

Název stavby :

# **GENERÁLNÍ REKONSTRUKCE TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ MVE LETOVICE**

**Projekt**

## **D. Dokumentace strojně-technologické části**

### **D.2. TECHNICKÁ SPECIFIKACE**

#### **OBSAH :**

- D.2.1. Všeobecné podmínky**
- D.2.2. Nové soustrojí TG1**
- D.2.3. Rekonstrukce soustrojí TG2**
- D.2.4. Rekonstrukce soustrojí TG3**
- D.2.5. Rekonstrukce společného zařízení**

**DATUM**  
**Květen 2011**

### **D.2.1. VŠEOBECNÉ PODMÍNKY**

#### **D.2.1.1. Požadavky na zařízení**

- Veškeré dodávky a montážní práce jsou z hlediska požadavků kvality definovány normovými standardy věcně příslušných norem.
- Veškeré svary musí být provedeny podle příslušných norem a předpisů svářečem se státní zkouškou.
- 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 dodavatele odpovídajícími nátěrovými systémy.
- Spojovací materiál rozebíratelných spojů (šroubové spoje, šroubové kotvy) bude nerezový, do velikosti M12 bude dodán nový.
- Přírubové spoje musí být upraveny tak, aby nedošlo k případné možnosti vzniku galvanického článku, který způsobuje korozi.
- Těsnění přírubových spojů budou bez azbestová.
- Potrubí pro vodu bude nerezové, uzávěry na potrubí budou kulové nebo klapkové s měkkotěsnící manžetou v tělese, uzávěry budou opatřeny popisným štítkem.

#### **D.2.1.2. Zkoušky během výroby a montáže**

Hlavní části specifikovaného strojně-hydraulického zařízení budou podrobeny přejímacím zkouškám.

Nejdůležitější díly technologického zařízení budou dodány s atesty použitého materiálu.

Seznam zkoušek strojně-technol. zařízení (materiálové zkoušky, funkční zkoušky ve výrobním závodě, zkoušky na stavbě), seznam zkoušených částí, bude uveden v samostatném dokumentu zpracovaném zhotovitelem a odsouhlaseném technickým zástupcem objednatele.

U svarů na existující potrubí a částí osazených do tohoto potrubí budou provedeny kapilární zkoušky.

#### **D.2.1.3. Zkoušky individuální**

##### *- Suché zkoušky*

Budou zahrnovat individuální odzkoušení funkce a způsobilosti jednotlivých funkčních prvků zařízení před prvním zavodnění turbíny. Jedná se např. o zkoušky ovládání armatur, servopohonů a jejich nastavení, zkoušky čerpadel, kontroly smyslu otáčení pohonů, kontroly provozních náplní, apod.

##### *- Mokré zkoušky*

Jedná se o zkoušky po zavodnění turbíny po jejím prvním roztočení na volnoběh. Po zavodnění se turbína roztočí na volnoběžné otáčky, sleduje se chvění, tlaky, teploty, hluk, apod. Program zkoušek navrhne zhotovitel, o zkouškách bude veden protokol s vyhodnocením jejich průběhu.

#### **D.2.1.4. Zkoušky předkomplexní**

##### *- Zkoušky před zatížením*

Zkouška najetí turbíny bez přifázování na volnoběh, s postupným zvyšováním otáček až na jmenovité, sledování chvění, teplot, hluku.

**- Zkoušky pod zatížením a vypínací zkoušky**

Automatické najetí turbosoustrojí, první přifázování k síti, kontrola provozních veličin. Postupné zatěžování z minima až na maximum, ustálený provoz, zkoušky funkce ovládání a poruchové automatiky (poruchové odstavení od vybraných poruch, vypínací zkouška).

Po ukončení předkomplexních zkoušek se provede prohlídka soustrojí a příslušenství, zda nevzniklo někde poškození, zejména pokud při zkouškách byly pozorovány např. zvýšené teploty, tlak, vibrace, průsaky, apod. Pokud byly zjištěny závady, musí být odstraněny.

O předkomplexních zkouškách bude veden protokol s vyhodnocením jejich průběhu.

**D.2.1.5. Zkoušky komplexní**

Komplexní zkoušky mohou být zahájeny až po odstranění všech podstatných závad a nedodělků zjištěných předchozími zkouškami. Veškeré montážní práce musí být zcela ukončeny.

V průběhu komplexních zkoušek prokáže zhotovitel za přítomnosti odběratele způsobilost technologického zařízení k provozu. Zkoušky budou vykonány ve smyslu ČSN 08 5020, délka zkoušek bude 72 hod. Průběh zkoušek se bude řídit programem, který zpracuje zhotovitel ve spolupráci s dodavatelem ostatního zařízení.

O průběhu komplexních zkoušek bude veden protokol se záznamem všech podstatných technických náležitostí a stavů technologického zařízení.

**D.2.1.6. Zaškolení obsluhy**

Bude provedeno v průběhu komplexních zkoušek v dohodnutém rozsahu pro dohodnutý počet osob, podle návrhu provozních předpisů. Dokladem o provedení zaškolení bude protokol podepsaný školitelem a zaškolenými osobami.

**D.2.1.7. Zkušební provoz**

Zkušební provoz prokáže plnou způsobilost dodaného zařízení pro spolehlivý trvalý provoz. Během zkušebního provozu budou dodavatelem sledovány parametry a funkce, případně může proběhnout seřízení, nastavení a doladění některých parametrů. Délka zkušebního provozu bude 1 měsíc.

**D.2.1.8. Technické nálezové zprávy**

- Nálezové zprávy budou prováděny zhotovitelem opravy pro části a skupiny zařízení, které bude opravováno a u kterého se předpokládá opětovné použití. U částí, kde je předem známo, že nebudou dále použity se technický nález provádět nebude.
- Z nálezů bude vypracována písemná zpráva, která bude doplněna fotografickou dokumentací. Zprávy z technických nálezů budou průběžně neprodleně předávány objednateli.
- Odsouhlasení rozsahu prací na jednotlivých částech a skupinách bude možné po projednání zprávy z technického nálezu.

**D.2.1.9. Rozsah technické dokumentace předané objednateli**

Po úspěšném ukončení komplexních zkoušek při předání díla do zkušebního provozu bude objednateli předána v dohodnutém počtu vyhotovení následující dokumentace :

- přehled měření a zkoušek prováděných na rekonstruovaném zařízení před demontáží, při montáži a po montáži, včetně protokolů.

- přehled měření a zkoušek, které budou prováděny při opravě a výrobě jednotlivých dílů a skupin v dílně zhotovitele, při montáži a po montáži, včetně protokolů.
- výkresová dokumentace všech dílů, na nichž jsou prováděny úpravy či opravy.
- výkresová dokumentace všech nových vyráběných dílů.
- výkresy sestavení opravovaného a nově dodávaného zařízení, včetně kusovníků.
- atesty materiálů použitých při opravě nebo výrobě nových dílů
- technické listy od dodávaných nakupovaných komponentů, přístrojů a čidel.
- provozní předpisy zařízení (návod k obsluze a údržbě zařízení)
- protokol o provedení komplexních zkoušek, program komplexních zkoušek
- protokol o zaškolení obsluhy
- projektová dokumentace odpovídající skutečnému provedení
- osvědčení o jakosti a kompletnosti
- revizní zprávy
- výpočtové zprávy

#### D.2.1.10. Nátěry zařízení

Nátěry zařízení jsou voleny podle korozních tříd. Nátěry částí vyráběných v dílnách zhotovitele se budou provádět ve výrobním závodě, opravy nátěrů, které se poškodí během dopravy, skladování a montáže se provedou na stavbě po montáži, pokud není ve specifikaci uvedeno jinak. Části, které budou svařovány na stavbě se natírou po provedení svaření. Spolu se zařízením bude na stavbu dodáno potřebné množství nátěrových hmot pro opravu a provedení nátěrů.

