

## **MVE Klecany - rekonstrukce technologie**

Dokumentace pro provádění stavby

### **A. Průvodní zpráva**

Objednatel: Povodí Vltavy, státní podnik

**Akce: MVE KLECANY – REKONSTRUKCE  
TECHNOLOGIE**

**Dokumentace pro provádění stavby**

**Objednatel:** Povodí Vltavy, státní podnik  
Holečkova 8  
150 24 Praha 5  
tel.: +420-221 401 111

**Zhotovitel:** Pöyry Environment a.s.  
Botanická 834/56, okres Brno-město, 602 00 Brno  
tel.: +420 541 554 111  
fax: +420 541 211 205

**Generální ředitel:** Ing. Pavel Kutálek

**Vedoucí střediska:** Ing. Oldřich Neumayer, CSc.

**Hlavní inženýr projektu:** Ing. Oldřich Neumayer, CSc.

**Projektanti:**

Stavební část : Ing. Oldřich Neumayer, CSc.  
Ing. Miloš Charvát

Strojní část : Ing. Miloslav Kupský

Elektročást : Ing. Petr Kalandra (ELPAK)  
Ing. Štefan Janečka (ELPAK)

Odhad nákladů : Ing. Jaroslav Hladík

Technická kontrola: Ing. Tomáš Roth

Číslo zakázky: 3A14369.32R01

Datum: leden 2015

Razítko:

## OBSAH

A.	PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	2
A.1	Identifikační údaje stavby .....	2
A.2	Seznam vstupních podkladů.....	3
A.2.1	Geodetické.....	3
A.2.2	Hydrologické .....	3
A.2.3	Projektové .....	3
A.2.4	Ostatní .....	4
A.3	Údaje o území .....	5
A.3.1	Charakteristika území.....	5
A.3.1.1	Pohyblivý jez.....	6
A.3.1.2	Plavební kanály Klecany - Roztoky .....	7
A.3.1.3	Plavební komory Roztoky .....	8
A.3.1.4	Malá vodní elektrárna (MVE) Klecany .....	8
A.3.2	Údaje o ochraně území .....	14
A.3.3	Územně plánovací dokumentace .....	14
A.3.4	Podmiňující a související investice .....	15
A.3.5	Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby .....	15
A.4	Údaje o stavbě .....	16
A.4.1	Základní charakteristika stavby .....	16
A.4.2	Údaje o dodržení obecných technických požadavků na výstavbu .....	20
A.4.3	Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů .....	20
A.4.3.1	Povolení k nakládání s povrchovými vodami.....	20
A.4.3.2	Povolení k provedení vodního díla .....	21
A.4.4	Navrhované kapacity stavby.....	21
A.4.5	Základní bilance stavby.....	21
A.4.6	Základní předpoklady výstavby .....	22
A.4.7	Orientační náklady stavby .....	22
A.5	Členění stavby na objekty, technická a technologická zařízení.....	22

## A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

### A.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby :	<b>MVE Klecany – rekonstrukce technologie</b>
Charakter stavby :	Rekonstrukce stávajícího technologického zařízení
Místo stavby :	stávající MVE u jezu Klecany, pravý břeh řeky Vltavy
Vodní tok :	Vltava, říční km 36,833
Kraj :	Středočeský
Investor :	Povodí Vltavy s.p., Holečkova 8, 150 24 Praha 5 ☎: 221 401 111 fax : 257 322 739
Projektant :	Pöyry Environment a.s., Botanická 834/56, 602 00 Brno ☎: 541 554 111 fax: 541 211 205 IČ: 463 475 526
Hlavní inženýr projektu :	Ing. Oldřich Neumayer,CSc. ČKAIT 1000055 Autorizovaný inženýr pro pozemní a vodohospodářské stavby
Provozovatel :	Povodí Vltavy s.p., závod Dolní Vltava, Grafická 36, 150 21 Praha 5 ☎: 257 099 111
Instalovaný výkon :	$P_i = 1200 \text{ kW}$
Průměrná roční výroba elektrické energie :	6300 MWh

## **A.2 Seznam vstupních podkladů**

Pro zpracování bylo využito poměrně velké množství nejrůznějších podkladů, z nichž jsou uvedeny dále pouze ty nejdůležitější.

### **A.2.1 Geodetické**

- a) Základní mapa ČSSR 1 : 10 000, mapové listy týkající se dotčeného území
- b) Plavební mapa Vltava 1:5000, zpracovala Kartografie n.p. Praha, 1978
- c) Kopie z katastrální mapy zájmového území - [www.cuzk.cz](http://www.cuzk.cz)

### **A.2.2 Hydrologické**

- a) Základní hydrologické údaje – Čára m-denních a n-letých průtoků, která je součástí manipulačního řádu VD
- b) Evidenční list hlásného profilu Praha – Na Františku, ČHMU Praha
- c) Čára m-denních průtoků ovlivněných vltavskou kaskádou sdělená dispečinkem Povodí Vltavy a. s. pro zpracování podkladů pro výběr dodavatele technologické části VE Libčice na Vltavě.

### **A.2.3 Projektové**

- a) MVE Klecany, projekt pro stavební řízení, zpracoval AQUATIS a. s. Brno v 06/1999
- b) MVE Klecany, prováděcí projekt stavební části, zpracoval AQUATIS a.s. v roce 2000 – 2001
- c) MVE Klecany, dokumentace skutečného provedení stavby, zpracoval AQUATIS a. s. Brno v 07/ 2001
- d) MVE Roztoky – studie řešení, zpracoval AQUATIS a. s. Brno v 06/2006
- e) MVE Klecany – Záměr rekonstrukce technologické části, zpracoval ELPAK Praha s.r.o., Ing. Kalandra v 02/2014

- f) Kopie z dodavatelské dokumentace turbíny – Technická specifikace, návod na obsluhu a údržbu, kopie sestav výkresů, zpracovala firma Hydrohrom v roce 2001
- g) Kopie z dodavatelské dokumentace zařízení vtoku (česle, čistící stroj, stavítka žlabu) – technický popis, kopie sestav výkresů, zpracovala firma MVE technika s.r.o. roce 2001

#### **A.2.4 Ostatní**

- a) Manipulační řád pro vodní dílo Klecany - Roztoky na Vltavě, zpracovalo Povodí Vltavy s.p, centrální VH dispečink Praha v roce 2003.
- b) Fotodokumentace pořízená zpracovatelem v roce 2014 a 2015.

