



OBSAH: A. Průvodní zpráva
 B. Grafické přílohy

VYPRACOVAL		ZODP. PROJEKTANT		<div> GEOVAP</div> <div>GEOVAP, SPOL. S R.O. Čechovo nábřeží 1790 53003 Pardubice tel: 466 024 111, fax: 466 657 314 e-mail: info@geovap.cz http://www.geovap.cz</div>	
Ing. Jiří Filip		Ing. Jiří Filip			
Ing. Pavel Novák					
KRAJ: Středočeský		OKRES: Kolín			
OBEC: Kouřim		KÚ: Kouřim, Toušice			
OBJEDNATEL: Povodí Labe, s.p.					
AKCE: REKONSTRUKCE VD STRAŠÍK OBSAH: STUDIE PROVEDITELNOSTI				STUPEŇ	STUDIE
				DATUM	02/2017
				ČÍSLO OBJ.	-
				ČÍSLO ZPR.	2016 - 190
				FORMÁT	A4

STUDIE PROVEDITELNOSTI

Obsah:

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1. Identifikační údaje stavby:	2
2. Úvod a účel studie:	2
3. Cíle předkládané dokumentace	4
4. Výchozí podklady	4
5. Koncepce stavebně technického řešení stavby	5
6. Vodohospodářské řešení	6
7. Hydrologické a hydrotechnické výpočty:	7
8. Územně technické podmínky pro přípravu území	14
9. Majetkoprávní vztahy doložené snímkem pozemkové mapy a výpisem z katastru nemovitostí	14
10. Rozdělení stavby na stavební objekty	15
11. Vliv stavby na životní prostředí	16
12. Propočet nákladů	16
13. Přílohy	17

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1. Identifikační údaje stavby:

Název stavby:	REKONSTRUKCE VD STRAŠÍK
Katastrální území:	Kouřim, Toušice
Místo stavby:	Výrovka, ř. km 32,414
Název DM:	VYROVKA: RYBNIK STRASIK
Číslo DM:	9051002752
Identifikátor ISYPO:	400144827

Charakteristická data nádrže

Kóta koruny hráze:	254,60 m n. m.
Kóta normální hladiny:	252,30 m n.m.
Kóta hlavního bezpečnostního přelivu:	254,30 m n. m.
Plocha nádrže při normální hladině, dle IZ:	11,4 ha
Objem nádrže při normální hladině, dle IZ:	118 000 m ³

Zadavatel: Povodí Labe, s.p.
Víta Nejedlého 951
530 02 Hradec Králové

Stavební úřad: Městský úřad Kouřim

Vodohospodářský orgán: Městský úřad Kolín

Zpracovatel: GEOVAP, spol. s r.o.
Čechovo nábřeží 1790
530 03 Pardubice

2. Úvod a účel studie:

Během povodně v červnu 2013 došlo v profilu VD Strašík vlivem extrémních srážek k dosažení průtoku vysoce překračujícího Q_{100} . VD Strašík nebylo schopno tento průtok bezpečně převést a došlo k přelití zemní sypané hráze a jejímu postupnému částečnému rozplavení až na původní dno.

Správce vodního díla, Povodí Labe, s.p. rozhodl po několika jednáních, že lze profil hráze VD Strašík využít k vybudování retenční nádrže za účelem

transformace povodňových průtoků. V rámci předběžné přípravy bylo provedeno zaměření hranice maximální možné hladiny s ohledem na okolní nemovitosti a proveden nový výpočet neškodného průtoku ve Výrovce pod VD, včetně úseku v intravilánu města Kouřimi. Na základě těchto údajů a dle aktuálního digitálního modelu terénu byl vyhodnocen možný retenční objem nádrže a provedeny předběžné výpočty pro zhodnocení transformačních účinků rekonstruovaného vodního díla. Podle předběžných výpočtů rekonstruovaná nádrž sníží kulminační průtok Q_{100} z 46,2 m³/s na 14,7 m³/s. Současně nedojde při průchodu PV100 k ohrožení nemovitostí na pravém břehu nádrže.

Na základě těchto provedených průzkumů a hydraulických výpočtů byl zpracován v březnu 2014 investiční záměr na rekonstrukci vodního díla Strašák.

Již v tomto IZ se uvádí, že hlavním problémem při rekonstrukci vodního díla bude vyjasnění vlastnických vztahů k pozemkům pod vlastní stavbou, tj. pod zemní hrází, bezpečnostním přelivem a odpadem od tohoto bezpečnostního přelivu a v celém zátopovém území a zabezpečení přístupu do údolí Výrovky po dobu rekonstrukce a následujícího provozu jak ke hrázi, funkčním objektům tak i do zátopy.

Přes intenzivní snahu se investorovi nedařilo dohodnout výkup s vlastníky dotčených pozemků, jak pod vlastní stavbou (zapsanou před protržením hráze do katastru nemovitostí), tak v zátopovém území. Z těchto důvodů nakonec investor navázal kontakt, zřejmě i po dohodě s Městským úřadem Kouřim, který má eminentní zájem o obnovu vodního díla s významnějším retenčním účinkem, na Pozemkový úřad v Kolíně, aby se pro rekonstrukci VD využil institut pozemkové úpravy, který umožňuje účelné změny tvarů pozemků i vlastníků pozemků v zájmovém území vodního díla včetně zátopy.

Pozemková úprava byla zahájena v dubnu 2016. Souběžně byly prováděny přípravné práce na studii proveditelnosti, která by měla být podkladem pro Plán společných zařízení. V rámci těchto přípravných prací bylo, zpracovatelem JPÚ, provedeno zaměření současného stavu hráze po protržení, stávajícího bezpečnostního přelivu, odpadu od tohoto přelivu a odpadu od spodní výpusti. V současné době probíhá na KN zápis obvodu JPÚ pod č. řízení Z-2137/2017. Po tomto zápisu budou zpracovány v rámci JPÚ soupisy nároků vlastníků v obvodu JPÚ. Z tohoto podkladu budou vyhotoveny seznamy vlastníků dotčených stálým nadržením, max hladinou, aj.. Dále byl proveden předběžný IGP pro stanovení geologických poměrů před návodní patou hráze.