Nátěrové systémy :

- Plochy vystavené trvalému nebo střídavému působení vody - systém 1B  
3 vrstvy Hempadur LTC 1503o, tloušťka nátěru 3 x 125 µm
- Plochy vystavené vnější atmosféře – systém 3B  
1 vrstva S 2003, tloušťka nátěru 30 µm, 2 vrstvy S 2029, tloušťka nátěru 2 x 30 µm
- Plochy vystavené vnitřní vlhké atmosféře - systém 5B  
1 vrstva S 2003, tloušťka nátěru 30 µm, 3 vrstvy H 2001, tloušťka nátěru 3 x 30 µm
- Před aplikací nátěru musí být plochy očištěny a odmaštěny, případně otryskány.
- Plochy ve styku s betonem bez nátěru.
- Funkční plochy konzervovány konzervačním voskem

Návrh barevného řešení zařízení

- povrch turbín, potrubí, modř světlá odstín č. 4400 dle ČSN
- generátory, rumělkově červená
- kryty spojky, signální žlutá s černými pruhy
- ocelové konstrukce lávek a savky, odstín světle šedý

## **D.2.2. NOVÉ SOUSTROJÍ TG1**

### **D.2.2.1. Přívodní potrubí s klapkovými uzávěry**

zahrnující následující práce a dodávky :

- a) Demontáž kompletního původního přívodního potrubí DN 400 včetně uzávěrů, montážních vložek a tvarovek od připojení na potrubí výpustí až po hrdlo spirály stávající turbíny Francis TG1. Veškeré části potrubí, kromě 2 ks klapkových uzávěrů s hydraulickým ovládáním a závažím, bude demontováno bez dalšího použití. Zařízení, které není určeno ke zpětné montáži a použití bude uloženo zhotovitelem na místo v areálu objektu MVE, které určí zodpovědný pracovník objednatele.
- b) Dodávka 2 ks zaslepovacích přírub DN 400 PN10 včetně těsnícího a spojovacího materiálu, pro zaslepení hrdel na odbočkách z potrubí spodních výpustí.
- c) Dodávka nového kompletního přívodního potrubí DN 400/500 PN 6. Potrubí bude vedeno stejnou trasou jako původní potrubí a bude obsahovat :
  - 2 ks svařované montážní vložky DN 400 PN 10 umístěné za klapkovými uzávěry, včetně spojovacích šroubů s maticemi z nerezové oceli a těsnícího materiálu.
  - 1 ks horní vodorovný díl potrubí spojující odbočky z obou výpustí do jednoho potrubí k turbíně, sestává ze segmentového oblouku DN 400, 90°, navazující přímé části DN 400 délky cca 900 mm, na ní navazuje přechodový kus DN 400/500 délky cca 800 mm do kterého zaústí ze spodní kolmá odbočka DN 400, díl je zakončen segmentovým obloukem DN 500, 90°, odbočka i oblouky jsou na koncích opatřeny přírubou, na přímé části potrubí je přivařena konzola pro uchycení potrubí k existující kotevní desce na stěně.
  - 1 ks svislý díl potrubí navazující na předchozí část, začíná přímou částí DN 500 délky cca 600 mm, díl je na horním konci opatřen přírubou a je vybaven úpravou pro vložení vyjímatelného síta pro filtraci vody před turbínou – z boku potrubí je přivařena „skříň“ s obdélníkovou přírubou, do které je zasunut rám s demontovatelným sítím vyplazeným z nerezového drátu Ø 3 mm, rozměr oka síta bude proveden dle nejmenší světlosti kanálů oběžného kola turbíny. Na přímou část navazuje přechodový kus DN 500/400 délky cca 500 mm, dále navazuje segmentový oblouk DN 400, 90° s přírubou, na koncích svislého dílu jsou přivařeny z boku dvě konzoly pro uchycení potrubí k existujícím kotevním deskám na stěně.
  - 1 ks dolní vodorovný díl potrubí DN 400 navazující na předchozí část, délka jeho přímé části je cca 2000 mm, díl je na vstupním konci opatřen přírubou, na druhém konci před turbínou je zakončen segmentovým obloukem 90° s přírubou, na koncích přímé části má ze spodní přivařeny dvě konzoly pro ukotvení k podlaze. Výška potrubí od podlahy bude upravena podle výšky osy vstupního hrdla spirály nové turbíny.
  - 1 ks svařovaná montážní vložka DN 400 PN 6 umístěná před spirálou turbíny, včetně spojovacích šroubů s maticemi z nerezové oceli a těsnícího materiálu.
  - 1 sada těsnění a nerezových spojovacích šroubů s maticemi pro všechny přírubové spoje potrubí (2 x přírubový spoj DN 400 PN 10, 1 x přírubový spoj DN 500 PN 6, 1 x přírubový spoj DN 400 PN 6).
  - 1 sada podkladacího a fixačního materiálu pro ukotvení a uchycení potrubí – podkladové plechy, třmeny, upevňovací šrouby s maticemi, šroubové lepené kotvy, apod.
  - 2 ks stávající ocelové kotevní desky na podlaze se využijí pro uložení nového potrubí - budou očištěny od rzi a opatřeny protikorozním nátěrem.
  - Přesné délkové rozměry jednotlivých dílů potrubí budou doměřeny na stavbě. Tlaková zkouška celků potrubí bude provedena po jejich zhotovení v dílně výrobce, zkušební tlak 0,9 MPa.
  - Provedení nátěru vnitřních a vnějších ploch potrubí nátěrovým systémem 1B – vnitřní plochy obtékané vodou, 5B – vnější plochy

- d) Rekonstrukce 2 ks stávajících klapkových uzávěrů DN 400 PN 10 s hydraulickým válcem a závažím. U každého uzávěru se provede v rozsahu :
- Demontáž uzávěru, očištění a odmaštění vnějšího a vnitřního povrchu, celková prohlídka
  - Demontáž a rozebrání částí ovládání klapky, kontrola částí, výměna poškozených a opotřebovaných částí, nový tuk do ložiska, zkouška těsnosti hydraulického válce tlakem 16 MPa, parametry stávajícího válce : průměr pístu 32 mm, průměr pístnice 18 mm, zdvih 350 mm.
  - Prohlídka tělesa klapky a talíře, oprava poškozených ploch, prohlídka přítlačného kruhu, pryžového těsnění a sedla, výměna poškozených a opotřebovaných částí
  - Zkouška těsnosti klapky v zavřené poloze, při působení jednostranného přetlaku 0,3 MPa, maximální průsak musí vyhovět ČSN 73 1404
  - Provedení obnovy vnitřního i vnějšího nátěru podle příslušného nátěrového systému 1B – vnitřní plochy, 5B – vnější plochy.
- e) Montáž nového kompletního přívodního potrubí a rekonstruovaných klapkových uzávěrů na stavbě.

#### D.2.2.2. Turbína a generátor TG1

zahrnující následující práce a dodávky :

- a) Demontáž původního kompletního turbosoustrojí TG1 bez dalšího použití, zahrnující kompletní turbínu včetně všech vnitřních částí, kužele a kolena savky, hřídel, spojku s krytem, vodící ložisko, generátor, elektrický servomotor ovládání turbíny s konzolou, snímače, trubkování. Odstranění betonu kolem výstupního kužele savky je součástí stavebních úprav. Zařízení, které není určeno ke zpětné montáži a použití bude uloženo zhotovitelem na místo v areálu objektu MVE, které určí zodpovědný pracovník objednatele. Olejová náplň v ložisku turbíny bude zlikvidována zhotovitelem v souladu s platnými předpisy.
- b) Dodávka 1 ks nové turbíny Francis v následujícím rozsahu :
- Spirální horizontální Francisova turbína, pravotočivá při pohledu od spojky, konstruovaná pro přímé spojení s asynchronním generátorem. Turbína bude jako celek konstruována pro bezpečný chod v průběžných otáčkách po dobu minimálně 1 minutu. Hřídel turbíny, jeho uložení a celý rotor turbosoustrojí bude navržen tak, aby první kritické otáčky celého soustrojí byly minimálně 30 % nad maximálními průběžnými otáčkami. Bude doložen výpočet kritických otáček soustrojí. Parametry turbíny :
- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| - předpokládaný průměr oběžného kola $D_{1e}$ (upřesní výrobce)       | 280 mm                        |
| - návrhový průtok (maximální)   | 500 l/s                       |
| - čistý spád při návrhovém průtoku (hor.hladina 360,50,Jadran)        | 25,7 m                        |
| - minimální průtok  | 250 l/s                       |
| - čistý spád při minimálním průtoku (horní hladina 360,50,Jadran)     |                               |
| - výkon na spojce při 500 l/s, 25,7 m (maximální)                     | 111 kW                        |
| - výkon na spojce při 250 l/s, 26,1 m                                 | 48 kW                         |
| - minimální čistý spád pro provoz turbíny                             | 16 m                          |
| - rozsah průtoků při min. čistém spádu (hor. hlad. cca 350,50,Jadran) | 250 – 420 l/s                 |
| - rozsah výkonů na spojce při minimálním čistém spádu                 | 28 – 56 kW                    |
| - otáčky jmenovité / max. průběžné                                    | 1515 / 3100 min <sup>-1</sup> |
| - instalovaná sací výška maximální                                    | cca + 1,1 m                   |
- Hlavní části turbíny :
- Oběžné kolo z nerezové oceli, odlité vcelku, dynamicky vyvážené.
  - Hřídel s vyměnitelným nerezovým pouzdrům v místě ucpávky, upravený na koncích pro připojení oběžného kola a spojky
  - Pružná spojka mezi turbínou a generátorem, včetně bezpečnostního krytu.