## **A.3 Údaje o území**

### **A.3.1 Charakteristika území**

Vodní dílo Klecany se nachází na řece Vltavě cca 10 km severně od Prahy.

Sestává z pohyblivého jezu s MVE a levobřežního plavebního kanálu, který odbočuje asi 100 m nad jezem a končí dvojicí plavebních komor Roztoky umístěných za sebou. Celková délka plavebního kanálu činí asi 1300 m.

Jez Klecany situovaný v říčním km 36,833 je čtvrtým stupněm Vltavské kaskády.

Hlavním účelem díla je udržování plavební hladiny pro plavební komory v Roztokách a energetické využití ve stávající MVE Klecany.

Původní pohyblivý hradlový jez, plavební kanál a plavební komory byly uvedeny do provozu v roce 1899 jako součást soustavné kanalizace Vltavské vodní cesty.

Současný pohyblivý jez o třech nestejně širokých polích (rekonstruován v roce 1981) je hrazen typizovanými ocelovými klapkami podpíranými hydraulickými válci a je ovládán z moderního velínu.

Při pravém břehu jezu byla původně situována 12 m široká vorová propust, která byla v roce 1985 upravena jako vtokový objekt pro energetické využití. Původně byly na jejím konci instalovány 4 přímoproudé Kaplanovy turbíny ČKD Blansko s řetězovým převodem na generátor.

Hydroenergetický potenciál vodního díla Klecany je v současné době využíván ve stávající MVE, která byla realizována v místě původní vorové propusti v letech 1999 – 2001.

V této MVE byly osazeny dvě Semi-Kaplanovy „S“ turbíny o celkové hltnosti  $2 \times 21 = 42 \text{ m}^3/\text{s}$  a instalovaném výkonu  $2 \times 600 = 1200 \text{ kW}$ .

Při katastrofální povodni v roce 2002 dosáhla hladina Vltavy v profilu Klecan úrovně 184,38 m n. m. a došlo k značnému poškození celého vodního díla.

Vodní dílo Klecany sestává z následujících hlavních objektů :

- pohyblivý jez o 3 polích
- původní vorová propust' upravená pro nátok k MVE
- MVE Klecany
- horní a dolní plavební kanál
- dvě plavební komory Roztoky umístěné za sebou

### A.3.1.1 Pohyblivý jez

Vzdouvacím prvkem vodohospodářského díla Klecany jsou 3 pole pohyblivého jezu:

Světlosti jezových polí	pravé pole	40,18 m
	střední pole	38,90 m
	levé pole	38,90 m
Maximální hrazená výška dutých klapek		3,30 m
Horní hrana vztyčených klapek		175,20 m n. m. (Bpv)
Úroveň sklopené klapky		171,90 m n. m. (Bpv)
Dno před prahem v pravém poli		170,70 m n. m. (Bpv)

Provozní hladina na jezu je dle současně platného manipulačního řádu udržována na kótě 175,00 m n.m. (Balt) (při průtocích v řece do 400 m<sup>3</sup>/s), resp. 174,70 m n.m. (Balt) (při průtocích nad 400 m<sup>3</sup>/s) s povolenou tolerancí + 0,20 - 0,10 m.

Jez má 3 pole hrazené na maximální výšku 3,30 m ocelovými dutými klapkami. Ve sklopené poloze tvoří klapka a pevný práh v příčném směru práh Jamborova typu s minimálním vzduťm při průchodu velkých vod. Zaoblení je dáno válcovou plochou klapky.

Klapky jsou duté, ocelové, plášťové konstrukce výšky 3,3 m, dělené na dvě poloviny, přičemž každá je podpírána dvojicí hydraulických válců. V každém poli jsou dvě klapky - v levém a středním poli délky 19,45 m, v pravém poli je tvořeno dvojicí klapek o délce 20,09 m. Na přelivných hranách všech klapek jsou přivařeny rozražeče.

Klapky v jednotlivých polích jsou vzájemně těsněny gumovými profilovými těsněními. Vodorovná spára v ose otáčení klapky je těsněna pryžovým těsněním tvaru Z. Boční těsnění z profilované pryže je dotěsňováno tlakem vody jen ve vztyčené poloze klapky proti bočním štítům klapek.



Ovládání klapky je zajištěno dvěma na sobě nezávislými dvojčinnými jednoduchými hydraulickými válci. Hydraulický obvod je řešený tak, že v normálních podmínkách pracují oba válce. Při poruše jednoho pak přejímá veškerý tlak zbývající válec, aniž by došlo k narušení provozu. Čerpací agregáty jsou umístěny ve velínu jezu na pravém břehu umístěném na železobetonovém dříku nad hladinou  $Q_{100}$ .

Ovládání klapky je dálkové z velínu nebo ze strojovny nebo z místa (na pilíři). Konstrukce klapky umožňuje použití jednostranného zařízení pro aretaci klapky ve vztyčené poloze pomocí segmentu, ručně vysouvaného z líce pilíře ovládacím kolem.

Pro případ oprav na jezu se využívá provizorního hrazení. Provizorního hrazení jezu proti horní i dolní vodě je hradlové s ocelovými hradly. Osazuje se plovoucím jeřábem do klidné vody. Pro osazení slupic do kotevních ložisek je zapotřebí pomoci potápěčů.

