

Stavba: MVE Seč, modernizace a rekonstrukce
Investor: Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové

MVE Seč modernizace a rekonstrukce

2.1 STROJNĚ-TECHNOLOGICKÁ ČÁST

Obsah:

- 2.1.1 Technická zpráva
- 2.1.2 Technologické schéma
- 2.1.3 Dispozice

Datum: Červenec 2017
Vypracoval Ing. Karel Kadula

VODEKO s.r.o.
Pod lesem 54
747 92 Háj ve Slezsku - Smolkov

2.1.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

0. Obsah technické zprávy

1. Všeobecně, věcný rozsah
2. Popis, návrhové parametry, funkce
 - 2.1. Demontáž strojně-technologické části stávající MVE
 - 2.2. Zařízení strojně-technologické části pro modernizaci, rekonstrukci MVE
 - 2.2.1. *Kompletní soustrojí čerpadlové turbíny s asynchronním generátorem*
 - 2.2.2. *Komplet nátokového potrubí (s repasí stávajícího uzávěru)*
 - 2.2.3. *Komplet odpadního potrubí*
 - 2.2.4. *Komplet obtokového potrubí*
 - 2.3. Dispoziční umístění MVE
3. Doporučený postup montáže
4. Další poznámky, doporučení, připomínky, ...

1. Všeobecně, věcný rozsah

Strojně-technologická část zahrnuje, plní požadavky IZ, tj.

- efektivní využití soustrojí (ČT+AG) vzhledem ke stávajícím hydrologickým podmínkám a provozu vodního díla.
- modernizace MVE (jako celku)
- zvýšení spolehlivosti provozu MVE

Strojně-technologická část věcně v zásadě zahrnuje:

- prakticky kompletní demontáž strojně-technologické části stávající MVE
- dodávku nového strojně-technologického zařízení MVE
- montáž nového strojně-technologického zařízení MVE
- protikorozi ochranu

2. Popis, návrhové parametry, funkce

2.1. Demontáž strojně-technologické části stávající MVE

Demontáž strojně-technologické části stávající MVE (a následná montáž nového strojně-technologického zařízení MVE) bude prováděna pod 2 uzavřenými uzávěry (stavidlo v nádrži VD Seč na vtoku do potrubí spodní výpusti DN 800 a po směru toku vody první šoupátko DN 800 ve strojovně spodních výpustí.

V pořadí druhé šoupátko DN 800 ve strojovně spodních výpustí bude otevřeno.

Uvedená manipulace uzávěrů, příprava podmiňující demontáž (a následnou montáž), není předmětem dodavatele rekonstrukce MV, bude zajištěna provozovatelem VD Seč. Uvedená manipulace bude součástí předání staveniště dodavateli rekonstrukce MVE Seč.

Demontováno bude

- kompletní stávající soustrojí ČT (T-META 38) + AG (F225M06 312) včetně základové desky, spojky a dalšího příslušenství soustrojí,
- kompletní nátokové potrubí DN 250 včetně elektricky ovládaného uzávěru (po repasi má být využit) až po napojení na potrubí spodní výpusti DN 800
- odpadní potrubí („savka“ s tlumící komorou), opět až po napojení na potrubí spodní výpusti DN 800.

Pro transport demontovaných částí strojně-technologického zařízení stávající MVE z místa instalace MVE (ze suterénu strojovny spodních výpustí) (a následná montáž nového strojně-technologického zařízení MVE) bude (se souhlasem provozovatele) využito stávajících transportních mechanismů strojovny spodních výpustí; po dobu demontáže (a následné montáže) bude rozebrána část (dřevěné) podlahy přízemí strojovny spodních výpustí.

2.2. Zařízení strojně-technologické části pro modernizaci, rekonstrukci MVE

Koncepce MVE je zřejmá z příl. Technologické schéma č. př. 2.1.2.