Investor zabezpečil aktualizaci hydrologických údajů u ČHMÚ Praha. Hodnoty kulminačních průtoků velkých vod do Q_{100} byla potvrzeny. Q_{1000} byla stanovena na 91,4 m³/s. Proti původním předpokladům (před protržením v r. 2013) byly podstatně zvětšeny objemy povodňových vln, více jak na dvojnásobek. Současně byla vodní nádrž zařazena do III. kategorie z hlediska TBD. Tyto nové podklady byly výchozí pro hydrotechnické výpočty retenčních účinků VD a stanovení základních parametrů hráze a funkčních objektů nádrže.

3. Cíle předkládané dokumentace

Zpracovaná dokumentace se soustřeďuje na řešení, hodnocení a rozpracování těchto bodů (variant):

- I. Výpočet optimální varianty parametrů funkčních objektů při zachování daných limitů, tj. kóta koruny hráze max. 256,00 m n.m. a max. hladina při Q_{100} do 255,20 m n.m.
- II. Obnova, zvýšení zemní hráze při sklonu návodního svahu 1:3,2 a vzdušného svahu 1:2,5 při šířce koruny hráze 4,0 m. Současně bude na návodním svahu zřízena berma šířky 3,0 m pro příjezd ke spodní výpusti s obratištěm u SFO a sjezd po vzdušném svahu k vývaru spodní výpusti a k patě tohoto svahu.
- III. Odtok spodní výpustí bude, za všech vodních stavů do přítoku Q_{100} do nádrže, omezen na cca $Q_{\max} = 13 \text{ m}^3/\text{s}$, aby nedošlo ke škodám (rozlivům) v zástavbě v Kouřimi.
- IV. Zajištění příjezdu k VD komunikací s odbočením ze stávající cesty p.č. 2589 ve vlastnictví města Kouřimi, po lesních pozemcích po p.č. 731 a 732 ve vlastnictví České zemědělské univerzity Praha ke stávajícímu bezpečnostnímu přelivu. Dále komunikace pokračuje po novém bezpečnostním přelivu ke koruně hráze. Z této komunikace odbočují sjezdy k funkčním objektům, vzdušné a návodní patě hráze a do zátopy VD.
- V. Na základě technického řešení vyhodnocení potřebného trvalého záboru pozemků pro stavbu hráze a příjezdní komunikace jako podklad pro řešení směny vlastnictví dotčených pozemků v rámci jednoduché pozemkové úpravy. Součástí bude i převod pozemků pod stávajícím odpadem od bezpečnostního přelivu do vlastnictví Povodí Labe, s.p.

Časový plán přípravy výstavby	zahájení	dokončení
vypracování a schválení záměru	3/2014	3/2014
vypracování studie proveditelnosti (IGP, zaměření)	9/2016	4/2017
majetkoprávní vypořádání (v rámci JPÚ)	4/2016	6/2018

4. Výchozí podklady

Investiční záměr zpracovaný Ing. Krškou, PL Pce, z března 2014
Pasport stavby, vypracovaný HCM, s.r.o. Kladno
Venkovní pochůzky po stavbě ze dne 14.6.2016
Zaměření stávajícího stavu hráze, objektů a trasy příjezdní komunikace
Digitální model terénu 5. generace
Digitální katastrální mapa k.ú. Kouřim

Předběžný geologický průzkum, RNDr Medřík, listopad 2016

Hydrologické údaje ČHMÚ Praha o kulminačních průtocích a objemech povodňových vln, zpracovaných v průběhu roku 2016.

5. Koncepce stavebně technického řešení stavby

Koncepce vychází z variantních výpočtů průběhu transformace povodňových vln při průtocích Q_{20} , Q_{50} , Q_{100} a Q_{1000} . Limitními podmínkami bylo max. zvýšení hráze na kótu 256,00 m n. m. (navýšení o cca 1,4 m), zachování současné provozní hladiny na kótě 252,30 m n. m. a maximální hladina při Q_{100} nesmí překročit kótu 255,20 m n.m. Další podmínkou je omezení odtoku spodní výpusti na max. cca 13 m³/s, z důvodu ochrany zástavby v Kouřimi do průtoku Q_{100} .

Bude zachována původní osa hráze, ta bude navýšena přísypem ze vzdušné i návodní strany stávající hráze. Vzdušný svah ve sklonu 1:2,5, návodní svah 1:3,2. Na návodní straně se zřídí berma šířky 3,0 m v úrovni 253,00 m n.m pro přístup ke SFO. Předpokladem navýšení hráze je odstranění stávající spodní výpusti 2 x DN 600 včetně vtokového objektu, středové šachty a vývaru pod výpustí a vybudování nového sdruženého funkčního objektu se zdvojenou spodní výpustí a navazujícím oboustranným bezpečnostním přelivem, délky 2 x 5,0 m. Za přelivem navazuje štola rozměrů 3,0 x 1,5 m, délky 35 m, ukončená zahlobeným lichoběžníkovým vývarem délky 10 m a přechodovým úsekem délky 5 m na neupravené koryto od spodní výpusti. Na vtoku do štoly je navržena škrťací clona 2,0 x 1,0 m, která má omezit průtok za všech vodních stavů do cca 13 m³/s. Variantně je clona nahrazena dvěma okny rozměrů 4,0 x 0,4 m, situovanými v bočních stěnách bezpečnostního přelivu, se dny na vtoku v úrovni 252,30 m n.m. Samostatně bude rekonstruován stávající bezpečnostní přeliv. Nová konstrukce BP bude mít korunu na kótě 254,30 m n.m., variantně 254,60 m n.m. Situačně bude kopírovat vnější oblouk stávajícího přelivu. Příčný profil bude lichoběžníkový se šířkou koruny 4,0 m, která bude využívána pro příjezd ke koruně hráze, návodní svah 1:2, vzdušný svah 1:1. Přelivná hrana délky 32 m bude ukončena na obou stranách zvýšenou boční zdí, s postupným přechodem na stávající boční zdi.

