

## **RH Přísečnice - rekonstrukce MVE – aktualizace PD**

Projektová dokumentace stavby jednostupňová (DSJ)

D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.2. Technologická část

D.2.1. PS 01 Technologická část strojní

D.2.1.1. Technická zpráva

Objednatel: Povodí Ohře, státní podnik

## OBSAH

D.2.1.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	2
D.2.1.1.1 Všeobecná část.....	2
D.2.1.1.1.1 Identifikační údaje .....	2
D.2.1.1.1.2 Předmět a členění projektu .....	2
D.2.1.1.1.3 Použité podklady.....	3
D.2.1.1.2 Technické řešení.....	4
D.2.1.1.2.1 Základní charakteristika díla.....	4
D.2.1.1.2.2 Hlavní technické parametry nového soustrojí TG1 .....	5
D.2.1.1.2.3 Popis technického řešení strojní části .....	5
D.2.1.1.2.4 Funkce zařízení TG1.....	7
D.2.1.1.2.5 Zásady montáže.....	8
D.2.1.1.2.6 Zkoušky a uvedení do provozu.....	9
D.2.1.1.2.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	9
D.2.1.1.2.8 Vlivy na životní prostředí .....	9
D.2.1.1.3 Zvláštní požadavky.....	10
D.2.1.1.3.1 Požadavky na dokumentaci, kterou zabezpečuje zhotovitel .....	10
D.2.1.1.3.2 Požadavky na způsob výstavby .....	11
D.2.1.1.3.3 Likvidace odpadů .....	11
D.2.1.1.4 Údaje o projednání dokumentace.....	12

## D.2.1.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

### D.2.1.1.1 Všeobecná část

#### D.2.1.1.1.1 Identifikační údaje

Název stavby :	<b>RH Přísečnice - rekonstrukce MVE – aktualizace PD</b> PS 01 Technologická část strojní
Místo stavby :	VD Přísečnice
Charakteristika stavby :	Výměna stávajícího soustrojí TG1
Stupeň dokumentace :	Projektová dokumentace stavby jednostupňová (DSJ)
Investor :	Povodí Ohře, státní podnik Bezručova 4219 430 03 Chomutov
Projektant :	AQUATIS a.s. Botanická 834/56 602 00 Brno
Provozovatel :	Povodí Ohře, státní podnik, závod Chomutov Spořická 4949, 430 46 Chomutov

#### D.2.1.1.1.2 Předmět a členění projektu

Předmětem předkládané dokumentace je řešení technologické části strojní instalace nového soustrojí MVE na přívodním potrubí RH z VD Přísečnice. Provozní soubor „PS 01 – Technologická část strojní“ zahrnuje následující části:

- DPS 01.1 Přívod vody
- DPS 01.2 Soustrojí MVE
- DPS 01.3 Pomocná zařízení
- DPS 01.4 Úpravy ve stávající strojovně - demontáže

Související stavební objekty a provozní soubory :

SO 01 – Trubní přivaděč (akce RH Přísečnice – rekonstrukce zásobení vodou)

SO 01 – Strojovna MVE

PS 02 – Technologická část elektro

### **D.2.1.1.1.3 Použité podklady**

Pro zpracování bylo využito množství podkladů, následně jsou uvedeny nejdůležitější:

#### **D.2.1.1.1.3.1 Projektové**

- a) Podklady skutečného provedení
- b) Archivní materiály AQUATIS a.s.

#### **D.2.1.1.1.3.2 Ostatní**

- a) Fotodokumentace pořízená zpracovatelem v roce 2018 a 2019.
- b) Informativní podklady dodavatelů MVE
- c) normy ČSN :
  - ČSN 75 2601 - Malé vodní elektrárny
  - ČSN EN 61116 - Pravidla pro volbu technologických zařízení MVE

## D.2.1.1.2 Technické řešení

### D.2.1.1.2.1 Základní charakteristika díla

Současné energetické využití přivaděče vody do RH pod hrází VD Přísečnice zabezpečuje stávající zařízení MVE – soustrojí TG1, umístěné v rozdělovacím objektu před objektem rybného hospodářství (RH).

Stávající soustrojí TG1 tvoří vertikální turbína typu Pelton HHP V4 s max. hlností 0,07 m<sup>3</sup>/s, přímo spojená s asynchronní generátorem s instalovaným výkonem 18,5 kW. Soustrojí bylo dodatečně instalováno v letech 1999 a je v dobrém provozu schopném stavu.