Původní hradlový jez se sklopenými slupicemi slouží jako zálohové provizorní hrazení do proudící vody a pro zajištění klidné hladiny, která je nutná pro osazení provizorního hrazení. Používá se pouze ve výjimečných případech (např. havárie klapky), neboť tlak vody z vedlejšího nehrazeného pole působí nepříznivě na boční stěnu ve výklenku pilíře.

Jezový práh tvoří společně se sklopenou klapkou práh Jamborova typu. V jezovém prahu je vybudována komunikační štola o velikosti 1,80 x 2,17 m, kterou je umožněn přístup do prostorů v pilířích i k hydraulickému rozvodu. Komunikační štola je propojena s objektem velínu jezu.

Přepadová energie vody se tlumí ve vývaru délky 12,40 m. Dno vývaru je umístěno na kótě 169,55 m n. m. Vývar je ukončen šikmým prahem ve sklonu 1:3 o výšce 1,25 m. Na šikmém prahu jsou vybudovány patky pro osazení provizorního hrazení.

#### **A.3.1.2 Plavební kanály Klecany - Roztoky**

Vjezd do plavebního kanálu v nadjezí je situován na levém břehu, v plavebním km 37,220. Vjezd do plavebního kanálu ze strany dolní vody je umístěn v plavebním km 35,810. Celková délka kanálu činí cca 1300 m. Kanál má lichoběžníkový průřez s opevněním břehů kamennou dlažbou.

### A.3.1.3 Plavební komory Roztoky

Plavební komory jsou situovány za sebou na spodním konci plavebního kanálu. Boční zdi komor jsou svislé, provedeny z lomového kamene, horní hrany jsou obloženy žulovými kvádry. Dno komor je zpevněno dlažbou.

Užitné rozměry malé plavební komory jsou 59,00 x 11,00 m, užitné rozměry velké plavební komory jsou 133,40 x 20,00 m. Šířka vrat plavebních komor činí 11,0 m.

### A.3.1.4 Malá vodní elektrárna (MVE) Klecany

Pro využití potenciálu na jezu Klecany slouží MVE vybudovaná v roce 1999-2001.

Objekt MVE je situován na pravém břehu řeky Vltavy v prostoru vedle jezu.

V MVE Klecany jsou použita dvě soustrojí horizontální Semi Kaplanovy „S“ turbíny o průměru oběžného kola 2,30 m s řemenovým převodem přenášející výkon na horizontální generátor umístěný ve strojovně.

#### □ Hlavní technické parametry MVE Klecany:

Počet turbin	2	
Průměr OK	D	= 2 300 mm
Max. průtok 1 turbíny	$Q_{T1}$	= 21 m <sup>3</sup> /s
Celková hltnost MVE	$Q_T$	= 42 m <sup>3</sup> /s
Pracovní rozsah spádů	$H_T$	= 1,30 – 2,60 m
Max. výkon turbíny	$P_{Tmax}$	= 482 kW
Celkový instalovaný výkon MVE	$P_i$	= 1200 kW

Koncepčně je MVE řešena jako podzemní objekt, tj. bez horní stavby. Nadzemní části tvoří pouze schodišťový prostor se vstupem do MVE a vyvedení vzduchotechnických kanálů pro přívod a odvod vzduchu ze strojovny.

### Vtokový objekt

Původní vorová propust u pravého břehu Vltavy u jezu Klecany, šířky 12 m byla v souvislosti s výstavou MVE upravena na vtokový objekt MVE. Úpravy spočívaly v odbourání dna vtoku do vorové propusti, odstranění původního zalomeného prahu ze štětovic Larsen a odstranění manipulační lávky včetně usměrňovacích křídel.

Objekt je nyní vybaven vtokovým prahem šikmo skloněným vzhledem k ose propusti se dnem na kótě 171,90 m n.m. tj. 50 cm nad upraveným dnem koryta v nadjezí. Dno vtoku bylo dále po proudu upraveno do tvaru Jamborova prahu s korunou na stropě stávající kontrolní chodby jezu na kótě 172,90, která nebyla stavebně dotčena. V profilu jezové chodby jsou ve stěnách umístěny drážky pro provizorní hrazení vtoku do MVE. Strop jezové chodby tvoří dosedací práh provizorní hrazení.

Pro hrazení jsou využívána typová ocelová přiřazovaná hradidla pro hrazení plavebních komor šířky 12 m. Hradidla jsou osazována typovými jeřábky.

Pro usměrnění proudění v oblasti nátoky a v přírodním kanále bude použito 3 ks usměrňovacích železobetonových křídel hydraulicky vhodného tvaru.

Na pravém břehu vtoku bylo zřízeno železobetonové zavazovací křídlo ve vhodném hydraulickém tvaru, nová kamenná dlažba do betonu a nové přístupové schodiště.

### **Přírodní kanál**

Přírodní kanál přivádí vodu z prostoru vtoku ke vtokům do turbín. Dno i stěny kanálu jsou tvořeny polorámovou železobetonovou konstrukcí. Z větší části jsou využívány upravené stěny původní vorové propusti.

Dno kanálu navazuje na začátku na původní kontrolní chodbu jezu a potom plynule přechází do sklonu 1:3 až ke dnu vtoků turbin tj. na kótu 169,80 m n.m. Šířka kanálu je shodná se šířkou původní vorové propusti, tj. 12,0 m. Koruna bočních zdí je umístěna na břehu na kótě 175,60 m n.m. a 175,50 m n.m. na dělicím pilíři. Tloušťka betonové desky dna vtoků je 0,80 m. Dno přírodního kanálu je opatřeno otvory pro snížení vzlaku. Otvory jsou provedeny ve třech řadách ( $6 + 7 + 6 = 19$ ) umístěné příčně na vtok.

