zařízením opatřeným pouze základním nátěrem bude na stavbu dodáno potřebné množství nátěrových hmot pro provedení zbývajících vrstev nátěru.
- Veškeré příslušenství, jako např. čerpadla, motory, pohony, je třeba chránit proti korozi podobně jako hlavní části agregátů, popř. je již v náležitém chráněném provedení dodat. V případě rozdílného provedení antikorozní ochrany u příslušenství je nutný souhlas odběratele.
- Trubkování z uhlíkové oceli bude kompletně natřeno po montáži na stavbě, nátěrové hmoty budou součástí dodávky.
- Zinkovaná nebo nerezová potrubí budou bez nátěru, po montáži budou opatřena polepem v barvě odpovídající druhu média.
- Žárové pozinkování - očištění kovu opískováním + vrstva žárového pozinkování o minimální síle vrstvy 85 µm na bázi Ti-Zn bez dalšího požadavku na povrchovou úpravu.
- Nátěrové hmoty (přednostně od renomovaných výrobců) a systém povrchové ochrany, včetně způsobu kontroly, budou součástí nabídky. V dokumentaci zhotovitele budou dále upřesněny postupy při odstraňování starých nátěrů, podmínky pro provádění žárového nástřiku, způsobu kontrol při provádění nátěrů a předloženy technologické postupy aplikací.
- Povrchová ochrana bude provedena v souladu především s těmito normami:
 - ČSN ISO 8501 – Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot

- ČSN EN ISO 12944 – Nátěrové systémy – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí chráněných nátěrovými systémy
- ČSN ISO 2409 – Kontrola přilnavosti nátěru
- Aplikace povrchové ochrany bude odpovídat mimo jiné i normám: ČSN 03 8220, ČSN 03 8762.

Všeobecné požadavky na ochranu před korozí

Pro antikorozní ochranu musí být dodrženy veškeré předpisy výrobce resp. dodavatele pro jednotlivé nátěrové systémy. Dodavatel navrhne v rámci nabídky nátěrový systém pro zařízení na základě svých nejlepších zkušeností a v návaznosti na stávající použité nátěrové systémy. Nátěry budou provedeny dle příslušných norem (v souladu s ČSN EN ISO 12944-1 až 9) a předpisů dodavatele odpovídajícími nátěrovými systémy. Nátěry zařízení budou voleny podle pracovního prostředí zařízení - stupeň korozní agresivity pro atmosféru - C4 – vysoká. Pro konstrukce ponořené do vody jde především o zónu podponorovou resp. zónu se střídavým ponorem dle ČSN EN ISO 12 944-2 - stupeň agresivity pro vodu - Im1 – sladká voda.

Nátěrový systém bude před začátkem prací předložen objednateli ke schválení.

Pro povrchovou ochranu je požadováno použití nátěrového systému odpovídající životnosti nových ochranných povlaků střední – tj. minimální životnost až 15 let, v souladu s ČSN EN ISO 12944-5.

Pro nátěrový systém je třeba dodržet požadavek ČSN EN 12 944-3 na úpravu ostrých hran konstrukce a jejich zaoblení ve vztahu k PKO před nanášením nátěrového systému.

Doporučené tloušťky nátěrů (měřeno v suchém stavu) musí být ověřeny měřením (na náklady dodavatele) a protokoly budou předány objednateli.

K navrženému nátěrovému systému dodavatel předá náležitou dokumentaci, která musí nejméně obsahovat jméno výrobce, typ, vlastnosti a technické podmínky nátěrů, referenční listy apod.

Barevné provedení

❑ Základní barevné řešení:

- | | | |
|--|---|------------------|
| • Turbína + další vnější nátěry strojního zařízení | - | modrá RAL 5002 |
| • Prvky regulace | - | červená RAL 3000 |
| • Generátor | - | červená RAL 3000 |
| • Olejové potrubí | - | oranž RAL 2000 |
| • Poklopy, kryty | - | šedá RAL 9006 |

D.2.1.3.1.4 Zkoušky a uvedení do provozu

Provedení veškerých příslušných a předepsaných zkoušek s předáním dokumentace o provedených zkouškách a jejich výsledcích (záznamy zkoušek, protokoly a pod.) je obsaženo v dodávce zhotovitele. Dodavatel hradí veškeré náklady spojené se zajištěním testů kvality a převímkou zařízení.

V souladu s kontraktem musí dodavatel umožnit volný přístup zákazníka a informovat ho o termínech prováděných testů ve výrobě nebo na stavbě.

Zkoušky zařízení a měření po modernizaci zařízení bude realizováno na základě programu, který zpracuje zhotovitel a bude odsouhlasen objednatelem. Rozsah zkoušek a převímek ve výrobě a na stavbě budou řešeny v samostatném dokumentu – Plán jakosti, Přehled zkoušek a atestů.

Všeobecně zkoušky musí prokázat plnou, bezpečnou, spolehlivou a ustálenou funkci zařízení. Zařízení musí prokázat, že plní všechny požadavky SOD, zadávací dokumentace, ČSN, požadavky distribuční společnosti a provozní požadavky VD.

Jedná se o především o následující zkoušky:

- zkoušky ve výrobním závodě (materiálové a rozměrové zkoušky, zkoušky subdodávek,..)
- montážní zkoušky
 - kontrola stavební připravenosti
 - kontrola montážních skupin po montáži – kontrola vůlí
- individuální zkoušky suché
 - individuální zkoušky regulace – otevření regulační klapky 0 – 100%, nastavení času otevření
 - kontrola a nastavení automatu řízení soustrojí
 - individuální zkoušky ostatních zařízení – chladicí voda, uzávěry, ..
 - prověření soustrojí po montáži (souosost spojek, případný náklon,..)
 - kontrola nastavení ochran soustrojí
- individuální zkoušky mokré
 - zavodnění soustrojí – kontrola těsnosti hydraulického okruhu
 - první roztočení soustrojí
 - zkoušky soustrojí bez přifázování, nastavení regulace
 - záběh ložisek soustrojí a kontrola jejich oteplení
 - zkouška souslednosti fází
 - nastavení budicí soupravy generátoru
 - zkoušky nastavení ochran generátorů
- předkomplexní
 - zkušební běh soustrojí, zkoušky fázování a ochran
 - vypínací zkoušky z 25, 50, 75 a 100% výkonu
- komplexní zkouška

Komplexní vyzkoušení v předpokládané délce 72 hodin nepřerušovaného provozu bude provedeno dle programu, který bude projednán mezi objednavatelem a zhotovitelem před zahájením zkoušek.

Během komplexních zkoušek budou provedeny jakékoliv zkoušky a ověření funkce podle požadavku objednatele (např. rozběh, provozní odstavení, odstavení STOP tlačítkem, simulace výpadku sítě apod.). Přerušení provozu zařízení z důvodu těchto požadavků se nepovažuje za přerušení komplexních zkoušek.

Součástí dodávky zhotovitele je rovněž zaškolení obsluhy.

Provoz technologického zařízení bude zahájen po úspěšném provedení komplexních testů.

D.2.1.3.1.5 Požadavky na dokumentaci

Součástí dodávky bude vypracování kompletní realizační projekční a konstrukční dokumentace (sestavy zařízení, podsestavy a detaily konstrukčních celků, kusovníky, výkresy vyráběných a dodávaných částí), plán zkoušek a uvedení do provozu, návod na obsluhu a údržbu zejména technickoprovozní doporučení v českém jazyce, vypracování dokumentace skutečného provedení.

Veškerá dokumentace bude předána v tištěné a digitalizované formě.

Výkresy budou v AutoCADu verze 2010 a vyšší, texty budou ve MS WORDu verze 2003 a vyšší a tabulky v MS Excel verze 2003 a vyšší, vždy v originálních souborech (.dwg, .doc resp. docx, .xls resp. xlsx, ...).

