



# Černohorský potok v km 0,100 – 2,400 Dokumentace k provádění stavby



## D.1.2 Retenční přehrážka RP1 – technická zpráva

2014



**AGROPROJEKCE LITOMYŠL spol. s r.o.,**  
držitel certifikátu ČSN EN ISO 9001 : 2009  
držitel certifikátu ČSN EN ISO 14001 : 2005  
Rokycanova 114/IV, 566 01 VYSOKÉ MÝTO



**Vodohospodářský rozvoj a výstavba**  
**akciová společnost**  
**Nábřeží 4, Praha 5, 150 56**

## **OBSAH:**

### **D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení**

#### D.1.2 Technická zpráva

##### D.1.2.1. Výkresová část

## **D.1.2 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu – technická zpráva**

### **Architektonicko-stavební řešení**

V lokalitě toku Černohorský potok je poškozeno podélné i příčné opevnění koryta. Na některých úsecích opevnění koryta zcela chybí, jinde jsou zdi a dlažby částečně zachovány, ale netvoří souvislé opevnění. Z tohoto důvodu je velice reálný další nárůst škod. Většina zachovaných stupňů má značně poškozenou přelivnou hranu, některé stupně chybí kompletně. V důsledku snížených stupňů je narušena i navazující niveleta toku. Splaveniny byly po povodni z koryta odstraněny a průtočný profil je pročištěný.

### **Požárně bezpečnostní řešení**

Z hlediska charakteru stavby je Požárně bezpečnostní řešení stavby bezpředmětné. Na toku nejsou navrhována odběrná místa pro hasičské vozy.

### **Ověření stability konstrukce**

Konstrukce retenční přepážky výše uvedené akce bude provedena dle poskytnutých a požadovaných rozměrů. Konstrukce přepážky bude provedena stejným technologickým postupem, (jako u přepážky v současnosti zrealizované dle projektu TP Ing. Kubáta) aby bylo minimalizováno pohledové narušení celku. Stabilita byla ověřována statickými výpočty (viz dále). Veškeré technologické postupy a konstrukce odpovídají platné legislativě (ČSN, TNV).

### **Statické posouzení**

Statické posouzení bylo provedeno dle platných a dostupných norem a postupů. Posouzení bylo provedeno pro přehrážku RP 1. Vzhledem k materiálové shodnosti, a shodnosti konstrukčního řešení je bezpředmětné posouzení pro každou přepážku samostatně.

Vstupní údaje:

Rozměrové parametry (viz D.1.2.1)

Parametry zeminy:  $\gamma = 18,0 \text{ kNm}^{-1}$

$$\varphi = 30'$$

$$E_{\text{def}} = 8,0 \text{ MPa}$$

### **Přetížení základové spáry**

$$G_1 = A_1 * \gamma_c = 2,65 * 1,7 * 18 = \mathbf{81,09 \text{ kNm}^{-1}}$$

$$G_2 = A_2 * \gamma_c = 0,35 * 1,7 * 18 = \mathbf{10,17 \text{ kNm}^{-1}}$$

$$G_3 = A_3 * \gamma_c = 2,1 * 2,3 * 18 = \mathbf{86,94 \text{ kNm}^{-1}}$$

$$G_4 = A_4 * \gamma_c = 0,55 * 2,3 * 18 = \mathbf{22,77 \text{ kNm}^{-1}}$$

### Aktivní zemní tlak - výpočet

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \varphi/2) = \tan^2(45^\circ - 30^\circ/2) = 0,333$$

$$\sigma_{z,a} = \gamma_z * h = 18,0 * 4,0 = 72,0 \text{ kPa} * \text{m}^{-1}$$

$$\sigma_{x,a} = \sigma_{z,a} * K_a = 72,0 * 0,333 = 23,98 \text{ kPa} * \text{m}^{-1}$$

$$F_a = 1/2 * \sigma_{x,a} * h = 0,5 * 23,98 * 4,0 = \mathbf{95,9 \text{ kN} * \text{m}^{-1}}$$

$$M_a = F_a * 1/3 * h = 47,95 * 1/3 * 4,0 = \mathbf{127,86 \text{ kNm} * \text{m}^{-1}}$$