Základní podmínkou realizace akce je vybudování přístupové komunikace k hrázi, funkčním objektům nádrže a do zátopy. Vzhledem k sevřené údolnici a strmým svahům na obou stranách údolí se jako technicky schůdnější navrhuje přístup z levé strany údolí. Trasa je od napojení na veřejnou cestu na p.č. 2589 vedena částečně po stávající lesní cestě, která se od km 0,078 stáčí dlouhým dvojitým obloukem ke stávajícímu bezpečnostnímu přelivu. Zde, od km 0,128 přechází v délce 11,8 m na korunu bezp. přelivu (254,30 m n.m.) rampou se sklonem 1:5,7 a současně km 0,140 odbočuje sjezd ve sklonu 1:5 vpravo do zátopy. Komunikace pokračuje po koruně BP a po 32 m přechází šikmo po návodním svahu ve sklonu 1:15 na korunu hráze, kde končí. V místě, kde

přechází komunikace z BP do svahu, odbočuje sjezd ve sklonu 1:13,5 na bermu návodního svahu, která v úrovni 253,00 m n.m. vede k SFO a je ukončena rozšířeným obratištěm.

Příjezdní komunikace, jako jediný přístup ke staveništi a k zátopě, bude značně vytížena dopravou zemin, betonu a kameniva a proto musí být řádně zpevněna.

Vybourané hmoty, především beton, budou odvezeny mimo stavbu. Neúnosné nánosové zeminy, cca 390 m³, odtěžené před stávající návodní patou hráze lze využít na terénní úpravu - urovnání ploch pod vzdušnou patou hráze, nebo k zavezení a rekultivaci zemníku, ze kterého bude brán materiál na dosypání hráze. Dle laboratorních chemických rozborů (provedeny v roce 2013 po povodni) je možné sediment využít do násypových těles. Odtěžení sedimentu bude řešeno samostatnou akcí. Celková potřeba zemin do tělesa hráze činí cca 8000 m³.

Na sjezd z příjezdní komunikace do zátopy bude v celé délce cca 140 m napříč údolím navazovat staveništní komunikace, panelová vozovka, vedená souběžně s BP a návodním svahem hráze. V místě křížení s průrvou v hrázi, kde nyní teče Výrovka, se osadí provizorní propustky, např. 2 x DN 1000. Průrva bude po dobu výstavby SFO využita pro převádění stálých průtoků. Po dokončení stavby SFO budou stálé průtoky převáděny již novým objektem.

Vzhledem k tomu, že vodní dílo bylo zařazeno do III. kategorie z hlediska TBD bude součástí projektové dokumentace pro stavební povolení i návrh zařízení pro pozorování a měření TBD. V této studii jsou navržené objekty posouzeny na bezpečnost díla při převádění kontrolní povodně s dobou opakování N = 1000 let, tj. na $Q_{1000} = 91,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

6. Vodohospodářské řešení

Parametry VD dle Investičního záměru z března 2014:

Přehledná tabulka retenčních účinků VD Strašík podle IZ z března 2014						
prázdný retenční prostor	Sp.výpust	QN	Q red	Hmax	Wmax	plocha
odtok sp. výpustí i přelivem	B/H	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m n.m.)	(m ³)	(m ²)
kota bezp. přelivu: 254,60 m n.m.	2000/1500	Q100=46,2	34,91	255,26	660 000	
kota koruny hráze: 256,00 m n.m.	2000/1500	Q50=36,3	24,83	255,02	585 000	
kota stálého nadržení: 252,30 m	2000/1500	Q20=36,3	13,73	254,55	450 000	
ret. objem při 255,20: 649 662 m ³						

Nové parametry VD dle 5. varianty řešení v této studii – únor 2017:

Přehledná tabulka retenčních účinků VD Strašík, 5. varianta						
prázdný retenční prostor	Sp.výpust	QN	Q red	Hmax	Wmax	plocha
odtok sp. výpustí i přelivem	B/H	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m n.m.)	(m ³)	(m ²)
kota bezp. přelivu: 254,30 m n.m.	2000/1000	Q1000=91,40	89,05	255,52	688 010	

kota koruny hráze: 256,00 m n.m.	2000/1000	Q100=46,2	43,63	254,98	498 642	
kota stálého nadržení: 252,30 m n.m.	2000/1000	Q50=36,3	33,38	254,82	455 108	
ret. objem při 254,30: 313 400 m ³	2000/1000	Q20=36,3	20,56	254,59	392 023	

Závěr:

V Investičním záměru nebyl hodnocen retenční účinek VD při Q1000, protože nebyla stanovena III. kategorie TBD a objem povodňové vlny při Q₁₀₀ činil dle ČHMÚ 1,602 mil. m³.

Po povodni v r. 2013 byl objem povodňové vlny stanoven na 4,105 mil. m³, tj. zvýšení na 256 %! Současně byl stanoven průtok Q₁₀₀₀ = 91,4 m³.