D.2.1.3.1.6 Předmět dodávky

Dílo bude provedeno podle platných právních předpisů a technických norem, platných v České republice v době realizace a odsouhlaseného projektu. Předmět díla zahrnuje zejména:

- Vypracování realizační projektové a konstrukční dokumentace včetně výrobní dokumentace a autorského dozoru
- Demontáž stávajícího zařízení
- Návrh a výrobu zařízení vč. zajištění subdodávek
- Dopravu zařízení na stavbu resp. odvoz demontovaných zařízení k likvidaci
- Dodávku a montáž zařízení
- Provedení veškerých zkoušek
- Uvedení do provozu a zaškolení obsluhy
- Účast dodavatele na měření garantovaných parametrů
- Vypracování dokumentace skutečného provedení

Součástí dodávky je veškerý transport dílů na stavbu resp. ze stavby. Stávající zařízení určené k likvidaci Dodavatel demontuje a na své náklady zajistí odvoz a ekologickou likvidaci odpadu dle příslušného zákona o odpadech a dle požadavku v této Technické specifikaci.

D.2.1.3.1.7 Výzisk z demontovaného materiálu

Veškerý demontovaný materiál zůstává i po demontáži majetkem ČR s právem hospodařit pro Povodí Vltavy, statní podnik. Veškerý demontovaný materiál, který je možno odprodat jako druhotnou surovinu, požaduje objednatel po demontáži odvést, protokolárně uložit (zlikvidovat) do sběrných surovin a provést zaúčtování výkupu na účet objednatele za cenu obvyklou v daném místě a čase realizace.

D.2.1.3.2 Seznam zařízení

Technické parametry pro jednotlivá zařízení popsané dále ve strojní části jsou (není-li výslovně stanoveno jinak) uvedeny jako orientační hodnoty.

Návrh přesných parametrů provede, resp. upřesní nabízející.

Poznámka:

- Veškeré zařízení uvedené v předkládané dokumentaci je nutno chápat jako informativní a referenční zařízení, určující minimální technický standard, resp. základní technické vlastnosti. Volba konkrétních zařízení při realizaci, včetně odpovědnosti za jejich shodnost s českými normami a jinými zákonnými ustanoveními, je na dodavateli zařízení a podléhá schválení investora.
- Každá položka obsahuje (není-li uvedeno jinak) kompletní návrh, výrobu, dopravu a instalaci zařízení na díle, uvedení do provozu vč. provedení příslušných zkoušek a zaškolení obsluhy.
- Samostatně bude v soupisu prací uvedena položka zahrnující kompletní zpracování realizační projekční dokumentace, zpracování technické konstrukční a výrobní dokumentace, zpracování návodů pro obsluhu a údržbu zařízení, zpracování plánu zkoušek a uvádění do provozu a zpracování dokumentace skutečného provedení zařízení.

D.2.1.3.2.1 DPS 01.1 Soustrojí TG1

Kompletní oprava soustrojí Bánkiho turbíny TG1 v níže specifikovaném rozsahu.

Bánkiho turbína je navržena pro spojení pomocí řemenového převodu s horizontálním generátorem. Turbína má regulovatelnou klapku (segment) ovládaný elektrickým servomotorem a je určena pro automatický bezobslužný paralelní provoz se sítí.

Hlavní parametry turbíny:

– typ turbíny		Bánki (cross-flow)
– návrhový spád	Hn	12,0 m
– návrhový průtok	Qn	1,5 m ³ /s
– pracovní rozsah spádů		9,5 – 12,3 m
– pracovní rozsah průtoků		0,75 – 1,5 m ³ /s
– průměr/šířka oběžného kola		600 / 920 mm
– otáčky turbíny		260 ot/min
– průběžné otáčky		cca ot/min *)
– max. výkon turbíny (na spojce)		cca 145 kW *)
– kóta osy oběžného kola		cca 400,65 m n.m.

*) hodnoty upřesní nabízející dle návrhu soustrojí

Oprava turbíny zahrnuje oběžné kolo, regulační klapku/segment, hřídel turbíny, skříň, ložiska turbíny, ucpávku, řemenice, řemenový převod, předlokový hřídel a příslušenství. Turbína bude na MVE kompletně demontována a převezena k opravě do dílen zhotovitele. Součástí jsou rovněž nové nátěry stávajících konstrukcí savky a přívodního potrubí, které budou provedeny na stavbě.

Rozsah a hranice prací a dodávek:

Pol.č.01.1 Bánkiho turbína TG1

1 sada – oprava Bánkiho turbíny TG1

Předpokládaný rozsah opravy:

- kompletní demontáž turbíny vč. příslušenství, odvoz do dílen zhotovitele opravy, demontáž na dílně
- kontrola technického stavu - technický nález
- vyčištění všech povrchů oběžného kola, rozváděcí klapky, skříně
- revize oběžného kola včetně defektoskopie (MT a PT zkoušky pro lopatky, disky a hřídel)
- oprava vykavitovaných povrchů oběžného kola tmelením nebo vyvařením a zabroušením
- prověření stability uložení turbíny, výměna ložisek turbíny
- posouzení a návrh otáčkové regulace turbíny
- kontrola a oprava regulačních mechanismů a pohonů – předpokládá se výměna
- kontrola těsnění ucpávky hřídele turbíny a odvedení průsaků - celý systém odvedení průsaků bude vyměněn
- nová předloha vč. rámu, ložisek a pružné spojky
- výměna obou řemenic
- výměna řemenového převodu vč. 1 ks nového záložního řemene
- úprava krytu převodu
- kontrola a obnova povrchových nátěrů – vnější nátěr cca 6,5 m²
- výměna snímačů a přístrojového vybavení turbíny
- provedení dalších oprav dle technického nálezu – předpokládá se 50 hod
- provedení zkoušek vč. statického vyvážení
- doprava na lokalitu a zpětná montáž na díle, doplnění oleje, funkční zkouška
- seřízení a uvedení do provozu

Turbína sestává z následujících základních částí:

- **1 ks oběžné kolo Bánkiho turbíny**, o průměru cca 600 mm a světlé šířce cca 920 mm, kompletní s čepy hřídele, na straně generátoru uzpůsobené pro nasazení velké řemenice pro řemenový převod spojení s generátorem. Konstrukčně bude provedeno jako svařované z polotovárů nebo obrobené z celku. Materiál: konstrukční ocel. Oběžné kolo bude staticky vyváženo.
- **1 ks skříň turbíny** vybavena ložisky hřídele oběžného kola. Ložiska valivá, mazané tukem nebo v olejové lázni, vybavené dvěma odporovými teplotními čidly PT 100 pro snímáním teploty, uložené ve skříni turbíny. Skříň bude dále vybavena čepy regulační lopatky/segmentu a konzolou pro připojení ovládacího mechanismu. Materiál: konstrukční ocel tř. 11. Součástí je rovněž nový spojovací materiál pro připojení turbíny na stávající vtokový přechodový kus.
- **1 sada kompletní regulační klapka / segment**, včetně nového ovládacího servopohonu.
- **1 sada potrubí pro odvod prosáklé vody**, nové potrubí odvedení prosáklé vody vč. napojení a úpravy stávajícího potrubí odvodu vody od soustrojí do odpadní štol.
- **1 sada velká řemenice** (ϕ cca 858 mm) - pro plochý řemen spojení turbíny a generátoru

- **1 sada předlohová hřídel s malou řemenicí** (ϕ cca 335 mm) – kompletní vč. rámu, nových valivých ložisek a systému napínání řemene
- **1 sada pružná spojka** - pro spojení předlohové hřídele turbíny a hřídele generátoru
- **1 + 1 sada plochý řemen** – pro spojení řemenice na turbíně a řemenice předlohy, 1 sada instalována na soustrojí, 1 sada bude dodána jako náhradní
- **1 sada kryt řemenového převodu** - bezpečnostní kryt pro řemenový převod
- **1 sada připojení na stávající savku** – úprava a provedení napojení nové turbíny na stávající připojovací přírubu savky vč. nového spojovacího materiálu.