### Pasivní zemní tlak - výpočet

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \varphi/2) = \tan^2(45^\circ + 30^\circ/2) = 3,0$$

$$\sigma_{z,p} = \gamma_z * h_{zs} = 18,0 * 17,0 = 30,6 \text{ kPa} * \text{m}^{-1}$$

$$\sigma_{x,p} = \sigma_{z,p} * K_p = 30,6 * 3,0 = 91,8 \text{ kPa} * \text{m}^{-1}$$

$$F_p = 1/2 * \sigma_{x,p} * h_{zs} = 0,5 * 91,8 * 1,7 = 78,03 \text{ kN} * \text{m}^{-1}$$

$$M_p = F_p * 1/3 * h_{zs} = 78,03 * 1/3 * 1,7 = 44,22 \text{ kNm} * \text{m}^{-1}$$

*Uvažujeme snížený pasivní tlak (založení na kataklizitovém podloží)*

$$F_{ps} = 0,5 * F_p = 0,5 * 78,03 = \mathbf{39,1 \text{ kN} * \text{m}^{-1}}$$

$$M_{ps} = 0,5 * M_p = 0,5 * 44,22 = \mathbf{22,11 \text{ kNm} * \text{m}^{-1}}$$

### Výslednice sil působící na přehrážku – velikost výslednice sil

$$\sum F_x = -F_a + F_{ps} = -127,86 + 39,1 = -88,76 \text{ kNm}^{-1}$$

$$\sum F_z = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 = 81,09 + 10,71 + 86,94 + 22,77 = 201,51 \text{ kNm}^{-1}$$

$$R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_z)^2} = \sqrt{(-88,76)^2 + (201,51)^2} = \mathbf{201,70 \text{ kNm}^{-1}}$$

$$\tan \alpha = F_x / F_z = 88,76 / 201,51 = \mathbf{23,77^\circ}$$

### Stabilita opěrné zdi proti převrácení kolem nebezpečné hrany (čelo základu u základové spáry)

*Musí platit:*

$$G * x_0 \geq F_a * z_{0,a} - F_p * z_{0,a}$$

*Výslednice vlastní tíhy konstrukce G*

$$G = \sum G_i = 81,09 + 10,71 + 86,94 + 22,77 = \mathbf{201,51 \text{ kNm}^{-1}}$$

### Poloha výslednice G

$$G * x_0 = \sum G_i * x_{0,i}$$

$$201,51 * x_0 = 81,09 * 1,5 + 10,71 * 0,23 + 86,94 * 1,95 + 22,77 * 0,72$$

$$x_0 = \mathbf{1,538 \text{ m}}$$

$$G * x_0 \geq F_a * z_{0,a} - F_p * z_{0,a}$$

$$201,51 * 1,538 \geq 95,9 * 1/3 * 4 - 39,1 * 1/3 * 1,7$$

$$310,02 \text{ kNm} \cdot \text{m}^{-1} \geq 105,71 \text{ kNm} \cdot \text{m}^{-1}$$

### Smyk v základové spáře

*Musí platit:*

$$\mu * \sum F_z \geq \sum F_x$$

$\mu$  – koeficient tření v základové spáře

$$\mu = \varphi_{\text{ef}} * \tan (2/3 / 1,0) = 30 * \tan + 1,0 = 0,524$$

*po dosazení:*

$$\mu * \sum F_z \geq \sum F_x$$

$$0,524 * 201,51 \geq 88,76$$

$$105,59 \text{ kNm}^{-1} \geq 88,76 \text{ kNm}^{-1}$$

Z výše uvedeného je patrné, že přehrážka na posuzované namáhání vyhoví.

### **Kapacita šterkových přehrážek**

Hydrotechnické výpočty byly provedeny výhradně na počítači, kde výpočet byl proveden výpočtovým programem HYDROCHECK.

Údaje o  $Q_N$  a  $Q_M$  byly získány na ČHMÚ. Ostatní podklady jsou získány z běžně dostupných zdrojů.

Dále uvedené hydrotechnické výpočty jsou řazeny za sebou chronologicky s takovým vizuálním pojednáním, že další průvodní komentář v této dokumentaci považujeme za bezpředmětný.

#### Vstupní návrh velikosti stupně

Pro bezpečný návrh šterkových přehrážek je podstatné bezpečné převádění velkých vod. Vzhledem k použitému konstrukčnímu řešení (přehrážky z lomového kamene, obklady tvoří řádkové zdivo) lze konstatovat, že při mírném přelítí přehrážky (do 10 cm) nebude ohrožena stabilita vodního díla. To je podkladem pro dimenzování bezpečnostního přelivu – šířka přelivu (kapacita) musí být taková, aby při průchodu  $Q_{100}$  dosáhla hladina právě koruny přehrážky. Tato podmínka je dodržena + je navrženo bezpečnostní převýšení 20-30cm.