Dle rozhodnutí investora bude provedena rekonstrukce MVE, která bude řešit nahrazení stávající technologie TG1. Ve strojovně bude osazeno nové soustrojí s turbínou Pelton obdobného uspořádání s maximálním hlností 0,10 m<sup>3</sup>/s (při kótě max. hladiny zásobního prostoru v nádrži VD Přísečnice 732,80 m n.m.).

Koncepce řešení je navržena v souladu se zájmy investora s cílem maximálního využití hydroenergetického potenciálu dané lokality při zachování příznivého poměru mezi investičními náklady a množstvím vyrobené elektrické energie.

Cílem předkládaného projektu je návrh účelnějšího využití hydroenergetického potenciálu vody na přivaděči z VD Přísečnice pro výrobu elektrické energie v malé vodní elektrárně (MVE).

Předpokládaným instalovaným výkonem  $P_{MVE} = 30 \text{ kW}$  se navrhovaná MVE řadí dle ČSN 75 2601 do kategorie III. MVE je koncipována jako bezobslužná pouze s občasným dohledem na chod zařízení.

### D.2.1.1.2.2 Hlavní technické parametry nového soustrojí TG1

#### Turbína :

- počet / typ	1 ks / vertikální Pelton	
- průměr oběžného kola	D = cca 350 mm	*)
- spády :		
- návrhový (čistý) spád	$H_n = 32,0$ m	
- průtoky :		
- návrhový průtok	$Q_n = 0,09$ m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	
- pracovní rozsah průtoků turbínou	$Q_T = 0,07 - 0,10$ m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	
- maximální výkon turbíny na spojce	$P_{Tmax} =$ cca 32,5 kW	
- otáčky turbíny	$n_T =$ cca 610 min <sup>-1</sup>	
- průběžné otáčky	$n_p =$ cca min <sup>-1</sup>	*)

#### Generátor :

- typ	vertikální, asynchronní
- výkon činný	$P_g = 30$ kW
- napětí	U = 400 V
- otáčky	$n_{jm} = 610$ min <sup>-1</sup>

Poznámka: \*) přesné hodnoty určí dodavatel zařízení na základě vlastního návrhu turbíny

### D.2.1.1.2.3 Popis technického řešení strojní části

Pro optimalizaci energetického využití dané lokality VD Přísečnice je v souladu se záměrem objednatele navrhováno následující řešení:

- Demontáž stávajícího zařízení soustrojí TG 1 (staré) Peltonovy turbíny, která je umístěno v rozdělovacím objektu vedle stávajícího objektu rybného hospodářství pod hrází VD.
- Nově se navrhuje instalace jedno nového soustrojí TG1.

Pro návrhové parametry nového soustrojí TG1 ( $H_n =$  cca 32 m,  $Q_n = 0,09$  m<sup>3</sup>/s) se předpokládá použití Peltonovy turbíny, která umožňuje regulaci průtoku a dosažení dobrých účinností v předpokládaném provozním rozsahu.

#### D.2.1.1.2.3.1 Přívod vody

Přívod vody do rozdělovacího objektu a k turbíně TG1 je navržen novým tlakovým přivaděčem DN 400 - potrubí 450 x 26.7 mm z materiálu HDPE 100 RC SDR 17 /PN10. Před objektem je provedena redukce přivaděče na potrubí DN 300 (324 x 4 mm) z nerez oceli,

kteří je v objektu zakončeno přírubou DN 300 (potrubí přivaděče je součástí stavebního objektu SO 01 – Trubní přivaděč).

Na přírubu je připojen přechodový kus DN 300/250, montážní vložka a uzávěr U1 před turbínou (šoupátko DN 250 ovládané ručním kolem).

Na přívodním potrubí DN 300 je provedena odbočka DN 125 s uzávěrem U2 (šoupátko DN 125 ovládané ručně), který slouží pro zajištění přívodu vody v případě odstavení turbíny a uzavření uzávěru U1 před turbínou.

#### **D.2.1.1.2.3.2 Soustrojí TG1**

Nové soustrojí TG1 bude umístěno v prostoru strojovny rozdělovacího objektu na novém stropě nad stávající šachtou rozdělovacího objektu přívodu vody pro RH. Prostor pro umístění zařízení turbíny bude zvětšen nově vybudovaným stropem a novou dřevěnou konstrukcí obvodových stěn a krovu objektu.