Přístrojové vybavení turbíny

- **1 ks manometr** pro měření tlaku na vstupu do turbíny, vč. kompletního manometrického připojení na návarek na přechodovém kusu
- **1 sada snímání polohy klapky/segmentu** sestávající z 1 ks kontinuálního snímače polohy
- **1 sada snímání teploty ložisek turbíny** sestávající ze 2 ks odporový teploměr PT100 pro snímání teploty každého ložiska

Snímače a spínače budou dodány vč. konektorů, kabely budou v dodávce elektro.

Kromě uvedených hlavních částí k dodávce turbíny náleží veškeré potřebné trubkování, armatury, ukazatele, koncové spínače a další zařízení pro poruchovou automatiku, včetně kotevního, spojovacího a těsnícího materiálu.

Součástí dodávky jsou též doporučené náhradní díly, montážní nářadí a materiál, olejové a mazací náplně.

Popis, charakteristika, všeobecné požadavky pro turbínu TG1:

- Provedení demontáže, opravy a zpětné montáže turbíny v plném rozsahu včetně uvedení soustrojí do provozu (dle odpovídajících požadavků uvedených ve smlouvě) a zaškolení obsluhy.
- Dodaný systém regulace musí zajistit bezobslužný automatický provoz s regulací průtoku resp. výkonu a s poruchovou automatikou. Soustrojí je možné provozovat ve spojení s veřejnou elektrickou sítí.
- Turbina bude dimenzovaná na maximální přetlak při hladině v nádrži 414,50 m n.m.
- Je požadován bezchybný bezpečný provoz při průběžných otáčkách po dobu min. 15 min.
- Celková konstrukce soustrojí bude navržena v provedení s maximální tuhostí tak, aby bylo zabráněno nepřiměřeným vibracím. Dodavatel doloží výpočet vlastních frekvencí soustrojí.
- Turbína je regulovatelná v rozsahu definovaných provozních spádů a průtoků. Má být dosaženo co možná nejlepší účinnosti v celém regulačním rozsahu.
- Systém regulace bude realizován pomocí nového el. servopohonu. Doba plného uzavření nebo otevření regulační klapky musí odpovídat stávajícím časům ovládání. Pro ovládání servomotoru je nutno počítat se zálohovým zdrojem.
- Řídící část regulátoru turbíny bude zajištěna algoritmy příslušného automatu soustrojí (PLC):
 - a) regulace činného výkonu (otevření) / regulace na požadovaný průtok
Turbínový regulátor řídí otevření turbíny podle zadané hodnoty činného výkonu („výkon: více/méně“), která je nastavena impulsem výkonu (nebo přímo na komunikačním panelu) z vyšší úrovně řídicího systému - regulace na konstantní průtok a činný výkon.

- b) otáčková regulace
regulátor musí být přepnut do tohoto režimu při fázování soustrojí
 - Klapka/segment regulace turbíny bude nastavována regulátorem turbíny pomocí el. servomotoru.
 - Regulátor musí být schopen uzavřít klapku/segment turbíny v případě ztráty napětí ve veřejné síti nebo z důvodu jiných poruch. Zdrojem energie pro uzavření klapky turbíny při ztrátě napětí je náhradní zdroj.
- Mazací okruh soustrojí musí být proveden na takové úrovni, aby bylo možné 100% vyloučit kontaminaci říční vody.
- Provedení turbíny musí umožnit jednoduchou demontáž vybraných částí, v případě revize/výměny/opravy těsnění a obdobných záležitostí. Všechny stanovené rozebíratelné části turbíny včetně oběžného kola, skříně a ovládacího ústrojí, budou přizpůsobeny pro jednoduchou demontáž s minimálními požadavky na demontáž ostatních strojních součástí.
- Všechny nové strojní části budou hladce opracované a vyrobeny z materiálů nejlepší kvality. Nejvíce namáhané materiály musí být odolné vůči křehkému lomu.
- Všechny těžké části budou vybaveny závěsnými oky nebo závity pro šroubovací oka popř. třmeny pro jednoduchou demontáž zvedacím zařízením.
- Podpěrné části stroje budou vybaveny kotevními elementy a napínáky pro svaření s kotevními deskami, předem osazenými stavbou.
- Součástí dodávky jsou též doporučené montážní nářadí a materiál, olejové a mazací náplně.
- Nátěrový systém použitý pro jednotlivé části zařízení budou přizpůsobeny základním požadavkům uvedených v kapitole D.2.1.3.1.3.
- Zkoušky kvality budou provedeny na vybraná zařízení. Tato zařízení budou vybrána odborníky zákazníka v průběhu přejímky. Zejména budou předloženy všechny certifikáty nových materiálů použitých pro výrobu podstatných částí zařízení včetně zápisů týkajících se technologických procesů a následných zkoušek. Provedení operativních a garantovaných měření a způsob jejich dokumentace a záznamů bude provedeno podle podmínek kontraktu.
- Požadovaná dodavatelská dokumentace dalšího stupně bude obsahovat:
 - výpočet průběžných otáček soustrojí
 - výpočet vlastních frekvencí soustrojí
 - celkovou konstrukční dokumentaci turbíny vč. kusovníků
 - záznamy zkoušek a jejich výsledků, včetně vyhodnocení vlivu na garantované hodnoty
- Nabídka bude obsahovat následující dokumenty:
 - celkový výkres sestavy turbíny včetně hlavních rozměrů
 - hmotnost nejtěžšího montážního kusu a rozměry největšího kusu.

Pol.č.01.2 Generátor TG1

1 sada – horizontální synchronní generátor 122 kVA

Kompletní dodávka a montáž horizontálního synchronního generátoru upraveného pro spojení s Bánkiho turbinou pomocí řemenového převodu. Součástí dodávky je rovněž veškeré příslušenství (budící systém, rám, mazání, chlazení, ovládací a měřicí zařízení a systémy,...), montážní, kotevní a spojovací materiál.

Předpokládané základní technické parametry : *)

- typ..... horizontální synchronní

- výkon zdánlivý $P_g = 122 \text{ kVA}$
- výkon činný $P_g = 110 \text{ kW}$
- účinník $\cos \varphi = 0,9$
- jmenovité napětí $U = 400 \text{ V}$
- jmenovitý proud $I = \text{cca } 176 \text{ A}$
- synchronní otáčky..... $n_s = 750 \text{ min}^{-1}$
- průběžné otáčky (po dobu max. 15 min.)..... $n_p = \text{cca } \text{min}^{-1}$
- kmitočet $f = 50 \text{ Hz}$
- zatížení trvalé S1
- třída izolace F využito ve tř. B
- chlazení vzduchové IC 01

*) hodnoty upřesní nabízející dle návrhu soustrojí

Součástí dodávky sady generátoru je:

- **kompletní horizontální synchronní generátor** vč. potřebných měřících a kontrolních zařízení a příslušenství.
- **kompletní budicí systém** vč. potřebných měřících a kontrolních zařízení, regulátoru napětí a účinníku, měřících transformátorů a příslušenství, skládající se z části rotační a z části statické. Buzení bude řešeno jako bezkartáčové s použitím rotujícího usměrňovače, který bude umístěn na hřídeli generátoru. Statická část budicího systému – regulátor napětí vč. omezovače a rámečku pro uchycení do dveří rozvaděče bude umístěn ve skříňovém rozvaděči buzení, který je předmětem dodávky elektro části PS 02.
Regulátor buzení musí umožnit vazbu na regulátor turbíny – automat PLC systému řízení MVE a vazbu na fázování generátoru. Je nutná koordinace mezi dodavateli PS 01 a PS 02.
- **rám pod generátor** – kompletní nový základový rám pro uložení generátoru vč. příslušenství pro napínání řemene. Kompletní svařovaná dostatečně vyztužená konstrukce z válcovaných profilů z konstrukční oceli tř. 11 vč. potřebných kotevních prvků.
- **přístrojové vybavení generátoru**, zahrnující minimálně následující:
 - **indukční snímač pro snímání otáček soustrojí** zajišťující i funkci hlídače otáček (odstředivý vypínač). Snímač bude umístěn na hřídeli generátoru.
 - **snímání teploty ložisek generátoru** sestávající ze 2 ks odporový teploměr PT100 pro snímání teploty každého ložiska
 - **snímání teploty vinutí generátoru** sestávající ze 2 ks odporový teploměr PT100 pro snímání teploty vinutí statoru a 2 ks odporový teploměr PT100 pro snímání teploty vinutí rotoru
- **kotevní a spojovací materiál** - sada šroubů a kuželových kolíků a podkladních plechů pro montáž generátoru.
- **doprava na lokalitu a montáž na díle**
- **seřízení a uvedení do provozu, funkční zkoušky**