Pro určení kapacity bezpečnostního přelivu lze využít textu Zuna (2008), který s využitím upravené rovnice přepadu pro lichoběžník uvádí návod výpočtu. Jsou zde uvedeny i hodnoty součinitele  $m$  přepad, kdy tento je funkcí šířky koruny přepadu (ve směru proudění) a přepadové výšky  $y_p$ .

Tab. 1 Součinitel přepadu používaný při dimenzování přelivu přehrážek  $M=f(t/y_p)$

$t/y_p$	0.500	0.667	0.778	0.889	1.000	1.500	2.000	3.000	> 3.000
$\mu$	0.630	0.615	0.596	0.576	0.555	0.525	0.495	0.480	0.451
M	1.860	1.816	1.760	1.701	1.639	1.550	1.461	1.417	1.330

Pro lichoběžníkový přeliv se sklonem bočnic 1:1 platí:

$$Q = M \times (b + 0.8 \times E_p) \times E_p^{1.5}$$

M...součinitel přepad (M=m.2.g)

b...šířka přelivné hrany

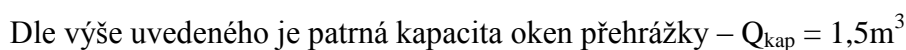
$E_p$ ...energetická výška ( $E_p = y_p + v^2/2.g$ )

Přítoková rychlost se v prostoru přehrážky, při předpokladu prázdného akumulčního prostoru a plné přehrážky (vzdutí) sníží, odhadnou ji lze na 1 m/s (rychlostí výška je tedy cca 0,05 m).

Konsumční křivka přepadu  $b = 5$  m je uvedena:

Tab. 1 Konsumční křivka přepadu přehrážky

$y_p$ (m)	$t/y_p$	M (-)	Q (m <sup>3</sup> /s)
0.1	22.00	1.330	0.21
0.2	11.00	1.330	0.61
0.3	7.33	1.330	1.15
0.4	5.50	1.330	1.79
0.5	4.40	1.330	2.54
0.6	3.67	1.330	3.39
0.7	3.14	1.330	4.33
0.8	2.75	1.423	5.74
0.9	2.44	1.433	7.00
1	2.20	1.448	8.40
1.1	2.00	1.465	9.94
1.2	1.83	1.483	11.62
1.3	1.69	1.503	13.46
1.4	1.57	1.523	15.44
1.5	1.47	1.543	17.58
1.6	1.38	1.563	19.86
1.7	1.29	1.582	22.30
1.8	1.22	1.600	24.89
1.9	1.16	1.618	27.63
<b>2</b>	<b>1.10</b>	<b>1.635</b>	<b>30.52</b>
<b>2.1</b>	<b>1.05</b>	<b>1.651</b>	<b>33.56</b>
2.2	1.00	1.666	36.76

Schéma převedení vod  $Q_{30}$ ,  $Q_{90}$ ,  $Q_{330}$ ,  $Q_{355}$  – Výstup z programu Hydrocheck

Retenční objem přehrážky RP 1 je cca 190m<sup>3</sup>

## **Dokumentace technických zařízení**

### **a) Technická zpráva:**

#### **Podrobný popis technického řešení RP 1:**

Retenční přepážka je navržena jako zděná (betonová výplň vyztužená sítí KARI) s kamenným obkladním zdivem (žula). Předpokládá se postupné vyzdívání obkladového zdiva a současné zalití betonového jádra (po tl. vrstvy cca 30-50cm). Obkladové zdivo bude mít tloušťku 40cm. Přelivná hrana přepážky bude při vlastní realizaci odsekána (cca 10cm) tak, aby nevznikla kolmá hrana mezi přelivnou hranou a svislou stěnou přepážky.

Přepážka je řešena jako průcezná, kde v dolní části je navrženo 5 otvorů o rozměrech 400x400mm. Dno otvorů je osazeno na kótu 610 28m n. m. Šířka přelivné hrany 5m. Celková délka přepážky včetně zavázání 16 950mm. Vrch přepážky je na kótě 613,63m n. m. Přelivná hrana 611,62m n. m. Předpokládaná délka retenčního prostoru cca 30m. Hloubka vody 0-1,8m.