- *Valivé radiální ložisko* s ucpávkami, plnicím a prázdnícím otvorem, olejovými patkami, konstruované odděleně od víka turbíny, 2 ks odporových teploměrů pro snímání teploty ložiska, olejová náplň.
  - *Zadní a přední víko turbíny* s bezmazným uložením čepů rozváděcích lopat.
  - *Hřídelová ucpávka* upevněná na předním turbínovém víku, sestávající z tělesa ucpávky, z labyrintové vložky, těsnící teflonové šňůry v pouzdře, nerezového přitlačného kroužku, V-kroužku, nerezového víčka a stavěcích šroubů, zpětného ventilu s potrubím pro zavzdušnění ucpávky a potrubí pro odvod průsaků z ucpávky s uzávěrem, potrubí zaústěno do kanálku prosáklé vody.
  - *Rozváděcí mechanismus* sestávající z bezmazně uloženého regulačního kruhu, nerezových pák a táhel a nerezových rozváděcích lopat, všechny čepy uloženy bezmazně. K dodávce náleží i potrubí pro odvod průsaků z rozváděče, potrubí zaústěno do kanálku prosáklé vody.
  - *Spirála* svařovaná jako tuhý celek ze segmentů z ocelového plechu a výztužného lopatkového kruhu, upraveného na obou stranách pro přírubové připojení turbínových vík. Spirála je dimenzovaná na vnitřní přetlak 0,6 MPa. Vstupní hrdlo DN 400 s přírubou pokračující přechodovým kuželem, na který navazuje spirála. Ve spodní části spirály přivařeny tři patky s umístěním a rozměry umožňujícím uchycení pomocí šroubů k zabetonovanému kotevnímu rámu. Na vstupním přechodovém kusu do spirály je přivařeno zespodu vypouštěcí hrdlo, na které je napojeno potrubí s uzávěrem, potrubí je zaústěno do výtokového prostoru savky, v horní části spirály je napojeno potrubí s připojeným manometrem a armaturou pro odvzdušnění, propojené do kužele na výtoku ze spirály přes uzávěr. Tlaková zkouška kompletní svařené spirály v dílně zhotovitele, zkušební tlak 0,9 MPa.
  - *Kotevní rám*, předpokládá se společný pro spirálu a ložisko, svařovaný z ocelových profilů a plechu, včetně podkladového a vyrovnávacího materiálu a sady šroubových lepených kotev (cca 13 ks) pro ukotvení rámu do podlahy. Rám je konstrukčně přizpůsobený pro vnější i vnitřní zalití cementovou zálivkou.
  - *Savka* kruhového profilu svařovaná z ocelového plechu, sestávající z vodorovného vstupního kužele (vrcholový úhel 8°, délka cca 500 mm) navazujícího na výtok z oběžného kola opatřeného přírubami, segmentového oblouku 90° (R = cca 500 mm) s přírubami a z výstupního svislého kužele (vrcholový úhel 8°, délka cca 1400 mm) vybaveného na horním konci přírubou a v místě zabetonování opatřeného navařenými kotevními prstenci.
  - *Elektrický servomotor* pro ovládání rozváděcích lopatek, napětí 3 x 230/400 V, 50 Hz, 250 W, se snímačem zdvihu 4 – 20 mA, koncovými spínači, s topným odporem, s místním ovladačem, s ručním ovládáním ručním kolem, pracovní zdvih cca 50 mm, rychlost přestavení mezi krajními polohami zdvihu 125 mm/min, čas přestavení cca 24 s.
  - Veškerý spojovací materiál z nerezové oceli a těsnící a kotevní materiál pro hlavní části turbíny.
  - Provedení nátěru vnitřních a vnějších ploch turbíny nátěrovým systémem 1B – vnitřní plochy obtékané vodou, 5B – vnější plochy, plochy ve styku s betonem – bez nátěru.
- c) Dodávka 1 ks nového asynchronního generátoru v následujícím rozsahu :
- Trojfázový asynchronní generátor s kotvou nakrátko pro přímé spojení přes pružnou spojku s horizontální spirální vodní turbínou Francis. Technické parametry generátoru :
- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| - jmenovitý výkon  | 110 kW                  |
| - napětí/frekvence | 400 V / 50 Hz           |
| - otáčky jmenovité | 1515 min <sup>-1</sup>  |
| - otáčky průběžné  | 3100 min <sup>-1</sup>  |
| - tvar             | IM 1001 patkový         |
| - krytí            | IP 55                   |
| - mazání           | tukové s trvalou náplní |
| - chlazení         | vlastním ventilátorem   |

- zatížení

trvalé

Ve statorovém vinutí bude zabudován snímač teploty vinutí. Generátor bude vybaven snímači teploty ložisek.

Spojka mezi turbínou a generátorem bude vybavena indukčním snímačem otáček. Součástí generátoru budou i šrouby pro připojení generátoru k rámu.

Generátor dodán včetně kotevního rámu svařovaného z ocelových profilů a plechu, včetně podkladového a vyrovnávacího materiálu a sady šroubových lepených kotev (cca 8 ks) pro ukotvení rámu do podlahy. Rám je konstrukčně přizpůsobený pro vnější i vnitřní zalití cementovou zálivkou.

Generátor bude konstruován pro bezpečný chod v průběžných otáčkách po dobu minimálně 1 minutu. Generátor bude v provedení s vysokou účinností.

Provedení nátěru vnějších ploch generátoru nátěrovým systémem 5B – vnější plochy, plochy ve styku s betonem – bez nátěru.

d) Montáž kompletního nového turbosoustrojí TG1 na stavbě.

### D.2.2.3. Drobné stavební práce

zahrnující následující práce a dodávky :

a) Úpravy související s osazením výstupního kužele savky nové turbíny :

- Odstranění betonu z prostoru kolem výstupního kužele původní savky, předpokládaný objem betonu 0,4 m<sup>3</sup>.
- Provedení betonové zálivky v otvoru kolem výstupního kužele nové savky, včetně bednění, předpokládaný objem zálivky 0,4 m<sup>3</sup>.

b) Úpravy podlahy související s osazením rámu nového turbosoustrojí :

- Odstranění betonových bloků pod původní turbínou a generátorem, včetně kotevních ocelových prutů, předpokládaný objem betonu 0,7 m<sup>3</sup>.
- Vyrovnání a odfrézování povrchu betonové podlahy v půdorysu nových bloků pod novou turbínu a generátor, předpokládaná plocha 2 m<sup>2</sup>.
- Provedení betonové zálivky ustavených, vyrovnaných a ukotvených rámu nové turbíny a generátoru včetně bednění, betonem se zalije prostor kolem rámu i vnitřní prostor rámu, předpokládaný objem zálivkového betonu 0,4 m<sup>3</sup>.
- Vytvoření kanálku v podlaze pod spirálou nové turbíny, předpokládaný objem odstraněného betonu 0,1 m<sup>3</sup>, odvodnění do sběrného kanálku prosáklé vody.

c) Oprava hrdlového spoje výtokového betonového potrubí DN 1000 :

Oprava strženého pásu Combiflex v jednom hrdlovém spoji v přímém úseku potrubí – odstranění poškozeného pásu, očištění plochy na sanační maltu, aplikace stěrkového lepidla, přiložení nového pásu Combiflex šířky 200 mm po celém obvodu spoje, zatření pásu stěrkovým lepidlem.

d) Oprava stěny výtokového objektu :

Oprava povrchu železobetonové čelní stěny kolem vyústění potrubí do výtokového objektu, očištění povrchu, bednění, provedení zálivky, stěrkový beton, vyhlazení předpokládaný objem kaverny 0,2 m<sup>3</sup>.