Popis, parametry, požadavky na instalaci generátoru TG1 a příslušenství:

- Synchronní generátor horizontálního uspořádání bude dodán a namontován s kompletním příslušenstvím. Bude navržen a vyroben ve shodě s platnou verzí normy IEC 34 – Rotační elektrické stroje nebo jejího ekvivalentu. Mezní hodnoty hluku budou v souladu s platnou verzí ČSN EN 60034-9

- Chlazení generátoru bude vzduchem nasávaným ze strojovny a vyfukovaným rovněž do strojovny pomocí vnitřního ventilátoru, který je uchycen na hřídeli rotoru
- Generátor musí být schopen provozu při 10% přetížení, podmínky budou definovány na základě typové zkoušky
- Generátor bude navržen tak, aby byl schopen odolávat trojfázovým zkratovým proudům, přičemž v době trvání zkratových proudů nesmí dojít k tepelnému poškození generátoru
- Generátor bude schopen být v provozu nepřetržitě 24 hodin denně (tj. 8760 hodin v roce)
- Volný konec hřídele generátoru bude uzpůsoben pro připojení hřídele turbíny pomocí pružné spojky
- Generátor bude ustaven a uchycen na ocelový kotevní rám
- Rotor generátoru bude uložen v ložiscích. Ložiska budou navržena na chod při průběžných otáčkách turbíny po dobu min. 15 minut. Životnost ložisek generátoru bude nejméně 100 000 provozních hodin
- Každé vodící ložisko bude opatřeno jedním (1) odporovým teploměrem PT100 pro měření teploty ložiska. Pro zabránění vzniku ložiskových proudů bude ložisko elektricky izolováno
- Ložiska budou upravena pro instalaci snímačů vibrací
- Pro kontrolu teploty vinutí budou do každé fáze instalovány dva (2) odporové teploměry PT100. Jeden bude zapojen, druhý je záložní pro případ poruchy. Rovněž stator bude opatřen dvěma (2) odporovými teploměry PT100 (jeden zapojen, druhý záložní)
- Pro signalizaci zvýšené teploty otepleného vzduchu bude instalován jeden (1) odporový teploměr PT100 pro měření teploty na výstupu teplého vzduchu z generátoru
- Generátor bude vybaven antikondenzačním vyhříváním pro ochranu vinutí generátoru proti vlhkosti při odstaveném soustrojí
- Pro snímání otáček soustrojí bude na hřídeli generátoru instalován indukční snímač otáček
- Svorkovnice pro elektrické napojení generátoru budou umístěny na boku stroje. Ve svorkovnicích budou ukončeny silové vývody stroje, budiče, vývody měřicích systémů, odporových snímačů teploty, snímačů otáček, vibrací ložisek, vyhřívání generátoru atd.
- Garantovaná účinnost generátoru - křivky účinnosti generátoru uvede dodavatel v nabídce
- Všechny materiály a technologické procesy použité ve výrobě, kontroly a zkoušky musí být provedeny v nejlepší kvalitě. Na zařízení specifikované zákazníkem budou předloženy záznamy a certifikáty provedených zkoušek.
- Nátěrový systém bude v souladu s Technickou specifikací – část D.2.1.3.1.3. Zákazník stanoví části zařízení, které budou předmětem kontroly nátěrového systému během revize a zkoušek.
- Požadovaná předkládaná dokumentace dalšího stupně bude obsahovat:
 - celkovou konstrukční dokumentaci stroje
 - záznamy zkoušek a jejich výsledků, včetně vyhodnocení vlivu na garantované hodnoty a výstupní výkon.
- Rozměrový náčrt generátoru, zátěžové charakteristiky a křivky účinností budou předloženy v nabídce.

D.2.1.3.2.2 DPS 01.2 Soustrojí TG2

Kompletní dodávka a montáž Bánkiho turbíny, která je navržena v levém provedení pro přímé spojení s horizontálním synchronním generátorem. Turbína má regulovatelnou rozváděcí klapku ovládanou elektrickým servomotorem a je určena pro automatický bezobslužný paralelní provoz se sítí.

Hlavní parametry turbíny:

– typ turbíny		Bánki (cross-flow)
– návrhový spád	Hn	12,0 m
– návrhový průtok	Qn	0,75 m ³ /s
– pracovní rozsah spádů		9,5 – 12,7 m
– pracovní rozsah průtoků		0,30 – 0,75 m ³ /s
– průměr/šířka oběžného kola		cca 390 / 710 mm
– otáčky turbíny		400 ot/min
– průběžné otáčky		cca ot/min
– max. výkon turbíny (na spojce)		cca 75 kW *)
– kóta osy oběžného kola		cca 400,27 m n.m.

*) hodnoty upřesní nabízející dle návrhu soustrojí

Oprava turbíny zahrnuje oběžné kolo, regulační klapku/segment, hřídel turbíny, skříň, ložiska turbíny, ucpávku, řemenice, řemenový převod a příslušenství. Turbína bude na MVE kompletně demontována a převezena k opravě do dílen zhotovitele. Součástí jsou rovněž nové nátěry stávajících konstrukcí savky a přívodního potrubí, které budou provedeny na stavbě.

Rozsah a hranice prací a dodávek:

Pol.č.02.1 Bánkiho turbína TG2

1 sada – Bánkiho turbína TG2

Předpokládaný rozsah opravy:

- kompletní demontáž turbíny vč. příslušenství, odvoz do dílen zhotovitele opravy, demontáž na dílně
- kontrola technického stavu - technický nález
- vyčištění všech povrchů oběžného kola, rozváděcí klapky, skříně
- revize oběžného kola včetně defektoskopie (MT a PT zkoušky pro lopatky, disky a hřídel)
- oprava vykavitovaných povrchů oběžného kola tmelením nebo vyvařením a zabroušením
- prověření stability uložení turbíny, výměna ložisek turbíny
- posouzení a návrh otáčkové regulace turbíny
- kontrola a oprava regulačních mechanismů a pohonů – předpokládá se výměna
- kontrola těsnění ucpávky hřídele turbíny a odvedení průsaků - celý systém odvedení průsaků bude vyměněn
- výměna řemenice
- výměna řemenového převodu vč. 1 ks nového záložního řemene
- úprava krytu převodu
- kontrola a obnova povrchových nátěrů – vnější nátěr cca 4,5 m²

- výměna snímačů a přístrojového vybavení turbíny
- provedení dalších oprav dle technického nálezu – předpokládá se 50 hod
- provedení zkoušek vč. statického vyvážení
- doprava na lokalitu a zpětná montáž na díle, doplnění oleje, funkční zkouška
- seřízení a uvedení do provozu

Turbína sestává z následujících základních částí:

- **1 ks oběžné kolo Bánkiho turbíny**, o průměru cca 390 mm a světlé šířce cca 710 mm, kompletní s čepy hřídele, na straně generátoru uzpůsobené pro nasazení velké řemenice pro řemenový převod spojení s generátorem. Konstrukčně provedeno jako svařované z polotovarů nebo obrobené z celku. Materiál: konstrukční ocel. Oběžné kolo bude staticky vyváženo.
- **1 ks skříň turbíny** vybavena ložisky hřídele oběžného kola. Ložiska valivá, mazaná tukem nebo v olejové lázni, vybavené dvěma odporovými teplotními čidly PT 100 pro snímáním teploty, uložené ve skříni turbíny. Skříň bude dále vybavena čepy regulační lopatky/segmentu a konzolou pro připojení ovládacího mechanismu. Materiál: konstrukční ocel tř. 11. Součástí je rovněž nový spojovací materiál pro připojení turbíny na stávající vtokový přechodový kus.
- **1 sada kompletní regulační klapka / segment**, včetně nového ovládacího servopohonu.
- **1 sada potrubí pro odvod prosáklé vody**, nové potrubí odvedení prosáklé vody vč. napojení a úpravy stávajícího potrubí odvodu vody od soustrojí do odpadní štolky.
- **1 sada velká řemenice** (ϕ cca 836 mm) - pro plochý řemen spojení turbíny a generátoru
- **1 + 1 sada plochý řemen** – pro spojení řemenice na turbíně a řemenice na generátoru, 1 sada instalována na soustrojí, 1 sada bude dodána jako náhradní
- **1 sada kryt řemenového převodu** - bezpečnostní kryt pro řemenový převod
- **1 sada připojení na stávající savku** – úprava a provedení napojení nové turbíny na stávající připojovací přírubu savky vč. nového spojovacího materiálu.