V této studii proveditelnosti bylo, jak je dále uvedeno, celkem vyhodnoceno 8 variant transformace povodňových průtoků vodním dílem, které se lišily stavebním uspořádáním rekonstruovaného bezpečnostního přelivu (výškou přelivu 254,60 nebo 254,30 m n.m., přejezdny nebo nepřejezdný, délkou 28m nebo 32 m) a nového SFO (výškou přelivu 254,60 nebo 254,30 m n.m., clonou na vtoku 2/1 m nebo dvěma okny rozměrů 4/0,4 m).

7. Hydrologické a hydrotechnické výpočty:

7.1. Hydrologické údaje

Základní hydrologické údaje pro Výrovku k profilu ke hrázi jsou převzaty z IZ zpracovaného Povodím Labe, s.p. v březnu 2014. Jedná se o kulminační průtoky při Q₂₀, Q₅₀ a Q₁₀₀ a objem povodňové vlny při Q₁₀₀, včetně přepočtu objemu povodňové vlny na W₂₀ a W₅₀. V r. 2016 objednal investor u ČHMÚ Hradec Králové určení Q₁₀₀₀ = 91,4 m³/s. Pro tento průtok byl objem povodňové vlny přepočten podle W₁₀₀.

7.2. Hydrotechnické výpočty

7.2.1. Výpočet transformace povodňových průtoků:

Retenční účinky nádrže jsou hodnoceny při průchodu povodňových vln Q₂₀, Q₅₀, Q₁₀₀ a Q₁₀₀₀ z těchto výchozích podkladů:

- Hydrogramů povodňových vln pro daný průtok
- Charakteristické křivky nádrže, pro objem od hladiny stálého nadržení v úrovni 252,30 m n.m. po korunu hráze 256,00 m n.m.
- Součtové konzumční křivky průtoků škrťacím otvorem (clonou) spodní výpusti o rozměrech 2000/1000 mm na vtoku do spodní výpusti a konzumční křivky bezpečnostního přelivu, platné pro 1. až 5. variantu výpočtů.

- Součtové konzumční křivky průtoku dvěma okny na oboustranném bočním přelivu SFO o rozměrech 4000/400 mm a konzumční křivky bezpečnostního přelivu, platné pro 6. až 8. variantu výpočtů.
- Bezpečnostní přeliv je uvažován ve variantách délkových, výškových a tvarových, viz popis níže.

Výpočet retenčních účinků byl proveden pro Q_{20} , Q_{50} , Q_{100} a Q_{1000} . Přepočet tvaru hydrogramů byl proveden podle hydrogramu pro PV 100. Objem zátopy je převzat z IZ, s tím, že pro 1. až 5. variantu výpočtů byly upraveny plochy zátopy pod úroveň 252,80 m n.m., které nebylo možné v terénu, ani z digitálního modelu terénu ověřit. Pro 6. až 8. variantu výpočtů byl objem zátopy převzat z IZ bez úpravy. Obě charakteristické křivky jsou doloženy v příloze 13. Rozdíly max. hladin ve výpočtech mezi oběma charakteristickými křivkami jsou pouze v cm.

Výpočty retenčních účinků nádrže při všech zvolených průtocích byly provedeny za podmínek, kdy výchozí hladina v nádrži je na stálém nadržení (252,30 m n.m.) a plně funkční jsou jak spodní výpust, tak bezpečnostní přeliv.

Výpočet byl proveden celkem pro 8 variant stavebně technického řešení, které se lišily změnami u bezpečnostního přelivu, buď délkou přelivné hrany (28 nebo 32 m), příčným tvarem přelivu (přejezdný lichoběžník nebo zaoblená stěna) a výškou přelivné hrany (254,60 nebo 254,30 m n.m.). Výsledky výpočtů jednotlivých variant jsou podrobně uvedeny v tabulce, viz 13. Přílohy: Přehledná tabulka retenčních účinků VD Strašík, 1. až 8. varianta

Dílčí závěry k jednotlivým variantám:

Obecně k variantám 1 až 3:

Výpočet retenčních účinků vychází z těchto předpokladů:

-Neovladatelný retenční je ve všech variantách počítán za předpokladu výchozího stavu při stálém nadržení v nádrži na kotě 252,30 m n.m., tj. na přelivné hraně přelivu spodní výpusti délky 2 x 5 m.

-K omezení odtoku spodní výpustí s přelivem na cca 13 m³/s je ve výpočtu počítáno se škrticí clonou rozměrů 2,0 x 1,0 m na vtoku do štol.

-Výpočty jsou provedeny pro návrhovou povodeň $Q_{100} = 46,20 \text{ m}^3/\text{s}$ ve smyslu čl. 5, ČSN 752340 a pro kontrolní povodňovou vlnu $Q_{1000} = 91,4 \text{ m}^3/\text{s}$ ve smyslu čl. 7.1.1 a tab. 1, ČSN 752935.

-Výpočty jsou dále provedeny také pro případ, že je nefunkční (ucpaný) objekt spodní výpusti.

1. Varianta:

V této variantě se předpokládá, že přístupová cesta na korunu hráze povede po zvýšené koruně bezpečnostního přelivu. Následkem tohoto řešení (z půdorysného

oblouku stávajícího BP na přímý v ose přístupové cesty) je zkrácení bezpečnostního přelivu z původních 32 m na 28 m.

Výhodou je jednodušší trasa i výškové vedení přístupové cesty na hráz.

Nevýhodou je vysoká hladina (255,36 m n.m.) při Q_{100} nad přípustných 255,20 m n.m. a hladina při Q_{1000} prakticky v úrovni koruny hráze (256,03 m n.m.).

2. Varianta:

V této variantě se zachovává původní délka přelivné hrany BP. Zvýšení BP se předpokládá v původním obloukovém půdorysu. Zvýšené těleso by mělo zaoblenou přelivnou hranu a tím i výhodnější hydraulické parametry. Přístupová cesta by byla vedena podél návodní paty BP v náspu např. na úrovni 253,00 m n.m.