### **Spodní stavba MVE**

Ve spodní stavbě MVE jsou umístěny 2 přímoproudé Seni-Kaplanovy turbíny v provedení „S“ o průměru oběžného kola  $D = 2300$  mm, výrobce firma HYDROHROM s.r.o s řemenovým převodem na generátory umístěné v horní stavbě. Podélné osy turbin jsou vzájemně vzdáleny 5,25 m, osa oběžného kola je umístěna na kótě 171,90 m n.m. (Bpv).

Vtoky do turbín jsou v první části provedené jako tlakové železobetonové obdélníkového průřezu se zakřiveným stropem. Na vtoku do tlakové části jsou umístěny jemné česle ve sklonu  $60^\circ$ . Vtoky jsou odděleny dělicím pilířem s polokruhovým zhlavím. Vtok má šířku 5,25 m a výšku 4,60 m. Česlice jsou vyrobeny z pásové oceli a jsou spojeny do demontovatelných česlicových polí. Světlost mezer mezi česlicemi je 60 mm.

Česle jsou vybaveny dvěma nezávislými čistícími stroji s hydraulickým pohonem, které jsou umístěny na plošině nad tlakovým vtokem na kótě 175,60 m n.m.

Shrabky z česlí jsou shrabovány do splachovacího žlabu odkud jsou smývány tlakovou říční vodou do kontejneru, umístěného v jímce na břehu vedle strojů. Kontejner o rozměrech 3,8 x 2,0 x 0,9 m je upraven tak, aby z něj odtékala voda a je vyvážen na komunální skládku pomocí nákladního auta „Avia“ vybaveného nosičem kontejnerů.

Splachovací žlab je vyveden i směrem do dolní vody a umožňuje proplach ledů.

Jako zdroj tlakové vody slouží obtokové kanály v levé i pravé boční zdi vtoku, které jsou ovládané šikmým deskovým uzávěrem s hydraulickým servomotorem. Na obou koncích splachovacího žlabu jsou umístěny drážky pro jeho zahrazení podle potřeby.

Jímka na kontejner o světých rozměrech 3,0 x 4,0 m má hloubku 1,7 m. Dno jímky je odvodněno do prostoru podjezí pomocí. Jímka je u zdi vtoku do MVE přemostěna železobetonovou lávkou šířky 1,2 m, sloužící pro komunikaci mezi velínem jezu a MVE. Jáma je po obvodu vybavena ochranným zábradlím. Pro příjezd do jámy slouží sjízdná rampa provedena ve sklonu 1:6.

Vtok do každé turbíny je hrazen stavidlovým tabulovým rychlozávěrem s hydraulickým pohonem o světých rozměrech 3,3 x 3,6 m. Drážky stavidel jsou umístěny mimo prostor strojovny MVE. Přístup k servopohonům je možný z plošiny čistících strojů po demontáži zastřešovacích dílů. Prostor za uzávěry je zavzdušněn pomocí ocelového potrubí.

Na drážky a dosedací prahy rychlozávěrů navazují přímo ocelové vtoky turbin. V těchto vtocích je proveden přechod z obdélníka na kruh na jehož konci je příruba pro osazení tělesa turbíny.

Savky turbin navazující na kolena turbíny jsou v první části provedeny jako ocelové s přechodem z kruhového na oválný profil. Zbývající části savek s přechodem na obdélníkový průřez jsou provedeny ze železobetonu. Na výtoku ze savek jsou do zálevky osazeny drážky a dosedací prahy pro tabule provizorního hrazení, které umožňují hrazení každé savky zvlášť. Výtok ze savek má světlé rozměry 4,60 x 3,35 m se dnem na kótě 167,40. Dno železobetonové části savek je provedeno jako vodorovné.

Provizorní hrazení je uloženo ve skládce umístěné nad savkami a osazuje se pomocí autojeřábu. Sada provizorního hrazení pro jednu savku se skládá ze dvou tabulí o rozměrech 4,6 x 3,8 m.

Podlaží turbin (1. podzemní) ve spodní stavbě MVE je umístěno na kótě 170,10. Na tomto podlaží je kromě turbin a řemenic osazených na hřídeli turbíny umístěna v prohloubené části s podlahou na kótě 168,40 jímka prosáklé vody s předřazeným odlučovačem ropných látek a sběrnou jímkou. V jímcě jsou umístěna 2 ponorná kalová čerpadla s plovákovými spínači a indikací znečištění vody ropnými látkami. Výtlak čerpadel je vyústěn na stranu řeky nad úrovní kóty 172,10 s ochrannou zavzdušněnou smyčkou vyvedenou až nad úroveň střechy.

Třetí výškovou úroveň v podlaží turbin tvoří plocha nad ocelovými vtoky turbin, které jsou pro zvýšení celkové tuhosti soustrojí zabetonovány. Kóta podlahy zde činí 172,60. V podlaze jsou umístěny tlakové vstupy do vtoků před oběžné kolo turbin.

Komunikační propojení mezi všemi 3 výškovými úrovněmi 1. podzemního podlaží je umožněno pomocí žebříků. Prostor mezi turbinami nad prohloubenou částí s odlučovačem ropných látek je kryt demontovatelnou podlahou z dubových fošen.

Podlaha 1. podzemního podlaží je vydlážděna keramickými dlaždicemi. Kolem zdí jsou na podlaze osazeny prefabrikované spádové odvodňovací žlábkové s pochůznými kryty z pororostu.

Žlábkové jsou odvodněny pomocí soustavy potrubí HT DN 100 do sběrné jímky umístěné vedle odlučovače ropných látek. Do této jímky jsou též odvodněny ucpávky turbíny v prostoru oběžného kola.