Přístrojové vybavení turbíny

- **1 ks manometr** pro měření tlaku na vstupu do turbíny, vč. kompletního manometrického připojení na návarek na přechodovém kusu
- **1 sada snímání polohy klapky/segmentu** sestávající z 1 ks kontinuálního snímače polohy
- **1 sada snímání teploty ložisek turbíny** sestávající ze 2 ks odporový teploměr PT100 pro snímání teploty každého ložiska

Snímače a spínače budou dodány vč. konektorů, kabely budou v dodávce elektro.

Kromě uvedených hlavních částí k dodávce turbíny náleží veškeré potřebné trubkování, armatury, ukazatele, koncové spínače a další zařízení pro poruchovou automatiku, včetně kotevního, spojovacího a těsnícího materiálu.

Součástí dodávky jsou též doporučené náhradní díly, montážní nářadí a materiál, olejové a mazací náplně.

Popis, charakteristika, všeobecné požadavky pro turbínu TG2:

- Provedení demontáže, opravy a zpětné montáže turbíny v plném rozsahu včetně uvedení soustrojí

do provozu (dle odpovídajících požadavků uvedených ve smlouvě) a zaškolení obsluhy.

- Dodaný systém regulace musí zajistit bezobslužný automatický provoz s regulací průtoku resp. výkonu a s poruchovou automatikou. Soustrojí je možné provozovat ve spojení s veřejnou elektrickou sítí.
- Turbina bude dimenzovaná na maximální přetlak při hladině v nádrži 414,50 m n.m.
- Je požadován bezchybný bezpečný provoz při průběžných otáčkách po dobu min. 15 min.
- Celková konstrukce soustrojí bude navržena v provedení s maximální tuhostí tak, aby bylo zabráněno nepřiměřeným vibracím. Dodavatel doloží výpočet vlastních frekvencí soustrojí.
- Turbina je regulovatelná v rozsahu definovaných provozních spádů a průtoků. Má být dosaženo co možná nejlepší účinnosti v celém regulačním rozsahu.
- Systém regulace bude realizován pomocí nového el. servopohonu. Doba plného uzavření nebo otevření regulační klapky musí odpovídat stávajícím časům ovládání. Pro ovládání servomotoru je nutno počítat se zálohovým zdrojem.
- Řídící část regulátoru turbíny bude zajištěna algoritmy příslušného automatu soustrojí (PLC):
 - c) regulace činného výkonu (otevření) / regulace na požadovaný průtok
Turbínový regulátor řídí otevření turbíny podle zadané hodnoty činného výkonu („výkon: více/méně“), která je nastavena impulsem výkonu (nebo přímo na komunikačním panelu) z vyšší úrovně řídicího systému - regulace na konstantní průtok a činný výkon.
 - d) otáčková regulace
regulátor musí být přepnut do tohoto režimu při fázování soustrojí
 - Klapka regulace kola turbíny bude nastavována regulátorem turbíny pomocí el. servomotoru.
 - Regulátor musí být schopen uzavřít klapku turbíny v případě ztráty napětí ve veřejné síti nebo z důvodu jiných poruch. Zdrojem energie pro uzavření klapky turbíny při ztrátě napětí je náhradní zdroj.
- Mazání soustrojí musí být provedeno na takové úrovni, aby bylo možné 100% vyloučit kontaminaci říční vody.
- Provedení turbíny musí umožnit jednoduchou demontáž vybraných částí, v případě revize/výměny/opravy těsnění a obdobných záležitostí. Všechny stanovené rozebíratelné části turbíny včetně oběžného kola, komory oběžného kola, rozváděcích lopatek turbíny a ovládacího ústrojí, budou přizpůsobeny pro jednoduchou demontáž s minimálními požadavky na demontáž ostatních strojních součástí.
- Všechny nové strojní části budou hladce opracované a vyrobeny z materiálů nejlepší kvality. Nejvíce namáhané materiály musí být odolné vůči křehkému lomu.
- Všechny těžké části budou vybaveny závěsnými oky nebo závity pro šroubovací oka popř. třmeny pro jednoduchou demontáž zvedacím zařízením.
- Podpěrné části stroje budou vybaveny kotevními elementy a napínáky pro svaření s kotevními deskami, předem osazenými stavbou.
- Součástí dodávky jsou též doporučené montážní nářadí a materiál, olejové a mazací náplně.
- Nátěrový systém použitý pro jednotlivé části zařízení budou přizpůsobeny základním požadavkům uvedených v kapitole D.2.1.3.1.3.
- Zkoušky kvality budou provedeny na vybraná zařízení. Tato zařízení budou vybrána odborníky zákazníka v průběhu přejímky. Zejména budou předloženy všechny certifikáty nových materiálů použitých pro výrobu podstatných částí zařízení včetně zápisů týkajících se technologických procesů a následných zkoušek. Provedení operativních a garantovaných měření a způsob jejich dokumentace a záznamů bude provedeno podle podmínek kontraktu.
- Požadovaná dodavatelská dokumentace dalšího stupně bude obsahovat:
 - výpočet průběžných otáček soustrojí

- výpočet vlastních frekvencí soustrojí
- celkovou konstrukční dokumentaci turbíny vč. kusovníků
- záznamy zkoušek a jejich výsledků, včetně vyhodnocení vlivu na garantované hodnoty
- Nabídka bude obsahovat následující dokumenty:
 - celkový výkres sestavy turbíny včetně hlavních rozměrů
 - hmotnost nejtěžšího montážního kusu a rozměry největšího kusu.

Pol.č.02.2 Generátor TG2

1 sada – horizontální synchronní generátor 61 kVA

Kompletní dodávka a montáž horizontálního synchronního generátoru upraveného pro spojení pomocí řemenového převodu s Bánkiho turbinou.

Součástí dodávky je rovněž veškeré příslušenství (budicí systém, rám, mazání, chlazení, ovládací a měřicí zařízení a systémy,...), montážní, kotevní a spojovací materiál.

Předpokládané základní technické parametry : *)

- | | |
|---|-------------------------------------|
| • typ..... | horizontální synchronní |
| • výkon zdánlivý | $P_g = 61 \text{ kVA}$ |
| • výkon činný | $P_g = 55 \text{ kW}$ |
| • účinník | $\cos \varphi = 0,9$ |
| • jmenovité napětí | $U = 400 \text{ V}$ |
| • jmenovitý proud | $I = \text{cca } 88 \text{ A}$ |
| • synchronní otáčky..... | $n_s = 1000 \text{ min}^{-1}$ |
| • průběžné otáčky (po dobu max. 15 min.)..... | $n_p = \text{cca } \text{min}^{-1}$ |
| • kmitočet | $f = 50 \text{ Hz}$ |
| • zatížení | trvalé S1 |
| • třída izolace | F využito ve tř. B |
| • chlazení | vzduchové IC 01 |

*) hodnoty upřesní nabízející dle návrhu soustrojí

Součástí dodávky sady generátoru je:

- **kompletní horizontální synchronní generátor** vč. potřebných měřících a kontrolních zařízení a příslušenství.
- **kompletní budicí systém** vč. potřebných měřících a kontrolních zařízení, regulátoru napětí a účinníku, měřících transformátorů a příslušenství, skládající se z části rotační a z části statické. Buzení bude řešeno jako bezkartáčové s použitím rotujícího usměrňovače, který bude umístěn na hřídeli generátoru. Statická část budicího systému – regulátor napětí vč. omezovače a rámečku pro uchycení do dveří rozvaděče bude umístěn ve skříňovém rozvaděči buzení, který je předmětem dodávky elektro části PS 02.