V této variantě jsou dodrženy výše uvedené normové požadavky, ale s nedostatečnou rezervou převýšení koruny hráze jen 0,33 m nad hladinou při Q_{1000} .

Nevýhodou je komplikovanější trasa přístupové cesty kolem BP i výškové vedení. Další nevýhodou by bylo zatopení cesty při zvýšených hladinách v nádrži, např. nad 253,00 m n.m.

3. Varianta:

Tato varianta vychází z předpokladů 1. varianty s jedinou změnou, snížením přelivné hrany BP z 254,60 m n.m. na 254,30 m n.m. Trasa přístupové cesty a konstrukce BP jsou stejné.

V této variantě jsou dodrženy výše uvedené normové požadavky, opět ale s nedostatečnou rezervou převýšení koruny hráze jen 0,26 m nad hladinou při Q_{1000} .

Nevýhodou řešení je snížení retenčního objemu nádrže z 396500 m³ na 313400 m³, tj o 21%.

Obecně k variantám 4 a 5:

Vzhledem k tomu, že v prvních třech variantách vycházela nedostatečná výška koruny hráze při Q_{1000} , bylo by nutné její zvýšení na kotu 256,30 až 256,60 m n.m. Toto řešení nebylo investorem akceptováno z důvodu možného ohrožení zástavby v chatové osadě po pravém břehu údolí. Byly zvoleny varianty s delším přejezdným bezpečnostním přelivem (32 m).

4. Varianta:

V této variantě je kóta BP zvolena na 254,60 m n.m. a hladina při Q_{1000} dosahuje 255,81 m n.m. Tudíž nevyhovuje.

5. Varianta:

Tato varianta nepřekračuje limity zadání, tj. výšku koruny hráze 256,00 m n.m. s rezervou 0,48 m nad hladinou při Q_{1000} a max. hladinu při Q_{100} 255,20 m n.m., za

cenu snížení přelivné hrany BP na 254,30 m n.m. a tím snížení retenčního objemu na 313 400 m³.

Na základě rozhodnutí investora byla 5. varianta základem pro zpracování grafické části studie a dokončení dalších hydrotechnických výpočtů, viz dále 7.2.2. až 7.2.6.

Obecně k variantám 6 až 8:

Na výrobním výboru dne 22.3.2017 bylo konstatováno, že omezení odtoku clonou na SFO na přibližně 13 m³/s i při maximálních hladinách v nádrži vede k vysokým hladinám na bezpečnostním přelivu. Vzhledem k tomu, že nelze zvyšovat hráz nad 256,00 m n.m., nabízí se možnost upravit sdružený funkční objekt tak, aby do dosažení hladiny 254,60, resp. 254,30 m n.m., byl odtok omezen na max. 13 m³/s, např. "oknem", po překročení této hladiny by vstoupil do funkce oboustranný přepad, který by doplnil bezpečnostní přeliv.

Výpočet retenčních účinků v těchto třech variantách vychází z těchto předpokladů:

- Neovladatelný retenční prostor je v těchto variantách počítán za předpokladu výchozího stavu při stálém nadržení v nádrži na kotě 252,30 m n.m., tj. na přelivné hraně "oken", která jsou navržena oboustranně o rozměrech 4/0,4 m na přelivu spodní výpusti.

- Odtok na SFO je doplněn oboustranným bočním přelivem délky 2x5 m (jako v předchozích variantách) nad okny. Přelivná hrana tohoto BP je uvažována ve dvou variantách 254,60 nebo 254,30 m n.m.

- Rovněž původní bezpečnostní přeliv je uvažován ve dvou výškách přelivné hrany, a to při 254,60 nebo 254,30 m n.m.

- Výpočty jsou provedeny s využitím charakteristických křivek zatopených ploch a objemů z výpočtů pro investiční záměr, tj. pro objem 118000 m³ při hladině 252,80 m n.m.

6. Varianta:

V této variantě se předpokládá, snížení přelivné hrany **obou** bezpečnostních přelivů na kótu 254,30 m n.m.

Výhodou jsou celkově příznivé nižší hladiny, i při Q₁₀₀₀, z hlediska potřebného převýšení hráze.

Nevýhodou je, že už při Q₂₀ přetéká přes hlavní BP 22 cm vody. Pro provoz a údržbu zřejmě nepřijatelné.

7. Varianta:

V této variantě se zachovává původní výška přelivné hrany **obou** bezpečnostních přelivů na kótu 254,60 m n.m.

Nevýhodou je opět, že už při Q_{20} přetéká přes hlavní BP ještě 15 cm vody. Pro provoz a údržbu zřejmě nepřijatelné. Hladina při $Q_{1000} = 255,56$ m n.m., vyvolává potřebu následného upřesnění parametrů pro výpočet výšky vlny.

8. Varianta:

V této variantě je přelivná hrana hlavního BP v úrovni 254,60 m n.m. Na SFO je snížena na 254,30 m n.m. Stále dochází k přelivu hlavního BP při Q_{20} 6 cm vody. Nevýhodou této varianty je, že při všech průtocích by docházelo k většímu odtoku SFO než hlavním bezpečnostním přelivem.

Závěry k provedeným variantám výpočtu transformace povodňových průtoků:

Pro všech osm variant platí, že retenční objem nádrže je k objemu povodňových vln už od Q_{20} příliš malý.

V jednotlivých variantách výpočtů, kdy jsou vzájemně měněny parametry objektů výpusti a přelivů, se prokázalo, že transformační efekt při PV 20, PV 50 a PV 100 se projeví jen v řádu jednotek m^3/s , tj. snížení kulminačních odtoků pod hrází o 3-8%.