V upraveném prostoru strojovny rozdělovacího objektu bude instalováno nové zařízení soustrojí TG1 – Peltonova turbína s přímým spojením na asynchronní generátor s vertikálním uspořádáním soustrojí.

Odpad vody od turbíny bude zaústěn přes otvor v novém stropě do stávající šachty rozdělovacího objektu.

Peltonova turbína TG1 je navržena ve vertikálním uspořádání. Oběžné kolo je připevněno přímo na prodloužené hřídeli generátoru. Generátor bude uložen na ocelové konstrukci skříně, ve které se přivádí voda k jednotlivým dýzám. Ovládání dýz je zajištěno elektrickým servomotorem. Soustrojí bude navrženo s dostatečnou tuhostí konstrukce tak, aby bylo zabráněno vzniku nepovolených vibrací zařízení.

Voda od turbíny odpadá do stávající šachty rozdělovacího objektu.

Doprava zařízení do strojovny bude umožněna přes vstupní vrata strojovny. Veškeré technologické zařízení musí být uzpůsobeno pro dopravu a montáž v omezeném prostoru strojovny, který je pro instalaci TG1 k dispozici – vhodně rozměrově a hmotnostně dělené celky.

Pro vlastní montáž a demontáž zařízení ve strojovně budou sloužit přenosné kladkostroje a zvedáky. Případná demontáž technologického zařízení z MVE bude prováděna mobilním zdvihacím zařízením např. pomocí vysoko zdvižného vozíku.

Vstup na podlaží okolo nového soustrojí je navržen po novém venkovním schodišti.

#### **D.2.1.1.2.3.3 Pomocná zařízení**

Odvedení vody z rozdělovacího objektu je zajištěno soustavou potrubí s uzávěry:

U3 - Uzávěr přívodu vody pro nádrže R5, R6, R7, R8, R9, R10

U4 - Uzávěr přívodu vody pro nádrže R3 a R4

U5 - Uzávěr přívodu vody ze záložního čerpadla do vodoteče přes nádrže N1 a N2

U6 - Uzávěr přívodu vody ze záložního čerpadla do RH

U7 - Uzávěr přívodu vody pro nádrže R1 a R2 a R11

V rámci úprav bude provedena výměna následujících uzávěrů:

- nový uzávěr U3 – šoupátko DN 200
- nové napojení potrubí náhradního zásobování s novým uzávěrem U5 – šoupátko DN 100 a U6 – šoupátko DN 100 vč. připojení šroubení pro požární hadici
- nový uzávěr U7 – kanálové šoupátko DN 100
- nový uzávěr U8 – kanálové šoupátko DN 200

Ostatní uzávěry zůstávají původní beze změn.

#### **D.2.1.1.2.4 Funkce zařízení TG1**

Nové soustrojí TG1 je navrženo jako plně automatické s občasným dohledem pro paralelní provoz v síti. Automatika soustrojí zajišťuje snímání všech potřebných veličin soustrojí, ovládá akční členy soustrojí (dýzy), zajišťuje automatické pochody (spouštění, odstavování, havarijní odstavování) a provádí diagnostiku provozu soustrojí.



Soustrojí bude spouštěno, odstavováno a regulováno automaticky na základě povelů řídicího systému, popřípadě na základě povelů obsluhy z místního ovládacího terminálu ve strojovně MVE - viz elektročást. Nouzově nebo při zkouškách a uvádění do provozu lze soustrojí ovládat přímým řízením jednotlivých pohonů a akčních členů z komunikačního terminálu ve strojovně.

Turbínový regulátor soustrojí TG1 řídí nastavení dýz dle požadované hodnoty průtoku resp. výkonu nebo hladiny v šachtě rozdělovacím objektu.

Při výpadku sekundární sítě dojde k automatickému odpojení generátoru od sítě. Turbína se odlehčí, průtok vody od OK bude stále směřovat do šachty rozdělovacího objektu. V rámci tohoto provozního stavu musí být ložiska dimenzována na trvalý provoz při průběžných otáčkách. Při odlehčení soustrojí z důvodu výpadku vnější sítě se průtok turbínou Pelton nezmění, turbína se nezavírá. Průtok turbínou během výpadku napětí sítě zůstane na stejné hodnotě jako před výpadkem sítě, tím nedojde k žádným tlakovým změnám v potrubí – tj. k žádným rázovým jevům.