### **D.2.3. REKONSTRUKCE SOUSTROJÍ TG2**

#### **D.2.3.1. Přívodní potrubí s klapkovým uzávěrem**

zahrnující následující práce a dodávky :

- a) Demontáž kompletního původního přívodního potrubí DN 300 včetně klapkového uzávěru a montážní vložky, od připojení na existující šoupátko až po hrdlo spirály stávající turbíny Francis TG2. Veškeré části potrubí, kromě 1 ks klapkového uzávěru s hydraulickým ovládáním a závažím a 1 ks montážní vložky před turbínou bude demontováno bez dalšího použití. Zařízení, které není určeno ke zpětné montáži a použití bude uloženo zhotovitelem na místo v areálu objektu MVE, které určí zodpovědný pracovník objednatele.
- b) Dodávka 1 ks zaslepovací příruby DN 300 PN 6 včetně těsnícího a spojovacího materiálu, pro zaslepení výstupní příruby šoupátka na odbočce z potrubí levé spodní výpusti.
- c) Dodávka nového přívodního potrubí DN 300 PN 6, zahrnující :
  - 1 ks šikmý díl potrubí před klapkovým uzávěrem, navazující na existující šoupátko, je na obou koncích opatřen přírubou, za vstupní přírubou je díl vybaven úpravou pro vložení vyjímatelného síta pro filtraci vody před turbínou – z boku potrubí je přivařena „skříň“ s obdélníkovou přírubou, do které je zasunut rám s demontovatelným sítím vypleteným z nerezového drátu  $\varnothing$  3 mm, rozměr oka síta bude proveden dle nejmenší světlosti kanálů oběžného kola turbíny, před klapkou mění potrubí směr (cca 30°) pomocí vevařeného segmentu, celková délka dílu je cca 1100 mm.
  - 1 ks vodorovný díl potrubí před turbínou, navazující na klapkový uzávěr, je na obou koncích opatřen přírubou, v horní části potrubí je připojený manometr s ventilem a odvzdušněním, za klapkou mění potrubí směr lomem (cca 16°), dále pokračuje vodorovně a před turbínou mění směr (cca 25°) pomocí vevařeného segmentu, celková délka dílu je cca 1250 mm.
  - 1 sada těsnění a nerezových spojovacích šroubů s maticemi pro jeden přírubový spoj DN 300 PN 6 (připojení na existující šoupátko).
  - Přesné délkové rozměry jednotlivých dílů potrubí budou doměřeny na stavbě. Tlaková zkouška celků potrubí bude provedena po jejich zhotovení v dílně výrobce, zkušební tlak 0,9 MPa.
  - Provedení nátěru vnitřních a vnějších ploch potrubí nátěrovým systémem 1B – vnitřní plochy obtékané vodou, 5B – vnější plochy.
- d) Rekonstrukce 1 ks stávajícího bezpřírubového klapkového uzávěru DN 300 PN 10 s hydraulickým válcem a závažím v rozsahu :
  - Demontáž uzávěru, očištění a odmaštění vnějšího a vnitřního povrchu, celková prohlídka.
  - Demontáž a rozebrání částí ovládání klapky, kontrola částí, výměna poškozených a opotřeбенých částí, provedení úprav proti zamezení axiálního posuvu náboje páky na ložisku, nový tuk do ložiska, zkouška těsnosti hydraulického válce tlakem 16 MPa, parametry stávajícího válce : průměr pístu 32 mm, průměr pístnice 18 mm, zdvih 350 mm.
  - Prohlídka tělesa klapky a talíře, prohlídka stavu pryžové těsnící manžety, výměna poškozených a opotřeбенých částí.
  - Spojovací svorníky s maticemi budou použity existující.
  - Zkouška těsnosti klapky v zavřené poloze, při působení jednostranného přetlaku 0,3 MPa, maximální průsak musí vyhovět ČSN 73 1404
  - Provedení obnovy vnitřního i vnějšího nátěru podle příslušného nátěrového systému 1B – vnitřní plochy, 5B – vnější plochy.
- e) Rekonstrukce 1 ks stávající montážní vložky DN 300 PN 10 před turbínou :
  - Demontáž částí vložky, očištění a odmaštění, celková prohlídka.

- Kontrola stavu funkčních těsnících ploch, výměna všech těsnění, spojovací svorníky s maticemi budou použity existující.
  - Zkouška těsnosti vložky při působení vnitřního přetlaku 0,3 MPa.
  - Provedení obnovy vnitřního i vnějšího nátěru podle příslušného nátěrového systému 1B – vnitřní plochy, 5B – vnější plochy.
- f) Montáž nového kompletního přívodního potrubí, rekonstruovaného klapkového uzávěru a montážní vložky na stavbě.

### D.2.3.2. Turbína a generátor TG2

zahrnující následující práce a dodávky :

- a) Demontáž kompletního turbosoustrojí TG2, zahrnující kompletní turbínu s vnitřními částmi, kužel s kolenem savky, hřídel, spojku s krytem, ložisko, generátor, společný rám ložiska a generátoru, elektrický servomotor ovládání rozváděcích lopatek turbíny, snímače, trubkování. Část savky, která prochází přes stěnu strojovny bude rovněž demontována, odstranění stavebního materiálu kolem této části savky při demontáži je součástí stavebních úprav. Olejová náplň v ložisku turbíny bude zlikvidována zhotovitelem v souladu s platnými předpisy. Části soustrojí, které nebudou dále použity, uloží zhotovitel na místo v areálu objektu MVE, které určí zodpovědný pracovník objednatel. Jedná se o následující části :
- kompletní ložisko (domek s těsněním, stojan, valivá ložiska, nádobka u ložiska
  - hřídel turbíny
  - elektrický servomotor pro ovládání turbíny
  - kompletní společný rám turbínového ložiska a generátoru
  - kompletní generátor
- b) Rekonstrukce 1 ks stávající spirální horizontální turbíny Francis, levotočivé při pohledu od spojky, konstruované pro přímé spojení s asynchronním generátorem, která je konstruována pro následující parametry :
- |                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| - průměr oběžného kola              | 230 mm                      |
| - rozsah průtoků                    | 100 - 250 l/s               |
| - spád návrhový/maximální/minimální | 22/25/16 m                  |
| - rozsah výkonů na spojce           | 17 – 49 kW                  |
| - otáčky jmenovité/max. průběžné    | 1515/3200 min <sup>-1</sup> |
| - instalovaná sací výška            | + 3,08 m                    |

Rozsah rekonstrukce částí turbíny :

- Rozebrání kompletní turbíny na jednotlivé části v dílně zhotovitele.
- *Oběžné kolo* z nerezové oceli bude použito stávající – očištění, prohlídka celkového stavu, vizuální a defektoskopická kontrola (opotřebení a poškození hran, povrchu lopat, labyrintových ploch věnce a náboje), případná oprava poškozených ploch, vybroušení do tvaru, vyvážení. Dodána nová matice a pero pro uchycení kola ke hřídeli.
- *Turbínové ložisko* – dodávka zcela nového radiální valivého ložiska, které se bude lišit od původního ložiska větší délkou domku, tj. ložiska v domku budou od sebe více vzdálena (vzdálenost původních ložisek byla cca 140 mm), doporučená vzdálenost u nového ložiska přibližně dvojnásobná, z důvodu zvýšení stability uložení hřídele a dosažení příznivé hodnoty kritických otáček. Doporučené uspořádání ložisek v domku – na straně oběžného kola jedno válečkové ložisko, na straně spojky dvojice jednořadých kuličkových ložisek s kosoúhlým stykem sdružených zády k sobě. Nové ložisko bude vybaveno víčky s vhodným hřídelovým těsněním zajišťujícím bezpečně těsnost ložiska, plnicím a prázdnicím otvorem, olejovými patkami, 2 ks odporových teploměrů pro snímání teploty jednotlivých valivých ložisek, součástí ložiska bude i stojan ložiska, spojovací materiál pro připevnění ke kotevní desce a první olejová náplň.