Strop nad spodní stavbou tvoří zároveň podlahu vstupního podlaží (1. nadzemní) horní stavby. Strop je proveden z důvodu případné demontáže turbin na 2 výškových úrovních. Ve stropě je vynechán montážní otvor pro případnou demontáž soustrojí o rozměrech 4,80 x 8,40 m. Strop je proveden jako železobetonový s příčnými trámy podporovaným železobetonovými sloupy.

K propojení podzemního podlaží se vstupním podlaží slouží ocelové demontovatelné schodiště. Schodiště je vybaveno ochranným demontovatelným zábradlím.

Prostor nad savkami turbin je vyplněn propustným zhutněným materiálem a překryt betonovou deskou tvořící manipulační plošinu pro osazování provizorního hrazení. Plošina je umístěna na kótě 174,60 a z úrovně terénu před MVE je přístupná po železobetonovém schodišti. Z této úrovně je možný přístup do jímek pro vyčerpání hydraulického obvodu krytých ocelovými pozinkovanými poklopy. Do jímek bude podle potřeby osazováno mobilní ponorné čerpadlo s výtlačnou hadicí do dolní vody. V jímkách se šachtou o rozměrech 90 x

*Copyright © Pöyry Environment a.s.*

70 cm jsou osazeny vstupní žebříky. Každá jímka je krátkým neuzavíratelným potrubím propojená vždy s jednou savkou. Pod úrovní plošiny je nad výtokem z každé savky umístěna jímka vždy pro 2 tabule provizorního hrazení savek. Jímka je odvodněna, stejně jako zásyp nad savkami do prostoru dolní vody.

Celá konstrukce spodní stavby je provedena z vodostavebného železobetonu a je založena na skalním podloží.

Součástí spodní stavby MVE je i opěrná zeď mezi manipulační plochou před MVE a upraveným břehem vedle výtokového objektu.

### **Horní stavba MVE**

Horní stavba MVE navazuje bezprostředně na spodní stavbu. Vzhledem k možnosti zatopení HQ100 je provedena z vodostavebného železobetonu. Budova horní stavby má obdélníkový půdorys o rozměrech 13,80 x 12,00 m a výšku nad okolním terénem (bez světlíku) 5,60 m. Z důvodu možného zatopení nemá budova žádná okna. Pro přímé osvětlení strojovny MVE slouží velkoplošný střešní světlík.

Přístup do strojovny MVE je umožněn po oboustranném krátkém částečně krytém venkovním schodišti šířky 1,20 m přes vodotěsné tlakové vstupní dveře o rozměrech 1,20 x 2,10 m. Vodotěsné dveře jsou uzavírány pouze při nebezpečí povodně. Vstupní plošina přede dveřmi je umístěna na kótě 176,60 tj. vstup je chráněn před účinky HQ2.

Za vstupními tlakovými dveřmi jsou na vnitřní straně umístěny další uzamykatelné dveře shodných rozměrů. Ve strojovně je za těmito dveřmi umístěna na kótě 176,60 vstupní podesta, ze které je na povodní stranu vedeno krátké schodišťové rameno šířky 1,20 m na podlahu 1. nadzemního podlaží (1. NP) umístěného u generátorů na kótě 175,80 m n.m.

Prostor tohoto podlaží je montážním otvorem prakticky rozdělen na dvě části. V návodní části umístěné na zvýšené úrovni 176,60 je situována rozvodna sestávající z rozvaděčů vn, nn a suchého krytého trafa 0,4/22 kV, 1600 kVA. Dále je v této části umístěn hydraulický agregát tabulových rychlouzávěrů a agregát čistících strojů. V povodní části jsou na kótě 175,80 m n.m. umístěny synchronní generátory 0,4 kV, 500 kW s řemenicemi propojenými s turbinami v 1. PP plochými řemeny a dále rozvaděče rozvodny nn 0,4 kV.

V podlaze na návodní straně u hydraulických agregátů je zřízen vstupní otvor o rozměrech 70 x 90 cm, krytý ocelovým poklopem. Na otvor navazuje žebřík sloužící jako nouzový výstup z plošiny nad vtoky turbin a tím i z prostoru 1. podzemního podlaží např. v případě nutné demontáže ocelového schodiště při demontáži soustrojí.

Strop nad 1. NP je proveden jako železobetonová vodotěsná deska se zvýšenou částí, ve které je na konzolách osazena dráha pro mostový jeřáb o nosnosti 15 t.

Pro případnou demontáž technologie slouží montážní otvor o rozměrech 8,00 x 6,20 m, krytý již zmíněným demontovatelným světlíkem pyramidálního tvaru.

Přístup na střechu ke světlíku je možný po venkovním žebříku ze zvýšeného dělicího pilíře. Střecha nad horní stavbou tvořená stropem nad 1. NP je provedena jako plochá. Horní povrch železobetonové konstrukce je vyspádován a opatřen penetračním nátěrem a uzavíracím nátěrem. Střecha je po obvodu opatřena předsunutou atikou se zaoblenou hranou. Dešťová voda je odváděna dvěma otvory v atice přímo do řeky Vltavy.

Prostor strojovny MVE je vytápěn zbytkovým teplem generátorů a transformátoru. Teplotu udržuje termostaticky ovládané vzduchotechnické zařízení. Pro přívod chladícího vzduchu do strojovny slouží vzduchotechnické potrubí vedené ze střechy pod strop 1. PP pod rozvodnu vn. K odvodu ohřátého vzduchu slouží obdobné potrubí vyvedené na střechu MVE z prostoru trať. Veškerá potrubí jsou vyvedena nad kótu 181,00. Na obou potrubích jsou osazeny axiální ventilátory a tlumiče hluku.

Pro chlazení generátorů je použito separátní vzduchotechnické zařízení využívající přímo vestavěných ventilátorů v generátorech. Každý generátor má jedno sací a jedno výtlačné potrubí. Sání je vedeno ze střechy pod strop 1. PP. Výtlak je veden přímo z hrdla generátorů přes soustavu klapek s možností zpětné cirkulace a temperování strojovny opět na střechu.