Pro zásadní zvýšení retenčních účinků nádrže se jeví tyto možnosti:

- ***Přešetření hydrogramů povodňových vln, snížením kulminačních průtoků a tím objemu povodňových vln.***
- ***Navýšení neškodného průtoku v Kouřimi, např. dílčími úpravami Výrovky, zvýšením břehů hrázkami, zdmi, rozšířením koryta a pod.***

7.2.2. Výpočet výšky větrové vlny dle ČSN 750255, pro 5. variantu:

Dáno je: hloubka vody H při hladině v klidu při Q_{1000} : $255,52 - 249,00 = 6,52$ m

délka rozběhu větru L : zvolena je max délka $L = 380$ m

Zvoleno: rychlost větru 30 m/s z toho plyne $k_w = 3,0 \cdot 10^{-6}$

Zvýšení hladiny nahnáním vody větrem ΔH :

$$\Delta H = k_w \cdot [(w_{10v}^2 \cdot L) / (g \cdot H) \cdot \cos \delta = 3,0 \cdot 10^{-6} \cdot [30^2 \cdot 380) / (9,81 \cdot 6,52)] \cdot 1,0 = \mathbf{0,016 \text{ m}}$$

Charakteristická výška vlny h_{oc} :

Zvoleno: návrhová rychlost větru nad terénem : $w_{10z} = 25$ m/s

$L_{ef} = L$ pro $L = 380$ m je dle tab.2 $k = 1,08$

Rychlost větru nad hladinou vody v klidu $w_{10v} = k \cdot w_{10z} = 1,08 \cdot 25 = 27$ m/s

Parametry vlny v hlubokém pásmu:

$$\text{pro: } g \cdot L_{ef} / w_{10v}^2 = 9,81 \cdot 380 / 27^2 = 5,11 \text{ se z obr.3 odečte: } g \cdot h_c / w_{10v}^2 = 0,007$$

a vypočte se charakteristická výška vlny **$h_c = 0,52$ m**

$$\text{pro: } g \cdot L_{ef} / w_{10v}^2 = 9,81 \cdot 380 / 27^2 = 5,11 \text{ se z obr.4 odečte: } g \cdot T / 2 \cdot \pi \cdot w_{10v} = 0,13$$

a vypočte se perioda vlny **$T = 2,25$ sec**

Délka postupové vlny dle tab.3: $\lambda_{0c} = 1,56 \cdot T_{0c}^2 = 1,56 \cdot 2,25^2 = 7,90 \text{ m}$

Postupová rychlost vlny dle tab. 3: $c_{0c} = 1,56 \cdot T_{0c} = 1,56 \cdot 2,25 = 3,51 \text{ m/s}$

Kriteria roztržnění vlny v hlubokém pásmu:

Podle čl. 56 se vlna nabíhající na svah roztržní pokud platí:

$\text{tg } \alpha < (8/T) \cdot (h/2g)^{0,5} \Rightarrow 0,30 < (8/2,25) \cdot (0,52 / 19,62)^{0,5} = 0,58$ předpoklad je splněn.

7.2.3.Posouzení výšky koruny hráze, 5. varianta:

Při návrhovém průtoku $Q_{1000} = 91,4 \text{ m}^3/\text{s}$ dosáhne max. hladina úrovně 255,52 m n.m. a výška větrové vlny spolu s nahnáním vody větrem $0,52 + 0,016 = 0,54 \text{ m}$, tj. výška vlny do úrovně 256,06 m n.m., při koruně hráze 256,00 m n.m.

Tento orientační výpočet výšky větrové vlny nezohlednil fakt, že nádrž Strašík se nachází v úzkém sevřeném údolí se strmými svahy s lesními porosty s výškou korun porostů min. 265 - 270 m n.m., tj. 10-20 m nad max. hladinou. V dalším stupni PD bude třeba tento výpočet zpřesnit ve smyslu čl. 43 a 44, ČSN 750255 a čl. 5, ČSN 752430.

7.2.4. Posouzení sdruženého funkčního objektu, 5. varianta:

Sdružený objekt spojuje funkce požeráku, spodní výpusti a oboustranného bočního přelivu. Mimo to se předpokládá jeho využití pro převádění vody během stavby.

Pro návrh hydraulických parametrů objektů jsou rozhodující tyto požadavky:

- odtok z nádrže, za běžného stavu nadržení, při nástupu povodňové vlny omezit na maximum, cca $13 \text{ m}^3/\text{s}$, aby nedošlo ke škodám v zástavbě v Kouřimi;
- pro převádění vody během stavby se předpokládá, při dvouleté době výstavby, s kapacitou cca $10 \text{ m}^3/\text{s}$.

Pro omezení průtoku je zvoleno škrcení clonou na vtoku do štol. Z variantních výpočtů, které přepokládají zpětné vzduť do štol v úrovni terénu pod vývarem (cca 250,00 m n.m.) kdy dojde k zatopení výtoku škrtícího otvoru. Z výpočtů vyplynul rozměr škrtícího otvoru 2000/1000 mm.

Dále byl proveden výpočet kapacity bočního přelivu, který je rozhodující při nástupu povodňové vlny. Z výpočtu vyplynula potřebná délka přelivné hrany $2 \times 5 \text{ m}$. Zvolen byl obdélníkový půdorys přelivu (spadištní šachty) o vnitřních půdorysných rozměrech $5,0 \times 3,0 \text{ m}$. Konzumní křivky škrtící clony a oboustranného bočního přelivu jsou uvedeny v části 13. Přílohy.

Dále byla posouzena kapacita odpadní štol rozměrů $3,0 \times 1,5 \text{ m}$, celkové délky 35 m se spádem $J = 1,5\%$. Pro průtok $Q = 13 \text{ m}^3/\text{s}$ vychází hloubka 0,97 m, max. kapacita štol je cca $24,5 \text{ m}^3/\text{s}$, tj. téměř dvojnásobný průtok (dle doporučení směrnice HDP). V obou případech dojde k bystřinnému režimu proudění.