- *Hřídel* - dodávka nového hřídele s vyměnitelným nerezovým pouzdem v místě ucpávky. Z důvodu prodloužení stavební délky ložiska bude nový hřídel přiměřeně delší. Hřídel bude uzpůsoben pro uložení v nových valivých ložiscích a na koncích pro připojení stávajícího oběžného kola a spojky.
- Hřídel turbíny, jeho uložení a celý rotor turbosoustrojí bude navržen tak, aby první kritické otáčky celého soustrojí byly minimálně 30 % nad maximálními průběžnými otáčkami. Bude doložen výpočet kritických otáček soustrojí. Rotor turbíny bude umožňovat bezpečný chod v průběžných otáčkách po dobu minimálně 1 minutu.
- *Pružná spojka* mezi turbínou a generátorem – vzhledem k dodávce nového hřídele i generátoru bude dodána kompletně nová pružná spojka vyhovující výše uvedeným parametrům (výkon, průběžné otáčky), včetně ochranného bezpečnostního krytu, segmentů pro snímání otáček a materiálu pro připojení ke hřídelům.
- *Přední víko turbíny* (na straně ložiska), bude použito stávající víko – očištění, vizuální prohlídka, revize labyrintu, v případě potřeby výměna labyrintu, revize čelní plochy v místě pohybu rozváděcích lopatek, v případě potřeby oprava plochy, opracování, provedení úprav v náboji pro hřídelovou ucpávku s ohledem na její rekonstrukci (úprava pro nové víčko a nový zavzdušňovací ventil), demontáž původních pouzder pro uložení čepů rozváděcích lopatek, dodávka nových pouzder s úpravou na čelech pouzder pro axiální vedení lopatek, včetně těsnění pouzder, dodávka nového těsnícího kroužku víka, dodávka nového veškerého spojovacího materiálu z nerezové oceli.
- *Zadní víko turbíny* (na straně savky), bude použito stávající víko – očištění, vizuální prohlídka, revize labyrintu, v případě potřeby výměna labyrintu, revize čelní plochy v místě pohybu rozváděcích lopatek, v případě potřeby oprava plochy, opracování, demontáž původních pouzder pro uložení čepů rozváděcích lopatek, dodávka nových pouzder s úpravou na čelech pouzder pro axiální vymezení lopatek mezi turbínovými víky, dodávka nových těsnících kroužků víka, dodávka nového veškerého spojovacího materiálu z nerezové oceli.
- *Hřídelová ucpávka* upevněná na předním turbínovém víku – bude provedena její rekonstrukce zahrnující následující nové součásti : labyrintová vložka z materiálu NBR, pouzdro ucpávky s těsnící teflonovou šňůrou, přítlačný kroužek z nerez, víčko ucpávky z nerez, V-kroužek proti vniknutí nečistot do ucpávky, upevňovací šrouby víčka a stavěcí šrouby přítlačného kroužku z nerez, O kroužky pro utěsnění víčka ucpávky a stavěcích šroubů, VST kroužky pro těsnění víčka pod maticemi upevňovacích šroubů, zpětný ventil s potrubím pro zavzdušnění ucpávky, potrubí pro odvod průsaků z ucpávky s uzávěrem , obě potrubí budou zaústěna do kanálku prosáklé vody.
- *Rozváděcí mechanismus* – bude provedena rekonstrukce a úpravy stávajícího mechanismu v rozsahu : rozebrání a očištění, provedení kontroly stavu regulačního kruhu, rozváděcích lopatek, pák se šrouby a čepů. Oprava, případně výměna poškozených nebo opotřebených součástí, výměna kluzných pouzder v regulačním kruhu a v pákách rozváděcích lopatek, provedení úpravy na čelních plochách rozváděcích lopatek za účelem zajištění jejich axiálního vymezení mezi turbínovými víky, úprava oka regulačního kruhu pro změnu připojení ovládacího elektrického servomotoru, výměna kluzného pouzdra (původně byl z prostorových důvodů servomotor připojen ke kruhu zespodu, po rekonstrukci bude připojen zboku, z důvodu lepšího přístupu a zjednodušení připojení). Součástí rekonstrukce budou i úpravy pro odvod průsaků přes čepy rozváděcích lopat včetně potrubí, které bude zaústěno do kanálku prosáklé vody.
- *Elektrický servomotor* pro ovládání rozvaděče – bude dodán nový, pro jmenovitou sílu 20 kN, předpokládaný pracovní zdvih 12 mm, rychlost přestavení 16 mm/min, výkon 120 W, 230 V/50 Hz, vybavení proudovým vysílačem polohy, signalizačními vypínači koncových poloh, možnost ručního ovládání kolečkem, ukazatel polohy, silový vypínač, tepelná pojistka elektromotoru, topný odpor. Součástí dodávky bude i konzola pro uchycení servomotoru ke kotevní desce turbíny včetně šroubů.
- *Spirála* svařovaná jako tuhý celek ze segmentů z ocelového plechu a výztužného lopatkového kruhu – stávající spirála zůstane a provedou se následující práce : očištění

vnějšího i vnitřního povrchu, celková vizuální prohlídka svarů, patek, přírub, očištění závitových otvorů a dosedacích ploch vík, odstranění konzoly pro uchycení původního elektrického servomotoru, dodávka nových šroubů pro uchycení spirály ke kotevní desce, dodávka nového vypouštěcího potrubí spirály s uzávěrem, potrubí bude zaústěno do prostoru savky TG1.

- *Ocelová kotevní deska* společná pro spirálu a ložisko turbíny, dodána namísto původního rámu. Opracovaná kotevní deska předpokládané tloušťky 30 mm o rozměrech cca 750 x 900 mm bude uchycena pomocí lepených šroubových kotev na železobetonovou podestu u oken strojovny, což zajistí tuhé ukotvení turbíny, které zamezí chvění a vibracím. Na kotevní desku bude přišroubována spirála a těleso ložiska. K dodávce přísluší i sada šroubových lepených kotev (cca 12 ks) pro ukotvení desky na podestu. Deska bude osazena na rovný povrch opatřený tenkou vrstvou vyrovnávacího cementového potěru.
- *Existující vstupní část savky* svařená z ocelového plechu, tvořená kuzelem napojeným přírubou na zadní víko turbíny a na kužel navazujícím segmentovým kolenem přecházejícím z kruhového průřezu na výstupní obdélník, tato vstupní část bude použita s následující úpravou : v místě posledního segmentu bude koleno kolmým řezem rozděleno (cca 300 mm od osy turbíny) a na jeho konec v místě řezu bude přivařena příruba. Zbývající přímá část kolena bude odstraněna bez dalšího použití. Těsnost svaru nové příruby bude odzkoušena tlakovou zkouškou. K dodávce patří i nový spojovací materiál z nerez a těsnění přírubového připojení savky ke spirále.
- *Existující navazující vodorovná část savky* procházející stěnou strojovny bude použita s úpravou : po demontáži a vyjmutí ze stěny se provede kolmým řezem její zkrácení od konce s větším průřezem o 810 mm. Bude dodán nový přechodový kus elipsa/obdélník délky cca 440 mm, který se jedním koncem přivaří ke zkrácené vodorovné části a na jeho druhý konec se přivaří příruba pro připojení k upravenému konci kolena savky. Skutečná délka a průřezy přechodového kusu se doměří na stavbě. Těsnost svarů bude odzkoušena tlakovou zkouškou. K dodávce náleží i těsnící materiál a nerezové spojovací šrouby s maticemi pro dva přírubové spoje.
- *Existující výtoková část savky* zahrnující horní koleno, šikmou část savky, koncovou část savky a nosníky z ocelových profilů pro uchycení savky – savka zůstane zachována, na místě bez demontáže bude provedeno očištění vnějšího povrchu, prohlídka stavu nátěru, kontrola přírubových spojů a nosníků, oprava poškozených nátěrů.
- Provedení nátěru vnitřních a vnějších ploch všech výše uvedených nových i rekonstruovaných částí turbíny nátěrovým systémem 1B – vnitřní plochy obtékané vodou, 5B – vnější plochy, plochy ve styku s betonem – bez nátěru.

c) Dodávka 1 ks nového asynchronního generátoru v následujícím rozsahu :

Trojfázový asynchronní generátor s kotvou nakrátko pro přímé spojení přes pružnou spojku s horizontální spirální vodní turbínou Francis. Technické parametry generátoru :

- jmenovitý výkon	55 kW
- napětí/frekvence	400 V / 50 Hz
- otáčky jmenovité	1515 min <sup>-1</sup>
- otáčky průběžné	3200 min <sup>-1</sup>
- tvar	IM 1001 patkový
- krytí	IP 55
- mazání	tukové s trvalou náplní
- chlazení	vlastním ventilátorem
- zatížení	trvalé

Ve statorovém vinutí bude zabudován snímač teploty vinutí. Generátor bude vybaven snímači teploty ložisek.