Regulátor buzení musí umožnit vazbu na regulátor turbíny – automat PLC systému řízení MVE a vazbu na fázování generátoru. Je nutná koordinace mezi dodavateli PS 01 a PS 02.

- **malá řemenice** (ϕ cca 300 mm) – kompletní vč. osazení na hřídel generátoru
- **rám pod generátor** – kompletní základový rám pro uložení generátoru. Kompletní svařovaná dostatečně vyztužená konstrukce z válcovaných profilů z konstrukční oceli tř. 11 vč. systému

pro napínání řemene a potřebných kotevních prvků.

- **přístrojové vybavení generátoru**, zahrnující minimálně následující:
 - **indukční snímač pro snímání otáček soustrojí** zajišťující i funkci hlídače otáček (odstředivý vypínač). Snímač bude umístěn na hřídeli generátoru.
 - **snímání teploty ložisek generátoru** sestávající ze 2 ks odporový teploměr PT100 pro snímání teploty každého ložiska
 - **snímání teploty vinutí generátoru** sestávající ze 2 ks odporový teploměr PT100 pro snímání teploty vinutí statoru a 2 ks odporový teploměr PT100 pro snímání teploty vinutí rotoru
- **kotevní a spojovací materiál** - sada šroubů a kuželových kolíků a podkladních plechů pro montáž generátoru.
- **doprava na lokalitu a montáž na díle**
- **seřízení a uvedení do provozu, funkční zkoušky**

Popis, parametry, požadavky na instalaci generátoru TG2 a příslušenství:

- Synchronní generátor horizontálního uspořádání bude dodán a namontován s kompletním příslušenstvím. Bude navržen a vyroben ve shodě s platnou verzí normy IEC 34 – Rotační elektrické stroje nebo jejího ekvivalentu. Mezní hodnoty hluku budou v souladu s platnou verzí ČSN EN 60034-9
- Chlazení generátoru bude vzduchem nasávaným ze strojovny a vyfukovaným rovněž do strojovny pomocí vnitřního ventilátoru, který je uchycen na hřídeli rotoru
- Generátor musí být schopen provozu při 10% přetížení, podmínky budou definovány na základě typové zkoušky
- Generátor bude navržen tak, aby byl schopen odolávat trojfázovým zkratovým proudům, přičemž v době trvání zkratových proudů nesmí dojít k tepelnému poškození generátoru
- Generátor bude schopen být v provozu nepřetržitě 24 hodin denně (tj. 8760 hodin v roce)
- Volný konec hřídele generátoru bude uzpůsoben pro připojení hřídele turbíny pomocí pružné spojky
- Generátor bude ustaven a uchycen na ocelový kotevní rám, který bude vybaven systémem pro napínání řemene
- Rotor generátoru bude uložen v zesílených ložiscích. Ložiska budou navržena na chod při průběžných otáčkách turbíny po dobu min. 15 minut. Životnost ložisek generátoru bude nejméně 100 000 provozních hodin
- Každé vodící ložisko bude opatřeno jedním (1) odporovým teploměrem PT100 pro měření teploty ložiska. Pro zabránění vzniku ložiskových proudů bude ložisko elektricky izolováno
- Ložiska budou upravena pro instalaci snímačů vibrací
- Pro kontrolu teploty vinutí budou do každé fáze instalovány dva (2) odporové teploměry PT100. Jeden bude zapojen, druhý je záložní pro případ poruchy. Rovněž stator bude opatřen dvěma (2) odporovými teploměry PT100 (jeden zapojen, druhý záložní)
- Pro signalizaci zvýšené teploty otepleného vzduchu bude instalován jeden (1) odporový teploměr PT100 pro měření teploty na výstupu teplého vzduchu z generátoru
- Generátor bude vybaven antikondenzačním vyhříváním pro ochranu vinutí generátoru proti vlhkosti při odstaveném soustrojí
- Pro snímání otáček soustrojí bude na hřídeli generátoru instalován indukční snímač otáček
- Svorkovnice pro elektrické napojení generátoru budou umístěny na boku stroje. Ve svorkovnicích budou ukončeny silové vývody stroje, budiče, vývody měřících systémů, odporových snímačů teploty, snímačů otáček, vibrací ložisek, vyhřívání generátoru atd.

- Garantovaná účinnost generátoru - křivky účinnosti generátoru uvede dodavatel v nabídce
- Všechny materiály a technologické procesy použité ve výrobě, kontroly a zkoušky musí být provedeny v nejlepší kvalitě. Na zařízení specifikované zákazníkem budou předloženy záznamy a certifikáty provedených zkoušek.
- Nátěrový systém bude v souladu s Technickou specifikací – část D.2.1.3.1.3. Zákazník stanoví části zařízení, které budou předmětem kontroly nátěrového systému během revize a zkoušek.
- Požadovaná předkládaná dokumentace dalšího stupně bude obsahovat:
 - celkovou konstrukční dokumentaci stroje
 - záznamy zkoušek a jejich výsledků, včetně vyhodnocení vlivu na garantované hodnoty a výstupní výkon.
- Rozměrový náčrt generátoru, zátěžové charakteristiky a křivky účinností budou předloženy v nabídce.

D.2.1.3.2.3 DPS 01.3 Pomocná zařízení

Pol.č.03.1 Klapkový uzávěr DN 600

1 sada – oprava mezipřírubové uzavírací klapky DN 600, PN 10 na vtoku k TG2

Provedení kompletní opravy ručně ovládané mezipřírubové uzavírací klapky DN 600, PN 10, která slouží jako revizní uzávěr na vtoku k turbíně TG2.

Předpokládaný rozsah opravy:

- kompletní demontáž klapky vč. příslušenství, odvoz do dílen zhotovitele opravy, demontáž na dílně
- kontrola technického stavu - technický nález
- vyčištění všech povrchů klapky
- výměna pohonu klapky (převodovka + ovládací kolo) vč. všech těsnění a šroubů
- provedení dalších oprav dle technického nálezu – předpokládá se 20 hod
- kontrola a obnova povrchových nátěrů – vnitřní nátěr cca 1,0 m², vnější nátěr cca 1,5 m²
- doprava na lokalitu a zpětná montáž na díle, funkční zkouška
- seřízení a uvedení do provozu

Pol.č.03.2 Klapkový uzávěr DN 700

1 sada – oprava mezipřírubové uzavírací klapky DN 700, PN 6 na vtoku k TG1

Provedení kompletní opravy ručně ovládané mezipřírubové uzavírací klapky DN 700, PN 6, která slouží jako revizní uzávěr na vtoku k turbíně TG1.