Zařízení zahrnuje nové(ý)

- kompletní soustrojí čerpadlové turbíny s asynchronním generátorem (ČT + AG)
- komplet nátokového potrubí s repasí stávajícího uzávěru
- komplet odpadního potrubí
- komplet obtokového potrubí

2.2.1. Kompletní soustrojí čerpadlové turbíny s asynchronním generátorem (ČT + AG)

Objednatelem zadaný návrhový provozní bod ČT je

- průtok (hltnost) $Q = 140 \text{ l/s}$
- spád $H = 28 \text{ m v.sl.}$

Navrhuje se horizontální odstředivé jednostupňové čerpadlo se spirálovou skříní v provedení pro turbínový provoz (ČT) uložené na společné základové desce s asynchronním generátorem (AG); ČT bude s AG spojena „na přímo“ přes pružnou spojku.

(Poznámka – jiný typ, uspořádání ČT + AG není v této konkrétní lokalitě prakticky možný.)

Navrhované, požadované parametry soustrojí ČT+AG

ČT

- | | | |
|--|--------------------|---|
| - návrhové (zadané) parametry | - průtok (hltnost) | $Q = 140 \text{ l/s}$ |
| | - spád | $H = 28 \text{ m v.sl.}$ |
| - provozní synchronní otáčky | | $n_s = \text{do } 1.500^* \text{ ot/min}$ |
| - účinnost (η) ČT v návrhovém bodě | | min. $\eta_{\text{ČT}} = 75\%$ |
| - výkon na hřídeli ČT v návrhovém bodě | | $N_{\text{ČT}} = 29 \text{ kW}$ |
| - materiály ČT musí vyhovovat protékajícímu médiu, tj. | | přehradní voda |

AG

- | | |
|------------------------------|--|
| - trojfázový asynchronní | |
| - vybavený snímačem otáček | |
| - jmenovitý výkon | $N_{\text{jm}} = 30 \text{ kW}$ |
| - provozní synchronní otáčky | $n_s = \text{stejně jako } n_s \text{ ČT}^*$ |
| - účinnost | IE3 a vyšší |

ČT+AG

- | | |
|-----------------------------|------------------------------------|
| - výkon v návrhovém bodě ČT | $N_{\text{ČT+AG}} = 27 \text{ kW}$ |
|-----------------------------|------------------------------------|

Poznámka::

Otáčky označené * budou upřesněny podle parametrů výrobce ČT.

2.2.2. Komplet nátokového potrubí (s repasí stávajícího uzávěru)

Nátokovým potrubím je voda z potrubí spodní výpustí DN 800 přivedena do ČT.

Profil nátokové potrubí je navrženo ve smyslu doporučení ČSN 75 5301; pro množství odpovídající návrhovému průtoku $Q = 140 \text{ l/s}$ je podle tohoto doporučení odpadní potrubí navrženo profilu DN 350. Napojení na potrubí spodní výpustí DN 800 je nutno provést

tvarovkou s co nejmenší tlakovou ztrátou. Délka nátokového potrubí DN 350 je cca 5 m.

Provozní tlak v nátokovém potrubí bude do 3 barů.

Potrubí bude z nerezové oceli.

Ve svislé části nátokového potrubí (před ČT) bude instalován uzávěr s elpohonem profilu DN 250. Tento uzávěr se servopohonem bude součástí

- startu a zastavení soustrojí ČT+AG (při startu se uzávěr otevírá, soustrojí se průtokem vody roztáčí, po dosažení synchronních otáček se AG připojí k síti, při zastavování se uzávěr zavírá),
- „havarijního“ odstavení ČT+AG z provozu (při odpojení soustrojí od sítě se uzávěr uzavře).

Poznámka – s ohledem na to, že uzávěr s elpohonem je součástí „havarijního“ odstavení soustrojí, je nutno ho napájet z nezávislého zdroje.

Od zadavatele je požadavek na opětné využití stávajícího uzávěru DN 250; z hlediska profilu není uzávěr profilu DN 250 optimální řešení.

Součástí investice bude repase vlastního uzávěru (po cca 20-ti letém provozu); elektropohon uzávěru zůstane, je „nový“.

2.2.3. Komplet odpadního potrubí

Odpadním potrubím je voda po energetickém využití odvedena zpět do potrubí spodní výpustí DN 800 (za uzavřenou armaturu, šoupátko).