Pro temperování strojovny je pro případ odstávky MVE z provozu použito přímotopných nástěnných těles.

### **Výtokový objekt**

Výtokový objekt navazuje bezprostředně na výtok ze savek turbin ze spodní stavby MVE. Je proveden jako polorámová železobetonová konstrukce s novou nábrežní zdí, dělicím pilířem a dnem ve tvaru zborcené přímkové plochy.

Dno u MVE navazuje na výtok ze savek, takže má šířku 9,85 m a kótu 167,30. Výtokový práh je vzhledem k podélné ose MVE šikmo natočen a má celkovou šířku 14,23 m. Výškové umístění odpovídá kótě dna řeky Vltavy pod jezem, tj. 168,80 m n.m. Koruna dělicího pilíře i nábrežní zdi je umístěna na kótě 172,50. Celková délka výtokového objektu činí 13,9 m. Dno řeky za výtokovým prahem je zpevněno kamenným záhozem prolitým betonem.



Součástí výtokového objektu je i obnova opevnění břehu dlažbou. Pata dlažby se opírá o ocelovou štetovou stěnu.

Výkon obou generátorů je vyveden do strojových (silových) rozvaděčů označených RG1 a RG2 na společnou přípojnici přímo propojenou na NN pasy transformátoru 22/0,4 kV - 1600 kVA označeného T1. Ze svorníků VN transformátoru T1 je výkon vyveden přes rozvaděč R1-22 kV kabelovým vývodem na stávající vedení 22 kV.

Ze společné přípojnice rozvaděčů RG1, RG2 je připojen oddělovací transformátor TS1 s rozvaděčem RH1 vlastní spotřeby MVE.

Strojové rozvaděče RG1, RG2, hlavní rozvaděč RH1, transformátor vlastní spotřeby TS1 a zařízení 22 kV jsou umístěny na oddělené podestě v úrovni podlaží generátorů.

#### **Současný technický stav zařízení MVE:**

- Technický stav soustrojí MVE je nadále nevyhovující a pro zabezpečení dalšího spolehlivého provozu je nutné provést generální opravu vč. potřebných úprav nebo rekonstrukci soustrojí.
- Elektrická zařízení (rozvaděče a kabeláže) jsou relativně nová a funkční ale je potřebná rekonstrukce s cílem odstranit koncepčně dlouhodobě sledované problémy a zvýšit spolehlivost zařízení.
- Zdvhací zařízení ve strojovně (ruční jeřáb) je vyhovující a plně funkční.
- Problémy s chlazením (VZT) při provozu.

Dle rozhodnutí investora bude provedena rekonstrukce technologického zařízení MVE v dále specifikovaném rozsahu.

#### **A.3.2 Údaje o ochraně území**

Dotčené území nepodléhá ochraně podle jiných právních předpisů - nejedná se o památkovou rezervaci, památkovou zónu nebo zvláště chráněné území.

#### **A.3.3 Územně plánovací dokumentace**

Rekonstrukce technologického zařízení MVE Klecany je v souladu s platnou územně plánovací dokumentací a dalšími veřejnými zájmy.



### A.3.4 Podmiňující a související investice

Rekonstrukce technologického zařízení MVE Klecany není podmíněna ani nevyvolává potřebu žádné jiné investice.

### A.3.5 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Rekonstrukce technologického zařízení bude probíhat v prostoru strojovny a vtokového objektu MVE.

Veškeré dotčené pozemky jsou ve vlastnictví investora Povodí Vltavy, státní podnik. V rámci stavby budou pozemky dotčeny pouze dočasným zábořem - dotčené pozemky jsou zřejmé z katastrální situace 1:500 (viz přílohy. C.2. a C.3.).

Zařízení staveniště bude umístěno na pozemku p.č. 344/2.

Rekonstrukce si nevyžádá trvalé ani dočasné zábory zemědělské nebo lesní půdy.

V následující přehledné tabulce jsou uvedeny všechny údaje o pozemcích včetně stanoveného rozsahu záboru :

Katastrální území	Parcela č.	Vlastník	Druh pozemku	Typ záboru	Plocha (m <sup>2</sup> )	
					zabraná	celková
Klecany	st. 712	ČR, Povodí Vltavy s.p.	zastavěná plocha a nádvoří	dočasný	981	1070
Klecany	st. 1219	ČR, Povodí Vltavy s.p.	zastavěná plocha a nádvoří	dočasný	304	1596
Klecany	344/2	ČR, Povodí Vltavy s.p.	Ostatní plocha	dočasný	100	370

Plocha záborů :

trvalý	0	m <sup>2</sup>
dočasný	1385	m <sup>2</sup>
<hr/>		
celkový	1385	m <sup>2</sup>

## A.4 Údaje o stavbě

### A.4.1 Základní charakteristika stavby

Provedení plánovaných prací rekonstrukce nebo modernizace zařízení MVE má za cíl odstranit koncepčně dlouhodobě sledované problémy, zvýšit spolehlivost zařízení s provázaností na možnost změny výše podpory výroby energie z obnovitelných zdrojů - ve smyslu Cenového rozhodnutí ERÚ č. 7/2011 ze dne 23.11.2011 dle článku 1.4.3. zvyšující technickou, provozní, bezpečnostní a ekologickou úroveň zařízení srovnatelnou s nově zřizovanou MVE. Za takovou rekonstrukci nebo modernizaci se považuje provedení všech následujících prací:

- a) výměna nebo generální oprava turbíny
- b) výměna nebo převinutí generátoru
- c) oprava elektročásti spočívající v zabránění působení zpětných vlivů na síť a vyhovující ČSN EN 50160
- d) výměna regulačních zařízení
- e) výměna nebo instalace nového automatizovaného systému řízení