Spojka mezi turbínou a generátorem bude vybavena indukčním snímačem otáček. Součástí generátoru budou i šrouby pro připojení generátoru ke kotevní desce.

Generátor bude konstruován pro bezpečný chod v průběžných otáčkách po dobu minimálně 1 minutu. Generátor bude v provedení s vysokou účinností.

Společně s generátorem bude dodána opracovaná ocelová kotevní deska pro ukotvení generátoru. Kotevní deska předpokládané tloušťky 30 mm o rozměrech cca 850 x 900 mm bude uchycena pomocí lepených šroubových kotev na železobetonovou podestu u oken strojovny, což zajistí tuhé ukotvení generátoru, které zamezí chvění a vibracím. Na kotevní desku budou přišroubovány patky generátoru. K dodávce přísluší i sada šroubových lepených kotev, v místě kde podesta tvoří železobetonovou desku tloušťky 250 mm bude kotevní deska uchycena pomocí průchozích svorníků, které budou zespodu desky podesty opřeny o ocelové příložky (celkový počet šroubových kotev a svorníků cca 12 ks). Kotevní deska bude osazena na rovný povrch opatřený tenkou vrstvou vyrovnávacího cementového potěru.

Provedení nátěru ploch nátěrovým systémem 5B – vnější plochy, plochy ve styku s betonem – bez nátěru.

- d) Montáž kompletního rekonstruovaného turbosoustrojí TG2 na stavbě.

### D.2.3.3. Drobné stavební práce

zahrnující následující práce a dodávky :

- a) Úpravy prostupu savky ve stěně strojovny :
- Před demontáží části savky : odstranění materiálu z otvoru kolem savky ve stěně, rozebrání obkladu z haklíků na líci zdiva, objem materiálu cca 0,1 m<sup>3</sup>.
  - Po montáži upravené části savky : prostor mezi savkou a stěnou se vyplní montážní pěnou a vymezí se spáry v líci zdiva zatemováním montážního provazce nebo profilu PE. Na vnějším líci zdiva se provede doplnění obkladu z žulových haklíků s vyspárováním, přičemž svislé i vodorovné spáry budou navazovat na původní rastr. Konečná úprava spáry v lících zdiva se provede pružným tmelem.
- b) Úpravy pro osazení kotevních desek turbosoustrojí :
- Vyrovnání a odfrézování povrchu železobetonové podlahy podesty v půdorysu kotevní desky turbíny a generátoru, předpokládaný objem odstraněného betonu 0,2 m<sup>3</sup>.
  - Aplikace vyrovnávacího cementového potěru pod kotevní desky, předpokládaná plocha 2 m<sup>2</sup>.
  - Provedení zálivky okolo kotevních desek po jejich ustavení, předpokládaný objem zálivky 0,1 m<sup>3</sup>.

## **D.2.4. REKONSTRUKCE SOUSTROJÍ TG3**

### **D.2.4.1. Přívodní potrubí s klapkovým uzávěrem**

zahrnující následující práce a dodávky :

- a) Demontáž kompletního původního přívodního potrubí DN 300 včetně klapkového uzávěru, od připojení na existující šoupátko až po vstupní hrdlo spirály stávající čerpadlové turbíny TG3. Veškeré části potrubí, kromě 1 ks klapkového uzávěru s hydraulickým ovládáním a závažím bude demontováno bez dalšího použití. Zařízení, které není určeno ke zpětné montáži a použití bude uloženo zhotovitelem na místo v areálu objektu MVE, které určí zodpovědný pracovník objednatele.
- b) Dodávka 1 ks zaslepovací příruby DN 300 PN 6 včetně těsnícího a spojovacího materiálu, pro zaslepení výstupní příruby šoupátka na odbočce z potrubí pravé spodní výpusti.
- c) Dodávka nového přívodního potrubí DN 300 PN 6, zahrnující :
  - 1 ks šikmý díl potrubí před klapkovým uzávěrem, navazující na existující šoupátko, je na obou koncích opatřen přírubou, za vstupní přírubou je díl vybaven úpravou pro vložení vyjímatelného síta pro filtraci vody před turbínou – z boku potrubí je přivařena „skříň“ s obdélníkovou přírubou, do které je zasunut rám s demontovatelným sítím vypleteným z nerezového drátu  $\varnothing$  3 mm, rozměr oka síta bude proveden dle nejmenší světlosti kanálů oběžného kola čerpadlové turbíny, před klapkou mění potrubí směr (cca 30°) pomocí vevařeného segmentu, celková délka dílu je cca 1100 mm.
  - 1 ks svařovaný segmentový díl ( úhel odbočení cca 17°) opatřený na obou koncích přírubou, vložený mezi klapkou a vstupním hrdlem do turbíny.
  - 1 sada těsnění a nerezových spojovacích šroubů s maticemi pro jeden přírubový spoj DN 300 PN 6 (připojení šikmého dílu na existující šoupátko).
  - Přesné délkové rozměry jednotlivých dílů potrubí budou doměřeny na stavbě. Tlaková zkouška dílů potrubí bude provedena po jejich zhotovení v dílně výrobce, zkušební tlak 0,9 MPa.
  - Provedení nátěru vnitřních a vnějších ploch potrubí nátěrovým systémem 1B – vnitřní plochy obtékané vodou, 5B – vnější plochy.
- d) Rekonstrukce 1 ks stávajícího bezpřírubového klapkového uzávěru DN 300 PN 10 s hydraulickým válcem a závažím v rozsahu :
  - Demontáž uzávěru, očištění a odmaštění vnějšího a vnitřního povrchu, celková prohlídka.
  - Demontáž a rozebrání částí ovládání klapky, kontrola částí, výměna poškozených a opotřeбенých částí, provedení úprav proti zamezení axiálního posuvu náboje páky na ložisku, nový tuk do ložiska, zkouška těsnosti hydraulického válce tlakem 16 MPa, parametry stávajícího válce : průměr pístu 32 mm, průměr pístnice 18 mm, zdvih 350 mm.
  - Prohlídka tělesa klapky a talíře, prohlídka stavu pryžové těsnící manžety, výměna poškozených a opotřeбенých částí.
  - Spojovací svorníky s maticemi budou použity existující.
  - Zkouška těsnosti klapky v zavřené poloze, při působení jednostranného přetlaku 0,3 MPa, maximální průsak musí vyhovět ČSN 73 1404
  - Provedení obnovy vnitřního i vnějšího nátěru podle příslušného nátěrového systému 1B – vnitřní plochy, 5B – vnější plochy.
- e) Montáž nového kompletního přívodního potrubí a rekonstruovaného klapkového uzávěru na stavbě.

#### **D.2.4.2. Turbína a generátor TG3**

zahrnující následující práce a dodávky :

- a) Demontáž kompletního turbosoustrojí TG3, zahrnující kompletní čerpadlovou turbínu se všemi vnitřními částmi, generátor, rám turbosoustrojí, snímače, trubkování a montážní vložku za turbínou. Části soustrojí, které nebudou dále použity, uloží zhotovitel na místo v areálu objektu MVE, které určí zodpovědný pracovník objednatele. Jedná se o následující části :
- všechny vyměněné díly čerpadlové turbíny – viz dále
  - kompletní generátor včetně připojovacího nastavce

- b) Rekonstrukce 1 ks stávající vertikální čerpadlové turbíny typ 300-QVDR-415-86-LU-00, levotočivé při pohledu od spojky, s dvoutokovým oběžným kolem, konstruované pro přímé spojení s asynchronním generátorem. Parametry čerpadlové turbíny :
- |                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| - průměr oběžného kola              | 415 mm                      |
| - spád návrhový/maximální/minimální | 22/25/16 m                  |
| - rozsah průtoků                    | 220 - 340 l/s               |
| - rozsah výkonů na spojce           | 17 – 65 kW                  |
| - otáčky jmenovité/průběžné         | 1010/1300 min <sup>-1</sup> |
| - instalovaná sací výška            | + 3,75 m                    |

Rozsah rekonstrukce částí turbíny :