Hydraulický profil (z hlediska tlakových ztrát) odpadního potrubí je potřeba navrhnout tak, aby byl obdobný, jako je hydraulický profil nátokového potrubí (tj. s co nejmenší tlakovou ztrátou, základem je profil potrubí DN 350). Odpadní potrubí bude napojeno zpět na potrubí spodní výpustí DN 800. Délka odpadního potrubí je cca 2 m.

Odpadní potrubí je prakticky beztlakové.

Potrubí bude z nerezové oceli.

2.2.4. Komplet obtokového potrubí

Obtokové potrubí ČT je součástí opatření pro zajištění minimálního zůstatkového průtoku v korytě pod VD Seč při automatickém mimořádném odstavení MVE z provozu (při poruše); obtoku může být využito i pro zajištění minimálního zůstatkového průtoku při dlouhodobém odstavení MVE z provozu.

Obtokové potrubí je navrženo profilu DN 150 (aby byl zajištěn minimální zůstatkový průtok i při minimálních provozních hladinách v nádrži).

Potrubí bude z nerezové oceli.

Provozní tlak v obtokovém potrubí bude do 3 barů.

Potrubí bude z nerezové oceli.

Součástí obtokového potrubí je uzavěr (šoupátko) s elpohonem – s ohledem na to, že obtok je součástí „havarijního“ odstavení soustrojí ČT+AG a zajištění minimálního zůstatkového průtoku při „havarijním“ odstavení, je nutno tento uzavěr (šoupátko) napájet z nezávislého zdroje.

Poznámka – při konkrétním návrhu soustrojí ČT+AG se doporučuje prověřit, zda navržené soustrojí neumožňuje při „havarijním“ odstavení MVE minimální zůstatkový průtok zajistit bezpečným provozem soustrojí ČT+AG v průběžných otáčkách; zajištění minimálního zůstatkového průtoku by se tak podstatně zjednodušilo.

2.3. Dispoziční umístění MVE

IZ předpokládá, že komplet modernizované a rekonstruované strojně-technologické části MVE bude umístěn na stejném místě, na kterém je umístěna současná strojně-technologická část MVE, tj. v suterénu strojovny. Navržená dispozice strojně-technologického zařízení tento požadavek akceptuje (viz pří. Dispozice, č. př. 2.1.3). Variantní řešení (na pří. Dispozice, č. př. 2.1.3 naznačeno čárkovaně) respektuje požadavek na použití standartních tvarovek. Provozně a funkčně jsou obě řešení rovnocenná (původní šikmé napojení nebo nově navrhované pravoúhlé napojení).

3. Doporučený postup montáže

Po provedení, vybetonování základu soustrojí ČT+AG se doporučuje

- provést přibližné osové vyrovnaní ČT s AG na základové desce
- ustavit a následně provést podlití a zalití základové ocelové desky se soustrojím ČT+AG (za dohledu dodavatele strojně-technologické části), beton nechat „uzrát“,
- provést trubní rozvody (nátokové, odpadní a obtokové potrubí (včetně napojení na potrubí spodních výpustí DN 800),
- provést finální osové vyrovnaní ČT s AG.

4. Další poznámky, doporučení, připomínky, ...

- Doporučuje se, aby trubní rozvody byly provedeny v maximální míře z dílensky provedených tvarovek.

Montážní svary na trubních rozvodech budou provedeny podle příslušných norem a předpisů; doporučuje se, aby svářečské práce byly provedeny svářeči se státní zkouškou. Přírubové spoje musí být upraveny tak, aby nedošlo k případné možnosti vzniku

galvanického článku, který může být příčinou koroze.

- Materiálové provedení přírubových spojů trubních rozvodů bude provedeno tak, aby se minimalizovalo nebezpečí vzniku galvanického článku (koroze) a vyloučilo znečištění vody (bezazbestová těsnění).

- Trubní rozvody, kromě nerezového, budou opatřeny nátěrem (kompletní soustrojí je konečným nátěrem opatřeno od výrobce, dodavatele).
Nátěry budou provedeny dle příslušných norem a podle předpisů dodavatele nátěrového systému.
Nátěrový systém bude učen v projektu; přihlédnuto musí být k prostředí, ve kterém je MVE instalována. Barevné řešení bude určeno v projektu.

Ing. Karel Kadula
E-mail : vodeko@vodeko.cz
Tel.: 603 511 465