Dle společného stanoviska ERÚ a SEI k problematice MVE ze dne 29.2.2008 se pod pojmem **výměna nebo generální oprava turbíny** rozumí výměna celé turbíny za novou nebo demontáž turbíny, po které došlo následně ke všem těmto činnostem:

- změření stavu a vůlí ložisek turbíny, v případě potřeby byla provedena oprava nebo výměna ložisek za nové,
- zjištění stavu a změření vůlí u pohyblivých částí ostatních mechanismů turbíny. Při nadměrném opotřebení byla provedena výměna či oprava poškozených dílů nebo byla po čištění a případné povrchové úpravě použitelných částí provedena zpětná montáž,
- posouzení stavu ploch obtékaných vodou, v případě potřeby byly tyto plochy povrchově upraveny nebo nahrazeny za nové,
- posouzení stavu částí sloužících k přenosu výkonu z turbíny na generátor, u pružných prvků (elementy spojek, řemeny) byla provedena výměna za nové, u převodovek postačí posouzení a proměření stavu. Při dobrém stavu soukolí bylo provedeno seřízení zubových vůlí, při nadměrném opotřebení nebo

poškozeném stavu soukolí byla provedena výměna,

- byla zajištěna oprava mazání, chlazení a byly provedeny jiné úpravy zamezující ekologické havárii, nebo byl zajištěn přechod na ekologická maziva a chladiva

**Výměna nebo převinutí generátorů** znamená výměnu celého generátoru za nový nebo převinutí statorového i rotorového vinutí u starého generátoru, pokud není vybaven kotvou nakrátko.

**Oprava elektročásti** spočívající v zabránění působení zpětných vlivů na síť a vyhovující ČSN EN 50160. Toto znamená osazení příslušných napěťových a proudových ochran, z hlediska fázování pak osazení fázovacích relé, zabezpečujících minimalizaci proudových rázů při fázování. Pro ochranu před účinky atmosférické elektřiny a vnějších vlivů je nezbytné osadit svodiče přepětí.

**Výměna regulačních zařízení** znamená výměnu nebo provedení generální opravy vlastního akčního pohonného mechanismu regulace (hydraulický, elektrický, pneumatický nebo jiný zdroj řízeného pohybu rozváděcích, případně oběžných kol a regulačních uzávěrů nebo klapek). Mechanická část (táhla, ložiska, páky apod.) je strojní povahy a patří do kategorie generální opravy turbíny. Pokud původní technologické zařízení nemělo, s ohledem na typ zařízení, žádnou regulaci a při vybudování regulačního zařízení by muselo dojít k rozsáhlým stavebním úpravám malé vodní elektrárny, lze tyto okolnosti brát v úvahu a považovat podmínku za splněnou.

**Výměna nebo instalace nového automatizovaného systému řízení** znamená výměnu nebo instalaci takového automatizovaného systému, který minimálně splňuje požadavky na řízení soustrojí dle hladiny nebo jiného parametru (průtoku nebo otevření turbíny), zajišťuje automatické fázování, odstavení při aktivaci ochrany napětí/frekvence, odstavení při poruše na technologii, řízení budícího proudu a tím účinníku u synchronních generátorů a bude umožňovat řízení vyšší úrovně.

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.

Technické řešení bylo v průběhu zpracování konzultováno s investorem.

Rekonstrukce technologické části MVE bude obsahovat:

**1) Úpravy na vstupu**

- provedení revize a opravy stávajícího systému proplachování žlabu
- provedení revize a opravy čistících strojů
- oprava rychlozávěrných tabulí
- instalace drapáku

**2) Generální oprava turbín**

- demontáž, kontrola a výměna ložisek turbíny
- demontáž, kontrola a oprava vnitřních částí turbíny (mechanismus OK, ucpávka, odvedení průsaků)
- kontrola a oprava povrchu lopatek RK a OK a komory OK
- nový systém mazání ložiska turbíny
- kontrola a oprava hydraulického systému regulace (ČAR, servomotory OK, rozvody tlakového oleje,..)
- výměna snímačů ve vazbě na řídicí systém

**3) Nové generátory soustrojí**

- kompletní instalace nových generátorů vč. úprav pro osazení

**4) Úprava systému řízení MVE a ochrany**

- kompletní výměna el. rozvaděčů obsahujících - silové obvody pomocných pohonů soustrojí, regulaci buzení, řídicí systém soustrojí včetně regulátoru turbíny, elektrické ochrany generátoru, řídicí systém čistícího stroje česlí
- aktualizace programového vybavení automatu soustrojí a čistícího stroje s cílem optimalizace
- doplnění monitorovacího systému a vazby na sběr dat
- kompletní výměna rozváděče společného zařízení MVE obsahujícího - společný řídicí systém, obvody pro napájení společných pohonů a VZT, napájení vlastní spotřeby MVE
- aktualizace programového vybavení skupinového regulátoru s cílem vyššího využití průtoku
- úprava měření hladin (horní, dolní) - ochrana proti přepětí, ochrana proti

zaplavení při povodni

- instalace optického kabelu pro zefektivnění přenosu dat na velín jezu
- doplnění dálkového přenosu dat na dispečink energetiky

## 5) Úprava rozvodů elektro

- Výměna silových rozváděčů vyvedení výkonu
- Výměna transformátoru T1 za nízkoztrátový
- Výměna transformátoru TS1 za nízkoztrátový
- kontrola a úprava funkce automatických záskoků vlastní spotřeby a obvodů napájení jezu
- výměna vývodové ochrany rozvodny 22kV
- kontrola ovládacích obvodů a výměna nevyhovujících ovládacích přístrojů
- výměna veškerého kabelového spojení (mimo kabel 22kV - vyvedení výkonu z R1)
- výměna kabelových lávek
- doplnění hradícího členu signálu HDO