Předpokládaný rozsah opravy:

- kompletní demontáž klapky vč. příslušenství, odvoz do dílen zhotovitele opravy, demontáž na dílně
- kontrola technického stavu - technický nález
- vyčištění všech povrchů klapky
- výměna pohonu klapky (převodovka + ovládací kolo) vč. všech těsnění a šroubů
- provedení dalších oprav dle technického nálezu – předpokládá se 20 hod
- kontrola a obnova povrchových nátěrů – vnitřní nátěr cca 1,5 m², vnější nátěr cca 2,0 m²

- doprava na lokalitu a zpětná montáž na díle, funkční zkouška
- seřízení a uvedení do provozu

Popis, požadavky na opravu klapky DN 600 a DN 700:

- Na základě zpracované zprávy z nálezu budou po dohodě s objednatelem provedeny další potřebné opravy jako vícepráce.
- K dodávce náleží veškerý nový kotevní a spojovací materiál (nerez).
- Bude poskytnuta příslušná výkresová dokumentace včetně specifikace materiálu a požadavků na provoz a údržbu tohoto zařízení.
- Nátěrový systém použitý pro jednotlivé části zařízení budou přizpůsobeny základním požadavkům uvedených v kapitole D.2.1.3.1.3. Zkoušky kvality budou provedeny na vybraná zařízení. Tato zařízení budou vybrána odborníky zákazníka v průběhu přejímky.
- Nová povrchová ochrana
 - obtékané plochy - mechanické očištění ploch na St 3 a nový nátěrovým systémem do vody o celkové tloušťce minimálně 300 µm.
 - vnější plochy – mechanické očištění ploch na St 2, nový nátěr o celkové tloušťce minimálně 240 µm.

Pol.č.03.3 Klapkový uzávěr obtoku DN 200

1 sada – oprava mezipřírubové uzavírací klapky DN 200, PN 10 na obtoku

Provedení kompletní opravy mezipřírubové uzavírací klapky DN 200, PN 10, která slouží jako uzávěr na obtokovém asanačním potrubí, které je zaústěno do odtokového kanálu. Ovládání uzávěru je zajištěno novým elektrickým servopohonem (24 V, IP 66) z řídicího systému. Při odstavení soustrojí MVE uzávěr automaticky otvírá tak, aby zajistil požadovaný asanační průtok.

Předpokládaný rozsah opravy:

- kompletní demontáž klapky vč. příslušenství, odvoz do dílen zhotovitele opravy, demontáž na dílně
- kontrola technického stavu - technický nález
- vyčištění všech povrchů klapky
- výměna el. pohonu klapky vč. všech těsnění a šroubů
- provedení dalších oprav dle technického nálezu – předpokládá se 10 hod
- kontrola a obnova povrchových nátěrů – vnitřní nátěr cca 0,5 m², vnější nátěr cca 1,0 m²
- doprava na lokalitu a zpětná montáž na díle, funkční zkouška
- seřízení a uvedení do provozu

Popis, požadavky na opravu klapky DN 200 s el. pohonem:

- Bude instalován nový el. servopohon (s obdobnými parametry jako stávající) – napětí 24 V ss, krytí IP 66.
- Na základě zpracované zprávy z nálezu budou po dohodě s objednatelem provedeny další potřebné opravy jako vícepráce.
- K dodávce náleží veškerý nový kotevní a spojovací materiál (nerez).
- Bude poskytnuta příslušná výkresová dokumentace včetně specifikace materiálu a požadavků na provoz a údržbu tohoto zařízení.

- Nátěrový systém použitý pro jednotlivé části zařízení budou přizpůsobeny základním požadavkům uvedených v kapitole D.2.1.3.1.3. Zkoušky kvality budou provedeny na vybraná zařízení. Tato zařízení budou vybrána odborníky zákazníka v průběhu přejímky.
- Nová povrchová ochrana
 - obtékané plochy - mechanické očištění ploch na St 3 a nový nátěrovým systémem do vody o celkové tloušťce minimálně 300 μm .
 - vnější plochy – mechanické očištění ploch na St 2, nový nátěr o celkové tloušťce minimálně 240 μm .

Pol.č.03.4 Tlakoměr na přívodním potrubí

1 sada – nový tlakoměr na přívodním potrubí k MVE

Provedení kompletní výměny tlakoměrné sestavy na přívodním potrubí k MVE, parametry jako stávající tlakoměr.

Předpokládaný rozsah opravy:

- kompletní demontáž stávajícího tlakoměru vč. příslušenství
- dodávka a instalace nové tlakoměrné sestavy vč. příslušenství - nových připojovacích a odvzdušňovacích prvků
- seřízení a uvedení do provozu

Pol.č.03.5 Kontrola přivaděče DN 1200

1 sada – nový tlakoměr na přívodním potrubí k MVE

Provedení kompletní kontroly a diagnostiky stávajícího přivaděče DN 1200 k turbínám MVE především z hlediska tloušťky stěny a úbytků materiálu potrubí.

Předpokládaný rozsah prací:

- zpracování návrhu kontroly přivaděče
- kompletní provedení vizuální kontroly přivaděče DN 1200 - kontrola technického stavu - technický nález
- měření tloušťky přivaděče – min. v 10-ti charakteristických profilech po délce přivaděče, vypracování zprávy z měření a doporučení postupu potřebných oprav

Poznámka: Na základě zpracované zprávy z nálezu budou po dohodě s objednatelem provedeny další potřebné opravy jako vícepráce.

Pol.č.03.6 Nová povrchová ochrana zařízení ve strojovně

1 sada – Nové povrchové ochrany stávajícího strojně-technologického zařízení ve strojovně

Předpokládá se provedení oprav stávajících povrchových ochrany – resp. provedení kontroly a nových nátěrů pro následující strojně-technologické části :

- nová vnější povrchová ochrana přechodových kusů a přívodního potrubí DN 700 (TG1) v délce cca 5 m vč. kolen, přírub a podpěrné konstrukce (cca 12 m^2)
- nová vnější povrchová ochrana přívodního potrubí DN 600 (TG2) v délce cca 2,5 m vč. kolen, přechodového kusu, přírub a podpěrné konstrukce (cca 8 m^2)

- nová povrchová ochrana vnitřních obtékaných ploch savky TG1 (cca 10 m²)
- nová povrchová ochrana vnitřních obtékaných ploch TG2 (cca 6 m²)

Předpokládaný rozsah prací:

- vizuální kontrola povrchu částí přívodního potrubí ve strojovně od 90° kolena po vtokový kus, vtokového kusu a savky
- očištění povrchů
- nová povrchová ochrana
 - nátěr vnější ploch potrubí cca 20 m²
 - nátěr vnitřních obtékaných ploch savky cca 16 m²
- provedení dalších oprav dle technického nálezu – předpokládá se 50 hod

Popis, požadavky na nové povrchové ochrany:

- Na základě zpracované zprávy z nálezu budou po dohodě s objednatelem provedeny další potřebné opravy jako vícepráce.
- Nátěrový systém použitý pro jednotlivé části zařízení budou přizpůsobeny základním požadavkům uvedených v kapitole D.2.1.3.1.3. Zkoušky kvality budou provedeny na vybraná zařízení. Tato zařízení budou vybrána odborníky zákazníka v průběhu přejímky.
- Nová povrchová ochrana
 - obtékané plochy - mechanické očištění ploch na St 3 a nový nátěrovým systémem do vody o celkové tloušťce minimálně 300 μm.
 - vnější plochy – mechanické očištění ploch na St 2, nový nátěr o celkové tloušťce minimálně 240 μm.

Pol.č.03.7 Nové česle

1 sada – nové česle na vtoku do přivaděče MVE

Kompletní dodávka nových česlí instalovaných na vtoku do přivaděče k MVE.

Předpokládané základní technické parametry česlí:

*)

- | | |
|---|------------------------------|
| • světlé rozměry vtoku (B x H) | cca 2,57 x 3,05 m |
| • rozměry rámu česlí (B x H x L): | cca 2570 x 3050 x 1550 mm |
| • sklon česlic | čelní 90° / horní cca 30° |
| • rozměry prutů | cca 60 x 6 mm |
| • světlá vzdálenost mezi pruty | 20 mm |
| • dimenzování prutů na max. přetlak | cca 5 m.v.sl. |
| • hmotnost | ca 2000 kg |
| • materiál | konstrukční ocel pozinkovaná |

*) hodnoty upřesní nabízející dle návrhu česlí

Konstrukčně budou česle řešeny obdobným způsobem jako stávající česle – tj. pojízdná klec, rám z válcovaných profilů, otevírané svislé a pevné šikmé česlicové pole.

K dodávce náleží veškerý kotevní a spojovací materiál (nerez).