- Rozebrání kompletní turbíny na jednotlivé části v dílně zhotovitele.
- Následující díly turbíny budou demontovány bez dalšího použití a nahrazeny novými, které budou objednány u výrobce :
  - 1 ks těsnění dělicí roviny spirály (papír)
  - 1 ks hřídel (materiál 12 050.6)
  - 1 ks oběžné kolo (materiál 42 2906.5)
  - 2 ks těsnící kruh oběžného kola (materiál 42 2906.5)
  - 1 ks pero oběžného kola (materiál 11 600.0)
  - 2 ks pouzdro hřídele – pro vymezení polohy oběžného kola (materiál 42 2906.5)
  - 1 ks matice vysoká pravá (materiál 17 242.4)
  - 1 ks matice nízká pravá (materiál 17 242.4)
  - 1 ks matice vysoká levá (materiál 17 242.4)
  - 1 ks matice nízká levá (materiál 17 242.4)
  - 2 ks těsnící kruh spirály (materiál 42 2906.5)
  - 2 ks O-kroužek ČSN 02 9281.2
  - 2 ks škrťací pouzdro (materiál 42 2491.2)
  - 2 ks ložiska valivá axiální kuličková s kosoúhlým stykem (SKF)
  - 1 ks matice KM (materiál 11 373.0)
  - 1 ks pojistná podložka MB ČSN 02 3640
  - 2 ks těsnění víka ložiska (papír)
  - 1 ks pero spojky (materiál 11 600.0)
  - 1 ks pouzdro hřídele u pryžového ložiska (materiál 42 2906.5)
  - 1 ks pouzdro pryžového ložiska (materiál G24-35+11353.0)
  - 1 ks labyrintová ucpávka ČSN 02 2150.2 (u dolního ložiska)
  - 1 ks O-kroužek ČSN 02 9281.2 (těsnění pouzdra dolního ložiska)
  - 1 ks pouzdro hřídele u horní ucpávky (materiál 42 2906.5)
  - 2 ks teflonová ucpávková šňůra 20x20-450
  - 1 sada pryžových vložek a kompletních čepů do spojky
- U ostatních dílů turbíny budou provedeny následující práce :
  - *Spirála* turbíny – stávající dělená spirála odlitá ze šedé litiny zůstane zachována a provedou se následující práce : očištění vnějšího i vnitřního povrchu, celková vizuální prohlídka odlitku, patek, přírub, případná oprava vnitřního obtékaného povrchu přetmelením a přebroušením, očištění závitových otvorů a dosedacích ploch dělicí roviny, demontáž těsnících kruhů, které budou vyměněny za nové, dodávka nového

nerezového spojovacího materiálu pro spojení polovin spirály. Budou dodána nová nerezová potrubí napojená na spirálu, včetně šroubení a uzávěrů : potrubí zahlcení ucpávky a pryžového ložiska, potrubí odvodu spirály s uzávěrem, potrubí odpadu prosáklé vody z ucpávky s uzávěrem, potrubí vypouštění spirály s uzávěrem. Potrubí budou za uzávěry opatřeny hadicemi vyvedenými do kanálku prosáklé vody.

- *Horní a spodní deska* – zůstane zachována, provede se očištění, vizuální prohlídka povrchu a připojovacích přírub pro kotevní rám a nástavec generátoru, očištění závitových otvorů, dosedacích ploch, nový nerezový spojovací materiál.
- *Těleso horního ložiska včetně konzoly, víčka* – bude použito, provede se očištění rozebrání, vizuální kontrola, dodán nový spojovací materiál z nerez, nová těsnění, nová tuková náplň ložiska a nový odporový snímač teploty ložiska.
- *Víko dolního ložiska* – bude použito, provede se očištění, vizuální kontrola, nový spojovací materiál z nerez, nové těsnění.
- *Ucpávka* – dotlačovací pouzdro a zahlcování kroužek budou očištěny a podrobeny vizuální kontrole, budou dodány nové nerezové šrouby pro dotažení ucpávky.
- *Poloviny spojky a ochranný kryt* – zůstane zachováno, po očištění provedena vizuální prohlídka stavu funkčních ploch spojky.
- *Kotevní rám turbíny* – bude použitý stávající rám, provede se očištění a otryskání, vizuální kontrola svarů a dosedacích ploch, dodávka nového spojovacího materiálu z nerez a nového podkladacího materiálu.
- *Montážní vložka DN 400 PN 10 za turbínou* – stávající vložka bude použita po očištění se provede celková prohlídka, kontrola stavu funkčních těsnících ploch, výměna všech těsnění, spojovací svorníky s maticemi budou použity existující. Zkouška těsnosti vložky při působení vnitřního přetlaku.
- *Existující výtoková část savky* zahrnující přechodovou část se změnou směru, kolena, šikmou část savky, koncovou část savky a nosníky z ocelových profilů pro uchycení savky – savka zůstane zachována, na místě bez demontáže bude provedeno očištění vnějšího povrchu, prohlídka stavu nátěru, kontrola přírubových spojů a nosníků, oprava poškozených nátěrů.
- Provedení nátěru vnitřních a vnějších ploch všech výše uvedených nových i rekonstruovaných částí turbíny nátěrovým systémem 1B – vnitřní plochy obtékané vodou, 5B – vnější plochy, plochy ve styku s betonem – bez nátěru.

c) Dodávka 1 ks nového asynchronního generátoru v následujícím rozsahu :

Trojfázový asynchronní generátor s kotvou nakrátko pro přímé spojení přes pružnou spojku s vertikální spirální čerpadlovou turbínou. Technické parametry generátoru :

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| - jmenovitý výkon  | 75 kW                   |
| - napětí/frekvence | 400 V / 50 Hz           |
| - otáčky jmenovité | 1010 min <sup>-1</sup>  |
| - otáčky průběžné  | 1300 min <sup>-1</sup>  |
| - tvar             | IM 1001 patkový         |
| - krytí            | IP 55                   |
| - mazání           | tukové s trvalou náplní |
| - chlazení         | vlastním ventilátorem   |
| - zatížení         | trvalé                  |

Ve statorovém vinutí bude zabudován snímač teploty vinutí. Generátor bude vybaven snímači teploty ložisek.

Spojka mezi turbínou a generátorem bude vybavena indukčním snímačem otáček. Součástí generátoru budou i nerezové šrouby pro připojení generátoru k nástavci. Generátor bude konstruován pro bezpečný chod v průběžných otáčkách po dobu minimálně 1 minutu. Generátor bude v provedení s vysokou účinností.

Společně s novým generátorem bude dodán nový nástavec pro připojení generátoru k turbíně, svařované konstrukce s odlehčovacím otvorem umožňujícím přístup ke spojkce. V dolní části nástavce bude příruba pro uchycení ke skříni turbíny, v horní části pak příruba pro připojení příruby generátoru. Výška, průměr a připojovací rozměry nástavce



jsou přizpůsobeny novému generátoru, po jehož dodání se nástavec zhotoví. Součástí dodávky bude i nerezový spojovací materiál pro uchycení nástavce k turbíně.

Provedení nátěru ploch nátěrovým systémem 5B – vnější plochy.

- d) Montáž kompletního rekonstruovaného turbosoustrojí TG3 na stavbě.

## **D.2.5. REKONSTRUKCE SPOLEČNÉHO ZAŘÍZENÍ**

### **D.2.5.1. Klapkové uzávěry asanačních výpustí**

zahrnující následující práce a dodávky :

- a) Demontáž 2 ks existujících klapek DN 200 PN 10 s hydraulickým ovládáním a závažím na asanačních výpustích, včetně 2 ks montážních vložek. Klapkové uzávěry budou po revizi a rekonstrukci znovu použity, montážní vložky budou demontovány bez dalšího použití – po demontáži budou uloženy zhotovitelem na místo v areálu objektu MVE, které určí zodpovědný pracovník objednatel.
- b) Dodávka 2 ks zaslepovacích přírub DN 200 PN 10 včetně těsnícího a spojovacího materiálu, pro zaslepení hrdel na asanačních odbočkách z potrubí spodních výpustí.
- c) Dodávka 2 ks nových montážních vložek DN 200 PN 10 včetně těsnícího a spojovacího materiálu.
- d) Rekonstrukce 2 ks stávajících asanačních klapkových uzávěrů DN 200 PN 10 s hydraulickým válcem a závažím. Rozsah rekonstrukce pro každý z uzávěrů :
  - Demontáž uzávěru, očištění a odmaštění vnějšího a vnitřního povrchu, celková prohlídka
  - Demontáž a rozebrání částí ovládání klapky, kontrola částí, výměna poškozených a opotřeбенých částí, nový tuk do ložiska, zkouška těsnosti hydraulického válce tlakem 16 MPa, parametry stávajícího válce : průměr pístu 40 mm, průměr pístnice 22 mm, zdvih 200 mm.
  - Prohlídka tělesa klapky a talíře, oprava poškozených ploch, prohlídka přítlačného kruhu, pryžového těsnění a sedla, výměna poškozených a opotřeбенých částí
  - Zkouška těsnosti klapky v zavěšené poloze, při působení jednostranného přetlaku 0,3 MPa, maximální průsak musí vyhovět ČSN 73 1404
- e) Provedení obnovy vnitřního i vnějšího nátěru podle příslušného nátěrového systému 1B – vnitřní plochy, 5B – vnější plochy.
- f) Montáž klapkových uzávěrů asanačních výpustí a montážních vložek na stavbě.