Na štolu navazuje klasický vývar. Navržen je vývar hloubky 1,0 m, délky 10 m, lichoběžníkového příčného profilu, ve dně šířky 3,0 m, se sklonem svahů 1:1.

Při návrhu rozměrů vývaru jsou rozhodujícími vstupními parametry hloubka a rychlost vody přitékající ze štol a hladina vody v odpadním korytě za vývarem při daném

průtoku. V daném případě je rozhodující, jak se nastaví hladina v odpadu, která bude ovlivněna odtokovými poměry v celém odpadu od spodní výusti po soutok s odpadem od BP, který je dlouhý 135 m. Rozměry vývaru jsou navrženy s určitou rezervou, a bude nutné je v dalším stupni upřesnit především při zohlednění rozměrů a kapacity koryta odpadu v úseku od vývaru po soutok s odpadem od BP.

7.2.5. Posouzení bezpečnostního přelivu, 5. varianta

Půdorysně, v oblouku při levé straně údolí, situovaný bezpečnostní přeliv má přelivnou délku 32 m. Vzhledem k tomu, že koruna přelivu bude využita pro příjezd ke koruně hráze, je příčný profil přelivu lichoběžníkový se šířkou koruny 4,0 m, sklonem návodního svahu 1:2 a vzdušného svahu 1:1, s korunou v úrovni 254,30 m n.m. Ta se nachází cca 1,8 m nad dnem navazujícího koryta odpadu od tohoto BP a tím je zabezpečen dokonalý přepad za všech průtoků přelivem. Konzumční křivka BP je v části 13. Přílohy: Součtová konzumční křivka sp. výpusti a bezpečnostního přelivu.

7.2.6. Posouzení stávajícího odpadu od bezpečnostního přelivu

Odpad od bezpečnostního přelivu je otevřené koryto navazující na bezpečnostní přeliv a končící soutokem s odpadem od spodní výpusti VD. Trasa odpadu je přímá, celkové délky 190 m. V převážné délce je lichoběžníkového profilu se šířkou ve dně 8,0 m a sklonem svahů cca 1:2. V km 0,064-0,075 se nachází stupeň výšky 1,40 m s vývarem hloubky 1,60 m, v km 0,127 je další stupeň výšky 0,80 m bez vývaru.

Podélný profil se směrem po toku postupně zmenšuje ze 4,83% až na 1,37%. Hloubka vody při $Q_{100} = 46,2 \text{ m}^3/\text{s}$ se postupně zvyšuje z 1,0 m na 1,4 m, aniž by došlo k vybřežení. Hloubka vody při $Q_{1000} = 91,4 \text{ m}^3/\text{s}$ se postupně zvyšuje z 1,55 m na 1,80 m k dolnímu stupni v km 0,127. Pod tímto stupněm již vybřežuje.

Konzumční křivky k jednotlivým spádovým úsekům odpadu jsou doloženy, v části 13. Přílohy, této zprávy.

Hydrologické a hydrotechnické přílohy, viz 13. Přílohy

Přehledná tabulka retenčních účinků VD Strašík. 1. až 8. varianta

Charakteristické křivky nádrže, upravené pro var.1 - 5

Charakteristické křivky nádrže, původní dle IZ, pro var.6 - 8

Součtová konzumční křivka sp. výpusti a bezpečnostního přelivu, pro var. 5

Součtová konzumční křivka sp. výpusti a bezpečnostního přelivu, pro var.6 - 8

Konzumční křivky koryta odpadu od BP, štolý spodní výpusti a odpadu za vývarem

8. Územně technické podmínky pro přípravu území

V rámci této studie byl proveden předběžný geologický průzkum, viz 13. Přílohy této zprávy, který hodnotil podloží před návodním svahem, pro zjištění podmínek založení rozšíření návodního svahu, a podloží ve dně průrvy. V následujícím stupni PD bude nutné vytipovat zemník pro získání materiálu na těleso hráze (přednostně v prostoru budoucí zátopy).

Vzhledem k nepřístupnosti VD pro techniku běžně využívanou při stavbách obdobného charakteru je součástí studie návrh nové přístupové cesty z levého břehu podél objektu stávajícího přelivu a skalního výběžku až na korunu stávající hráze v délce 195,5 m, která bude po dokončení stavby zachována pro následné provádění budoucích oprav a zajištění provozní údržby VD.

Stavba nevyžaduje žádné napojení na inženýrské sítě.

9. Majetkoprávní vztahy doložené snímkem pozemkové mapy a výpisem z katastru nemovitostí

Vodní dílo je majetkem státu, ke kterému má právo hospodaření Povodí Labe, státní podnik, pod číslem DHM 9051002752 s názvem VYROVKA: RYBNÍK STRASÍK. Vodní dílo (hráz nádrže a objekt bezpečnostního přelivu) je zapsáno v katastru nemovitostí, ale většina pozemků pod stavbou je v jiném, než státním vlastnictví.

Podmínkou rekonstrukce VD, po protržení hráze v roce 2013, je úprava majetkoprávních vztahů s cílem převedení pozemků pod stavbou do vlastnictví státu a příjezdní komunikace do vlastnictví města obce Kouřimi.

Vzhledem k tomu, že původně uvažované vykoupení pozemků nebylo vlastníky dotčených pozemků akceptováno, je zvolena cesta jednoduché pozemkové úpravy na celé ploše stavby a zátopové plochy s výměnou vlastnických práv.

Současně bude řešen zábor lesního půdního fondu v místě přístupové komunikace. Pozemky v zátopě (nad normální hladinou na kótě 252,30 m n.m.) budou mít stejné využití jako za současného stavu.