V případě dlouhodobého odstavení turbíny se uzavře uzávěr před turbinou U1 a zároveň otevře uzávěr U2 na obtoku tak, aby byl zajištěn stálý přívod vody do RH.

Důležité údaje o provozu MVE, mimořádných provozních stavech budou přenášeny do místnosti obsluhy, dispečinku.

#### **D.2.1.1.2.5 Zásady montáže**

Instalace technologického zařízení MVE bude probíhat v prostoru strojovny rozdělovacího objektu pod hrází VD. Postup demontážních a montážních prací je nutné sladit s postupem výstavby navazujících stavebních objektů a provozních souborů.

Doprava zařízení do strojovny bude umožněna přes vstupní vrata. Případná demontáž technologického zařízení z MVE bude prováděna mobilním zdvihacím zařízením např. pomocí vysokozdvižného vozíku. Pro vlastní demontáž a montáž zařízení ve strojovně bude využita kočka s ručním kladkostrojem o nosnosti cca 1,6 t, která bude zavěšena na pomocné montážní konstrukci na objektu. Dále může být použito i drobných montážních prostředků - zvedáky, ruční kladkostroje a pod.

Po zajištění stavební montážní připravenosti se nejprve provede osazení skříně turbíny. Po

Copyright © AQUATIS a.s.

ustavení tělesa následuje montáž technologického zařízení soustrojí TG1 - t.j. zařízení přívodního potrubí s uzávěrem a vlastního kola turbíny s generátorem. Na závěr se přistoupí ke konečné fázi montáže - namontují se servomotory, přístrojové vybavení a provede se montáž krytů.

#### **D.2.1.1.2.6 Zkoušky a uvedení do provozu**

Provedení příslušných zkoušek a uvedení technologického zařízení TG1 do provozu po ukončení rekonstrukce MVE bude realizováno dle vzájemně schváleného programu zkoušek. Tento program vypracuje zhotovitel rekonstrukce v rámci prováděcí dokumentace a předá objednateli před zahájením zkoušek ke schválení.

Podle schváleného programu bude provedeno komplexní vyzkoušení o předpokládané délce 72 hodin nepřerušovaného provozu.

Po úspěšném provedení komplexních testů a po zaškolení obsluhy bude zahájen zkušební provoz. Délka zkušebního provozu bude stanovena v kontraktu - minimální doba se předpokládá 6 měsíců pro celou MVE. Zkušební provoz je prohlášen za úspěšný, jestliže je kompletní zařízení MVE schopno dlouhodobě spolehlivě pracovat bez odstavování vlivem poruch.

#### **D.2.1.1.2.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Problematika bezpečnosti práce za provozu nového soustrojí TG1 bude řešena v provozním řádu pro MVE Přísečnice platném po uvedení stavby do provozu. Přitom je třeba vycházet z bezpečnostního pasportu a provozních předpisů dodavatelů.

Za bezpečnost práce a ochranu zdraví během výstavby odpovídá prováděcí dodavatelská organizace.

#### **D.2.1.1.2.8 Vlivy na životní prostředí**

Při provádění montážních prací na MVE Přísečnice je třeba respektovat účel vodního díla. Je nutné dodržovat montážní postupy a použít vhodných materiálů tak, aby nevznikla možnost znečištění vody nebo nebyla ohrožena kvalita vody.

Copyright © AQUATIS a.s.

### **D.2.1.1.3 Zvláštní požadavky**

#### **D.2.1.1.3.1 Požadavky na dokumentaci, kterou zabezpečuje zhotovitel**

Součástí dokumentace DSJ není dodavatelská, realizační, konstrukční, výrobní ani dílenská dokumentace, dokumentace dočasného zařízení staveniště a pomocných konstrukcí dodavatele stavby, které zabezpečuje zhotovitel.

S ohledem na technické a výrobní důvody vyžaduje zhotovení stavby více podrobností (nejsou předmětem DSJ), které jsou podmíněné možnostmi, vybavením a používanými technologiemi zhotovitele, skutečným postupem a organizací prací a použitými výrobky.