### **D.2.5.2. Hydraulický agregát pro klapkové uzávěry**

zahrnující tyto práce a dodávky :

- a) Demontáž 1 ks stávajícího hydraulického agregátu, který dodává tlakový olej do všech klapkových uzávěrů s hydraulickým válcem (servomotorem) a závažím. Bude provedena i demontáž kompletního propojovacího potrubí mezi agregátem a válci klapek, včetně armatur. Kompletní hydraulický agregát včetně propojovacího potrubí bude po revizi a výměně poškozených nebo opotřeбенých dílů znovu použitý. Olejová náplň v agregátu bude zlikvidována zhotovitelem v souladu s platnými předpisy.
- b) Rekonstrukce a revize existujícího hydraulického agregátu, který má následující parametry :

- rozměry / užitečný objem nádrže	450 x 320 x 320 mm / 30 litrů
- typ hydrogenerátoru	zubový
- průtok oleje hydrogenerátorem	0,2 l/s
- pracovní tlak oleje	12 MPa
- elektromotor hydrogenerátoru	250 W, 3x380 V, 50 Hz

Rekonstrukce a revize agregátu bude provedena v rozsahu :
  - Očištění a odmaštění všech demontovaných částí agregátu.
  - Rozebrání a kontrola stavu plechové nádrže a záchytné vany – těsnost, stav nátěru, dodávka nového těsnění víka nádrže a nového materiálu pro uchycení nádrže na stávající konzolu.

- Rozebrání a kontrola vnitřních částí hydrogenerátoru – těleso, ozubená kola, hřídel, šrouby, spojka, výměna poškozených a opotřebených částí, dodávka nových těsnění.
  - Prohlídka elektromotoru, kontrola stavu ložisek, proměření izolačního stavu vinutí, dodávka nového těsnění příruby motoru na víku nádrže.
  - Prohlídka a kontrola funkce pojišťovacího ventilu, seřízení pojišťovacího tlaku.
  - 6 ks rozváděcích ventilů pro ovládání servomotorů klapek – ventily budou demontovány a nahrazeny novými se stejnými parametry provedením a připojovacími rozměry. Hlavní parametry ventilů : 3 cestný ventil ovládaný elektromagnetem a pružinou, příkon elektromagnetu 30 W /20°C, napětí 24 V ss  $\pm$  10 %, magnet pro trvalý provoz, krytí IP 65, připojení konektorem, možnost nouzového ručního přestavení magnetu pákou, provedení všech ventilů musí zajistit nulový průsak v otevřené poloze klapek.
  - 1 ks rozváděcích ventil pro ovládání servomotoru klapky TG3 při fázování – ventil je doplněn. Hlavní parametry ventilu : 2 cestný ventil ovládaný elektromagnetem a pružinou, příkon elektromagnetu 30 W /20°C, napětí 24 V ss  $\pm$  10 %, magnet pro trvalý provoz, krytí IP 65, připojení konektorem, možnost nouzového ručního přestavení magnetu pákou, provedení všech ventilů musí zajistit nulový průsak.
  - Filtr na odpadu s vizuální indikací zanesení, filtrace 10  $\mu$ m – stávající filtr zůstane zachován, bude rozebrán, vyčištěn, provede se výměna filtrační vložky, budou dodána nová všechna těsnění.
  - Plovákový snímač minimální hladiny oleje s jedním kontaktem, napětí 24 V ss – bude zachován stávající snímač, na kterém se provede revize, prohlídka a kontrola funkce.
  - Propojovací kostka – bude dodána nová včetně těsnění a připojovacího materiálu.
  - Ostatní přístroje – olejznak na nádrži, manometr na výtlaku – zařízení bude zachováno, provedena vizuální prohlídka a kontrola funkce, dodávka nových těsnění.
  - Vnitřní trubkování agregátu – zůstane zachováno, provede se očištění, propláchnutí, dodávka nového těsnícího materiálu.
  - Bude dodána nová první olejová náplň pro celý hydraulický obvod (nádrž, servomotory, trubky), objem cca 30 litrů minerálního hydraulického oleje HV 32.
- c) Existující propojovací potrubí mezi hydraulickým agregátem a servomotory klapkových uzávěrů, včetně uzávěrů, škrťacích ventilů hadic, šroubení – potrubí (je nerezové) bude zachováno, při demontáži se provede jeho označení pro usnadnění zpětné montáže. Bude provedena kontrola stavu a prohlídka všech částí, propláchnutí, budou dodána nová těsnění. Rozsah stávajícího potrubí je následující :
- cca 30 m potrubí Ø8 x 2 pro přívod tlakového oleje do válců
  - cca 30 m potrubí Ø15 x 1,5 napojené na beztlakovou stranu válců
  - 6 ks kulový kohout DN 6
  - 12 ks hadice DN 10, každá délky cca 500 mm
  - 6 ks škrťací ventil se stabilizací průtoku a s obtokem přes zpětný ventil
  - sada šroubení, těsnění, přechodek a úchytka pro potrubí
- d) Provedení obnovy vnějšího nátěru podle příslušného nátěrového systému 5B – vnější plochy.
- e) Montáž hydraulického agregátu včetně propojovacího potrubí na stavbě.

#### D.2.5.3. Přístupové lávky a schody

zahrnující tyto práce a dodávky :

- a) Demontáž existující přístupové lávky nad savkou TG2 ve strojovně, včetně schodů a zábradlí. Lávka nad TG3 zůstane zachována včetně její demontovatelnosti, jen bude upravena. Některé části původní lávky mohou být použity pro lávku novou (rošty podlahy a schodů, zábradlí). Části existující lávky, které nebudou dále použity budou uloženy zhotovitelem na místo v areálu objektu MVE, které určí zodpovědný pracovník objednatel.

- b) Dodávka nové zvýšené lávky, nosná konstrukce lávky bude z ocelových profilů, pochůzná plocha nad generátorem a turbínou TG2 bude zhotovena z žebrovaného plechu (z důvodu zabránění padání nečistot na zařízení), který bude dělený a demontovatelný, stupně schodů budou z pozinkovaných ocelových roštů, nosnost pochůzných prvků  $3 \text{ kN/m}^2$ . Výška pochůzné plošiny bude maximálně po okenní parapet, z důvodu aby nebylo omezeno plné otevření otočných oken. Stojiny nosné konstrukce budou opatřeny patkami pro uchycení k podlaze, lávka bude vybavena zábradlím a schody. Pro snadnou montáž a demontáž bude konstrukce vhodně dělená (šroubovaná). Půdorysné rozměry lávky nad TG 2 budou cca  $3100 \times 800 \text{ mm}$ . Současně s lávkou budou dodány šroubové lepené kotvy pro upevnění částí lávky do podlahy, podkládací a spojovací materiál.
- c) Provedení vnějšího nátěru podle příslušného nátěrového systému 5B – vnější plochy.
- d) Montáž nové lávky na stavbě.
- e) Stávající přechodová lávka o půdorysných rozměrech cca  $4900 \times 1100 \text{ mm}$ , umístěná nad vývarem výpustí, tvořená podélnými a příčnými nosníky, pochůznými plochami z roštů, zábradlím a kotvením – lávka zůstane zachována, na místě bez demontáže bude provedeno očištění vnějšího povrchu, prohlídka stavu nátěru, kontrola kotvení a nosníků, oprava poškozených nátěrů.

#### D.2.5.4. Zařízení jímky prosáklé vody

Stávající zařízení sestává z plastové jímky zabudované v podlaze strojovny, ve které je instalováno ponorné čerpadlo prosáklé vody s plovákem a signalizační plovák zvýšené hladiny v jímce. Výtlak prosáklé vody z jímky je vyveden hadicí s uzávěry do prostoru výtoku ze savky TG1. Toto zařízení zůstane zachováno beze změn.

-----

-----

---