Pod vlastním tělesem přepážky je navrženo kamenné vývařiště. Opěrné zdi jsou tvořeny obkladním zdivem z lomového kamene tl. 50cm s vyspárováním na MC. Dno je tvořeno lomovým kamenem s ½ do betonového lože. Zbylá část je vyplněna zeminou popř. prošterkována. Vývařiště je ukončeno betonovým zajišťovacím prahem 800/1000/89300mm. Nad boční opěrnou zdí je navržena kamenná rovinanina tl. 60cm z kamene o hmotnosti 250kg.

Při vlastní výstavbě bude voda tokem převedena troubou DN400, která převede stálé průtoky. Trouba bude po vlastní realizaci zabetonována a utěsněna. Situační umístění je navrženo do dna k levému zavázání. Při vlastní práci s kamenem je nezbytné dodržovat dané postupy. Kameny je nutno před uložením do cementové malty dokonale očistit a navlhčit. Beton a malta musí být dopraveny a zpracovány včas, tak aby bylo zajištěno dokonalé spojení v celek. Před nepříznivými vlivy počasí je nutno betonované a zděné úseky chránit např. folií, kvůli možnému rozplavování cementu. Nepřípustné je použití technologie „suchého betonu“

Vlastní čištění prostoru zdrže přehrážky bude prováděno za pomoci krácejícího rypadla, které by sediment přemisťovalo na komunikaci. Na této komunikaci bude výkopek pomocí traktorbagru nakládán na nákladní automobil odpovídající velikosti. Velikost techniky bude dále navržena s ohledem na stávající lesní komunikaci.

Součástí stavebního objektu je i ochrana známých inženýrských sítí. Konkrétně kabel společnosti telefonica O2. Toto zařízení nebude situačně ani výškově překládáno. Jedná se pouze o práce v ochranném pásmu vedení. Projektová dokumentace navrhuje pouze umístění vedení do dělených kabelových chrániček s protahovacím lankem (Telefónica O2).

Kácení stávající zeleně v lokalitě není předpokládáno. Dojde pouze k pomístnímu odstranění větví bránících stavbě – viz samostatný stavební objekt.



### **Zásady organizace výstavby:**

Staveniště je přístupné z lesní komunikace, která navazuje na silnici II tř. Svoboda – Jánské Lázně. Doprava materiálu podél toku bude ztížena s ohledem na soukromé pozemky a svažité terén. Majitel pozemků buduje v současné době cestu podél potoka a umožní dopravu materiálu pro stavbu. Před zahájením stavebních prací prověří výskyt podzemních vedení zhotovitel a zajistí případné vytyčení. Při stavbě je nutno dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy a dbát na bezpečnost chodců v blízkosti stavby.

Zhotovitel se před podáním nabídky do výběrového řízení seznámí se skutečným stavem v místě stavby, posoudí použitelnost své techniky pro pojezd uvnitř staveniště. Dle místních poměrů a s ohledem na používanou techniku je v PD navržena, samostatným stavebním objektem, provizorní panelová cesta.

Mechanizační prostředky potřebné pro zemní a montážní práce budou v době nečinnosti parkovány ve vyhrazených prostorech. Při výjezdu ze staveniště je nutno důsledně dbát na čistotu povrchu vozovky a v případech jejího znečištění dbát na neodkladném odstranění tohoto znečištění.

Po ukončení stavby budou komunikace a dotčené pozemky uvedeny do původního stavu.

### **Technická specifikace materiálů:**

Betonové základy	C30/37-XC4, XA3, XF3
Betonový dřík stupně	C 30/37-XC4, XA3, XF3
Podkladní betony	C 20/25
Malty cementové	MC 25-XC4, XA3, XF3
Vodonepropustnost	V 4
Trvanlivost	T 50
Krytí výztuže	min. 50mm
Dřevo	jehličnaté smrkové impregnované, jedlové, dubové
Ocelová výztuž	svařovaná síť KARI s velikostí ok 100x100x6,5 mm, krytí 5 cm ocel 10 505.0 ( R )
Kamenná dlažba	žulový lomový kámen přírodního zbarvení (šedomodrá)

**Výčet odpadů :**

17 05 04 - zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03

17 01 01 – beton

17 02 01 - dřevo

Výčet dalších předpokládaných odpadů:

Druh	Název	Kategorie
030102	Piliny z dočasných konstrukcí – bednění a podpůrných konstrukcí	O
030103	Hoblíny, odřezky, dřevěná deska, dřevotřísková deska, dřevěná dýha	O
120101	Piliny a nebo třísky železných kovů – při řezání sítí	O
120103	Piliny a nebo třísky neželezných kovů – plastové dílce	O
120104	Ostatní neželezný odpad	O
120105	Plast	O
120113	Odpad ze svařování – svařování	O
150101	Papírový a nebo lepenkový obal – obal NAIP	O
150103	Dřevěný obal – Palety	O
150104	Kovový obal – Palety	O
150105	Kompozitní obal – obaly nátěrových hmot	O
150106	Směs obalových materiálů	O
150199	Odpad druhově blíže neurčený nebo výše neuvedený (obaly zteč. škodlivinami)	
170101	Beton – demolice	O
200105	Drobné kovové předměty (např. plechovky) – balicí materiál	O

**Řešení z hlediska ochrany životního prostředí a zvláštních zájmů**

Stavba vzhledem ke svému charakteru velmi příznivě ovlivní životní prostředí dané lokality. Při provádění prací je nutno bezpodmínečně dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy, týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, dále veškeré ČSN, týkající se způsobu, rozsahu a kvality prováděných prací. Zejména je nutno dbát na dodržování ustanovení vyhlášky č. 124/2000 Sb. a nařízení vlády č. 352/2000 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při provádění prací ve stavebnictví a příslušných technických norem.

## TECHNICKÉ NORMY

ČSN 73 2400 - provádění a kontrola betonových konstrukcí  
ČSN 73 6504 - hydraulické výpočty vodohospodářských staveb  
ČSN 73 6524 - funkční objekty a zařízení hydrotechnických staveb - názvosloví  
ČSN 73 6815 - vodohospodářská řešení vodních nádrží  
ČSN 75 1400 - hydrologické údaje povrchových vod  
ČSN 75 2911 - vodní značky  
TNV 75 2910 - manipulační řady vodohospodářských děl na vodních tocích  
TNV 75 2920 - provozní řady vodních děl  
TNV 75 2935 - posuzování vodních děl při povodních

## LITERATURA

Revitalizace malých vodních toků – 2004	Vrána-Gergel-Dostál-Kender-Zuna
Krajinné inženýrství - ČKAIT	Vrána-Dostál-Zuna-Kender
Rybniční sedimenty – 2005	Gergel-Kolář-Šedivý-Hůda
Hydraulika - 1975	prof. ing. Dr. C. Patočka, CSc.
Hydraulika v příkladech - 1980	Ing. K. Jičínský, CSc., Ing. J. Bém, CSc.
Metodický pokyn č.9 MŽP o minimálním zůstatkovém průtoku	

Metodický pokyn MZe č.j. 35509/2002-6000 o použití závadných látek ke krmení ryb

Metodický pokyn MZe z 13.1.2003 k TBD a údržbě vegetace na hrázích

Metodický pokyn MZe č.j. 720/2003-6000 k ošetřování, údržbě a ochraně vegetace

na sypaných hrázích malých vodních nádrží

Metodický pokyn MZe č.j. 721/2003-6000 k provádění technicko-bezpečnostního

dohledu na hrázích malých vodních nádrží

## PŘÁVNÍ PŘEDPISY

Zákon č. 254/2001 Sb. – o vodách, v platném znění

Vyhláška MZe č.470/2001 Sb. – stanovení seznamu vodohospodářsky význam.toků

Vyhláška MZe č.471/2001 Sb. – o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly

Vyhláška MZe č.195/2002 Sb. – o náležitostech manipulačních a provozních řádů

Vyhláška MZe č. 590/2002 Sb. – o technických požadavcích na vodní díla

Nařízení vlády č. 229/2007 Sb. – o ukazatelích přípustného znečištění vod

Zákon č. 183/2006 Sb. - o územním plánování a stavebním řádu, v platném znění

Zákon č. 17/1992 Sb. – o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 114/1992 Sb. – o ochraně přírody a krajiny, v platném znění

Zákon č. 185/2001 Sb. – o odpadech, v platném znění

Zákon č. 240/2000 Sb. – o krizovém řízení, ve znění zák. č. 320/2002 Sb.

Vyhláška MZe č.195/2003 Sb. – o dokladech žádosti o rozhodnutí vodopráv.úřadů

Vyhláška MZe č.20/2002 Sb. – o způsobu a četnosti měření množství a jakosti vody

Vyhláška MZe a MŽP č.7/2003 Sb. - o vodoprávní evidenci

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 324/1990 Sb. – o bezpečnosti práce a technických zaříz.

Zákon č. 100/2001 Sb. – o posuzování vlivů na životní prostředí

Foto zájmové lokality:



Retenční prostor (výška přepážky) limitována přilehlou cestou.