## 6) Vzduchotechnika

- změna odvodu teplého vzduchu od generátorů
- úprava ovládání VZT a snímání a ovládání regulačních klapek pro zajištění optimalizace teplotního režimu ve strojovně MVE

Ve **stavební části** budou provedeny následující práce:

- úprava kabelového prostupu mezi strojovnou a prostorem rychlozávěrných tabulí
- doplnění ochrany světlíku pro zvýšení odolnosti proti zaplavení při povodni
- úprava výfukových potrubí VZT pro zabezpečení odolnosti zaplavení při povodni
- nová úprava stěn strojovny – výmalba

Rekonstrukce MVE řeší optimalizaci provozu elektrárny a zároveň i hledisko maximálního zvýšení životnosti celého zařízení. V MVE bude zachován stávající počet zaměstnanců obsluhy elektrárny a provozní náklady zůstanou zachovány ve stejné výši. MVE je koncipována jako bezobslužná pouze s občasným dohledem na chod zařízení.

Instalovaný výkon  $P = 1200 \text{ kW}$  zůstává zachován - rekonstruovaná MVE se jako celek řadí dle ČSN 75 2601 do kategorie I.

#### **A.4.2 Údaje o dodržení obecných technických požadavků na výstavbu**

Projektová dokumentace je zpracovaná v souladu s požadavky a v rozsahu a obsahu dle Stavebního zákona č. 183/2006 a vyhlášky č. 499/2006 o dokumentaci staveb.

Byly respektovány základní předpisy bezpečnosti práce, požární ochrany a příslušné předpisy ČR v oblasti

- životního prostředí
- ochrany krajiny
- ochrany horninového prostředí
- vodního hospodářství (vodní zákon)
- odpadového hospodářství

Dokumentace je dále v souladu s příslušnými platnými českými normami, které jsou závazné pro provedení díla:

ČSN 75 2601	Malé vodní elektrárny, základní požadavky
ČSN EN 206-1	Beton – část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN ENV 13 670-1	Provádění betonových konstrukcí
Vyhláška č. 590/2002 Sb.	O technických požadavcích na vodní díla
Vyhláška č. 137/1998 Sb.	O obecných technických požadavcích na výstavbu ve znění vyhlášky č. 491/2006 Sb. a vyhlášky č. 502/2006 Sb.
ČSN P 75 0290	Navrhování zemních konstrukcí hydrotechnických objektů.

#### **A.4.3 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů**

##### **A.4.3.1 Povolení k nakládání s povrchovými vodami**

Pro provozování MVE je platné povolení nakládání s vodami, kde je stanoveno

maximální množství odebírané vody přes MVE 42 m<sup>3</sup>/s. Tato hodnota maximálního průtoku přes MVE bude po rekonstrukci MVE zachována.

Povolení vydal Okresní úřad Praha - východ, RŽP, č.j. 040/1370/99 dne 4.11.1999.

#### **A.4.3.2 Povolení k provedení vodního díla**

Jedná se o práce na technologickém zařízení – tj. udržovací práce na dokončené stavbě vodního díla, které nemohou negativně ovlivnit životní prostředí, stabilitu vodního díla, zdraví osob, požární bezpečnost, vzhled stavby, bezpečnost při užívání. Provedením prací nedochází ke změně stavby vyžadující povolení podle ust. § 15 vodního zákona a zároveň nedochází ke změně nakládání s povrchovými vodami povoleného vodoprávním úřadem.

#### **A.4.4 Navrhované kapacity stavby**

- Jedná se o udržovací práce na technologickém zařízení. Zastavěná plocha stávajícího objektu elektrárny zůstane zachována, objekt nebude nijak rozšiřován.
- Bude provedena rekonstrukce 2 soustrojí o instalovaném výkonu  $P_i = 2 \times 600 = 1200$  kW. Instalovaný výkon zůstává zachován na stávající hodnotě.
- V MVE bude zachován stávající počet zaměstnanců obsluhy elektrárny a provozní náklady zůstanou zachovány ve stejné výši.

#### **A.4.5 Základní bilance stavby**

- Pro výrobu elektrické energie v MVE se využívá přiváděná voda z nadezí VD Klecany, která je ihned po předání svého hydroenergetického potenciálu přiváděna zpátky do řeky Vltavy. Maximální průtočné množství, které jsou soustrojí MVE schopna zpracovat, činí  $Q_{MVEmax} = 42,0$  m<sup>3</sup>/s. Při provozu MVE se žádná voda nespotřebovává.
- Při provozu nedochází k produkci žádných odpadů ani škodlivých látek

#### A.4.6 Základní předpoklady výstavby

Lhůta výstavby pro uvedený rozsah prací je pro obdobnou stavbu v běžném prostředí cca 1 rok. Časový plán výstavby nebyl doposud pevně stanoven. Předběžně se předpokládají následující termíny :

Dokumentace pro výběr zhotovitele	01/2015
Výběr zhotovitele	03-05/2015
Zahájení stavby	06/2015
Dokončení stavby	06/2016

#### A.4.7 Orientační náklady stavby

Předpokládané orientační náklady stavby jsou odhadovány na cca 24,6 mil. Kč.

### A.5 Členění stavby na objekty, technická a technologická zařízení

Rekonstrukce MVE Klecany je členěna do následujících stavebních objektů a provozních souborů :

#### Stavební objekty :

SO 01 – Stavební úpravy MVE

#### Provozní soubory :

PS 01 – MVE - Technologická část strojní

PS 02 – MVE - Technologická část elektro

Podrobný popis technického řešení jednotlivých stavebních objektů a provozních souborů je uveden v části D této dokumentace.

V Brně dne 30.1.2015

Ing. Oldřich Neumayer, CSc.

Ing. Miloslav Kupský

Ing. Štefan Janečka - ELPÁK