Česle musí být konstruovány pro montáž resp. demontáž do prostoru vtoku.

1 sada – montáž nových česlí na vtoku do přiváděče MVE

Kompletní montáž nových česlí – tj. doprava na stavbu a instalace do drážek za asistence potápěčů.

Popis, požadavky na nové česle:

- Na vstupu do přiváděče turbín budou osazena nová konstrukce česlí (pojízdná klec) rozdělená na svislá česlicová pole (otvíraná – pro instalaci plovoucí zátky) a šikmé (pevné) česlicové pole, která budou přišroubována na kotevní rám osazený v prostoru drážek na vtoku do potrubí – před vtokovým kusem. Ukotvení klece se provede pomocí vyklápěcího šroubu. Rám česlí bude svařen z válcovaného materiálu. Česlicové rámy budou uchyceny pomocí spojovacích šroubů a pantů. Spojovací materiál bude z nerezavějící oceli, pruty česlí a rám musí tvořit pevný celek. Konstrukce česlí musí být uzpůsobena pro instalaci do prostoru drážky – při osazování se předpokládá se asistence potápěčů.
- Česle musí být navrženy tak, aby při průtoku vody přes česle bylo dosaženo co možná nejmenší hydraulické ztráty.
- Je požadováno, aby česle byly navrženy tak, aby odolaly jednostrannému přetlaku cca 5 m v. sl. vody. V tom případě při eventuálním dosažení maximálního rozdílu před a za česlemi (bude vyhodnocováno měřením) soustrojí bude automaticky odstaveno vyhodnocením ochranného systému a bude zaznamenán jako poruchový stav.
- Materiál a výroba - česle budou vyrobeny z běžné konstrukční oceli. Spojovací materiál je požadován nerezový. Velká pozornost musí být věnována rovinnosti česlicových prutů při výrobě a montáži. Všechny svary musí být provedeny pečlivě, zvláště v exponovaných místech spojení česlic a rámu.
- Povrchová ochrana – je požadována povrchová ochrana pozinkování konstrukce česlí – žárové zinkování ponorem v lázni v souladu s ČSN EN ISO 1461.
- Budou provedeny předepsané zkoušky svarů, záznamy budou poskytnuty zákazníkovi.
- Technická dokumentace a výpočty
 - pevnostní výpočty konstrukce rámu a česlicových polí budou předloženy v rozsahu dodávky
 - příslušná výkresová dokumentace včetně specifikace materiálu a požadavků na provoz a údržbu tohoto zařízení.

Pol.č.03.8 Dopravní vozík**1 sada – Dopravní vozík**

Dodávka nového dopravního vozíku, který slouží pro dopravu zařízení do stávající strojovny v odpadní a propojovací chodbě hráze VD Trnávka.

Vozík bude upraven (na předpokládanou nosnost cca 3,0 t – upřesní dodavatel) pro převoz veškerých rozměrných a těžkých dílů – nové generátory, rekonstruované turbíny a zařízení.

Pol.č.03.9 Zdvihací zařízení ve strojovně**1 sada – Montážní kladkostroj ve strojovně**

Kompletní dodávka a montáž řetězového kladkostroje o nosnosti 3,2 t s ručně ovládaným pojezdem a zdvihem, vč. příslušenství. Kladkostroj bude upraven pro zavěšení a pojezd po stávající dráze zakotvené do stropu strojovny.

Přesnou nosnost určí dodavatel strojního zařízení na základě návrhu technologické části a způsobu montáže zařízení.

Poznámka - Pomocné montážní zařízení:

Jestliže bude navrženo další pomocné zdvihací nebo manipulační zařízení, musí být podrobně specifikováno a dodáno v kompletním provozu schopném stavu včetně příslušných certifikátů a dokumentace.

Popis, požadavky na instalaci zdvihacího zařízení a montážního vozíku:

- Na montážní konstrukci pod stropem strojovny bude instalován pojízdný kladkostroj o nosnosti cca 3,2 t (parametry upřesní dodavatel).
- Kladkostroj musí být konstrukčně upraven a uzpůsoben k montáži do relativně malého zastavovacího prostoru tj. s minimálními možnými rozměry jednotlivých částí, při zachování jeho plné funkčnosti.
- Kladkostroj a montážní zařízení musí být vyrobeny, odzkoušeny a uvedeny do provozu v souladu s platnými normami ČSN (např. skupina 27 odpovídající pro návrh zdvihacích zařízení).
- Bude předložen záznam o provedené zkoušce zatížení jako určující podklad pro provoz kladkostroje. Certifikát použitých lan, vázacích a pomocných zařízení bude rovněž poskytnut.
- V rámci dodávky budou poskytnuty pevnostní výpočty, výkresy konstrukce zdvihacích a manipulačních zařízení stejně jako certifikáty použitého materiálu pro výrobu. Záznam o provedené zkoušce zatížení bude předložen v rámci dodávky.
- Montážní vozík bude navržen pro nosnost cca 3,0 t (upřesní dodavatel) v souladu s odpovídající normou ČSN a bude uzpůsoben pro provoz ve stávající odpadní štolě a spojovací chodbě.
- Bude provedena odpovídající zátěžová zkouška pro kladkostroj a montážní vozík.
- Veškeré dopravní a montážní zařízení zůstane po montáži v majetku provozovatele VD pro zajištění montážních prací během dalšího provozu MVE.

D.2.1.3.2.4 DPS 01.4 Demontáže zařízení

Pol.č.04.1 Demontáž nevyužitého zařízení soustrojí TG1

1 sada – demontáž stávajícího zařízení soustrojí Bánkiho turbíny TG1

Kompletní demontáž stávajícího nadále nevyužitého zařízení soustrojí horizontální Bánkiho turbíny TG1 vč. příslušenství v níže specifikovaném rozsahu:

- demontáž části stávajícího systému odvedení prosáklé vody ze soustrojí TG1
- demontáž stávajícího generátoru vč. řemenice převodu a předlohy (celkem cca 1500 kg), systému krytů a kotevního rámu
- doprava demontovaných dílů do sběrných surovin vč. ekologické likvidace

Pol.č.04.2 Demontáž nevyužitého zařízení soustrojí TG2

1 sada – demontáž stávajícího zařízení soustrojí Bánkiho turbíny TG2

Kompletní demontáž stávajícího nadále nevyužitého zařízení soustrojí Bánkiho turbíny TG2 vč.

příslušenství v níže specifikovaném rozsahu:

- demontáž části stávajícího systému odvedení prosáklé vody ze soustrojí TG2
- demontáž stávajícího generátoru vč. vč. řemenice převodu (celkem cca 800 kg), systému krytů a kotevního rámu
- doprava demontovaných dílů do sběrných surovin vč. ekologické likvidace

Pol.č.04.3 Demontáž nevyužitého zařízení česlí

1 sada – demontáž stávajícího zařízení česlí

Kompletní demontáž stávajících česlí vč. příslušenství v níže specifikovaném rozsahu:

- demontáž stávajícího zařízení česlí za asistence potápěčů (celkem cca 2000 kg)
- doprava demontovaných dílů do sběrných surovin vč. ekologické likvidace

Popis, požadavky na demontáže stávajícího zařízení:

- Zhotovitel předloží podrobný postup demontážních prací k odsouhlasení
- Veškerý demontovaný materiál, který je možno odprodat jako druhotnou surovinu, bude po demontáži zhotovitelem odvezen a protokolárně ekologicky zlikvidován/uložen ve sběrných surovinách. Peníze získané zhotovitelem za odkup do sběrných surovin budou v plné výši přeúčtovány objednateli
- Demontáž stávajícího zařízení bude probíhat dle schváleného postupu tak, aby byla zajištěna minimální odstávka a přerušení provozu spodních výpustí VD Trnávka
- Při provádění demontáže zařízení ve stávající strojovně je třeba postupovat s maximální opatrností tak, aby nemohlo dojít k poškození stávajícího zařízení v objektu.

Brno, červen 2021

Ing. Miloslav Kupský