Zhotovitel zpracuje dodavatelskou, výrobní a dílenskou dokumentaci:

Zhotovitel zajistí zpracování dodavatelské, realizační, výrobní a dílenské dokumentace:

- před započítím prací provede zhotovitel kontrolní zaměření odstraňovaných částí objektu, zařízení, konstrukcí a inženýrských sítí.
- zpracuje realizační dokumentaci obsahující projekční, konstrukční, dílenské a montážní výkresy pro technologické zařízení, výkresy pomocných konstrukcí (pracovních, montážních a podpěrných lešení, apod.), výkresy dispozice zařízení, technické zprávy, technologické postupy a specifikace, pevnostní výpočty, materiálové charakteristiky.

**Dodavatelská výrobní dokumentace a technologické postupy provádění prací musí být odsouhlasené investorem.**

Zhotovitel stavby je povinen při návrhu použití konkrétních výrobků (materiálů) dodržet specifikované technické požadavky a parametry, které jsou uvedené v technické zprávě, technické specifikaci, výkresech nebo výkazu výměr. Použití výrobků (materiálů) s lepšími technickými parametry než specifikovanými, je možné.

Zhotovitel před zabudováním všech výrobků do konstrukce (konkrétního dodavatele výrobků navrhne zhotovitel stavby) prokáže investorovi, že parametry a vlastnosti zvolených výrobků jsou v souladu s požadavky uvedenými v technické zprávě, specifikaci, výkresech nebo

Copyright © AQUATIS a.s.

výkazu výměr.

Upozorňujeme, že výběr konkrétního dodavatele výrobku může vyvolat částečné změny v předkládané projektové dokumentaci, které projekčně zpracuje zhotovitel stavby a následně projedná s investorem díla.

Všechny náklady spojené s uvedenými činnostmi a pracemi jsou součástí nabídky zhotovitele.

#### **D.2.1.1.3.2 Požadavky na způsob výstavby**

Z hlediska výstavby vyžaduje realizace PS 01 následující opatření:

- Uzavření a event. zaslepení přívodních potrubí z VD Přísečnice, vč. uzavření propojení na turbíny.
- Po dobu provádění prací je nutné zajistit náhradní zásobování vodou pro provoz RH.
- Při zpracování konstrukční a realizační dokumentace a při technologické přípravě je třeba respektovat stávající zařízení a napojení na stávající zařízení.
- Při návrhu a instalaci zařízení je především nutno brát do úvahy způsob dopravy do omezených prostor strojovny, rozměry průjezdných profilů a stavebních konstrukcí a prostory ve strojovně rozdělovacího objektu před RH Přísečnice určené pro instalaci nového soustrojí TG1.
- VD bude v průběhu stavby v provozu, je tedy třeba zajistit činnost rozhodujících zařízení a umožnit práci obsluhy.

#### **D.2.1.1.3.3 Likvidace odpadů**

Odpady, které budou vznikat při demontáži a montáži zařízení, budou tříděny dle katalogu odpadů a bude s nimi nakládáno podle jejich skutečných vlastností v souladu s platnými právními předpisy.

V rámci prací bude kladen důraz na předcházení vzniku odpadů a zajištění přednostního využití odpadů. S odpady bude nakládáno v souladu s hierarchií odpadového hospodářství tj. v souladu s § 3 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech. Odpady budou zařazovány dle druhů

Copyright © AQUATIS a.s.

a kategorií podle § 6 zákona o odpadech.

Odpady k odstranění a využití budou předávány výhradně osobám oprávněným k jejich převzetí dle citovaného zákona a to spolu se základním popisem odpadu. Při práci bude nutné zajistit, aby ropné produkty z použitých zařízení neznečišťovaly vodní tok.

#### **D.2.1.1.4 Údaje o projednání dokumentace**

- a) Záznam z jednání konaného dne 6.3.2019 na Povodí Ohře, s.p. Chomutov
- b) Záznam z jednání konaného dne 15.5.2019 na VD Přísečnice
- c) Záznam z jednání konaného dne 20.8.2019 na VD Přísečnice
- d) Záznam z jednání konaného dne 7.1.2020 na Povodí Ohře, s.p. Chomutov
- e) Záznam z jednání konaného dne 15.7.2020 na Povodí Ohře, s.p. Chomutov
- f) Záznam ze závěrečného výrobního výboru akce RH Přísečnice - rekonstrukce MVE konaného online dne 9.12.2020

Brno, říjen 2021

Ing. Miloslav Kupský