Dílčím výstupem studie proveditelnosti je vyhodnocení nároků pro stavbu rekonstrukce VD na trvalý a dočasný zábor pozemků:

Trvalý zábor:	zemní hráz	7561 m ²
	odpad od bezp. přelivu	2368 m ²
	příjezdní komunikace	1054 m ²
	Celkem	10983 m ²
Dočasný zábor:	před návodní patou hráze a BP:	3834 m ²
	zařízení staveniště na p.č. 2589:	1000 m ²
	Celkem	4834 m ²

Trvalý zábor bude řešen v rámci komplexní pozemkové úpravy. Výměra trvalého záboru pro zemní hráz a odpad od BP činí 9929 m². V ploše tohoto záboru vlastní Povodí Labe p.p.č. 698/6 a st.p.č. 1376 o celkové výměře 821 m². Chybějící plochu 9108 m² lze získat směnou v rámci návrhu pozemkové úpravy. Povodí Labe má v zátopě ke směně k dispozici p.č. 705/3, 708/3, 709/4 a 709/7 o celkové výměře 7053 m². Chybějící výměra 2055 m² by byla kryta oddělením z p.č. 698/7- vodní tok Výrovka v zátopě, která má výměru 6775 m², nebo odkoupením potřebné výměry z nároků jiného vlastníka pozemků v obvodu jednoduché pozemkové úpravy. Trvalý zábor pro příjezdní komunikaci o výměře 1054 m² bude pokryt z nároku Města Kouřimi na LV 10001.

Dočasný zábor je vyhodnocen pro potřeby dodavatele během stavby.

Návrh trvalého a dočasného záboru je vyznačen v příloze B.2. Situace trvalého a dočasného záboru 1:500.

Podle současného stavu (březen 2017) evidence pozemků v Katastru nemovitostí trvalý a dočasný zábor zasáhne do pozemků těchto vlastníků, se kterými bude nutno jednat o směnách v průběhu projednávání komplexní pozemkové úpravy:

LV 209 Převrátilová Drahomíra, p.č. 698/5, 698/13, 701, st. 1375

LV 494 ČR – ČZU, p.č.746/2, st. 1379

LV 529 Povodí Labe, s.p., p.č. 698/6, 698/7, 2700/5, st.1376

LV 957 Krausová J.,p.č. 698/8, 698/11, 698/12, 705/1, 708/1, 709/2, st. 1377

LV 1482 ČZU Praha, p.č. 731, 732

LV 1543 ČRS MO Kouřim, p.č. 706/2, st. 1380

LV 10001 Město Kouřim, p.č. 745/2, 709/1, st. 1378

10. Rozdělení stavby na stavební objekty

Základní členění stavby na stavební objekty:

Přípravné práce

Zemní hráz a zemník

Sdružený funkční objekt

Rekonstrukce bezpečnostního přelivu

Příjezdní komunikace

11. Vliv stavby na životní prostředí

Navýšením hráze VD Strašík a rekonstrukcí objektů pro převádění vody nedojde k ovlivnění životního prostředí.

Samostatná činnost na veřejné zakázce nemá negativní vliv na životní prostředí za dodržování následujících opatření:

Dodavatel zajistí ochranu povrchových a podzemních vod před jejich znečištěním závadnými látkami (ropné deriváty, chemikálie, tuky, atd.). Všechny stroje a mechanismy musí být v řádném technickém stavu, prosté úkapů olejů.

Dodavatel je povinen během prací zajišťovat pořádek na staveništi a neznečišťovat veřejná prostranství, nezatěžovat jej nadměrným hlukem a v co největší míře šetřit stávající zeleň. Dodavatel bude důsledně dodržovat použití vymezených ploch staveniště a zařízení staveniště a po ukončení všech prací je písemně předá jejich majitelům.

12. Propočet nákladů

Základní rozpočtové náklady stavebních objektů jsou sestaveny s využitím ukazatelů průměrných rozpočtových měrných cen dle ÚRS - RUSO 2016:

Přípravné práce:

- mýcení stromové a keřové zeleně v trase příjezdní komunikace
a na ploše trvalého i dočasného záboru, cca 6000 m²
- zřízení odvodňovacích a záchytných příkopů v zátopě nad hrází, l=150 m
- obtokové koryto s provizorním propustkem 2 x DN 1000, l=100 m

Celkem **1,500.000 Kč**

Zemní hráz a zemník:

-hráz ze zemin, celkový objem 8000 m³ x 950 Kč/m³ = **7,600.000 Kč**

Sdružený funkční objekt:

- odstranění spodní výpusti 2 x DN 600, šachty a vývaru 130 m³
- zřízení nového SFO: vtok a boční přeliv 105 m³
 - štola 3x1m, l=35 m 397 m³
 - vývar + přechod na odpadní koryto 73 m³
 - Součet obestavěného prostoru 705 m³

Celkem 705 m³ x 11000 Kč/m³ = **7,755. 000 Kč**

Rekonstrukce bezpečnostního přelivu:

- objem lichoběžníkového přelivu, délky 32 m 1036 m³

- objem zvýšených bočních zdí, délky 20 m	28 m ³
Součet objemů konstrukce	1064 m ³

Celkem, 1064 m³ x 11000 Kč/m³ = **11,704.000 Kč**

Příjezdni komunikace:

-š=4,0 m, L=128 m; 512 m² x 3500 Kč/m² = **1,792.000 Kč**

Základní rozpočtové náklady celkem.....**30,351.000 Kč**

MPV, dle IZ 2,600.000 Kč

Příprava realizace stavby, dle IZ 2,400.000 Kč

Předpokládané náklady na realizaci akce celkem**35,351.000 Kč**

13. Přílohy

Hydrologické a hydrotechnické výpočty:

Přehledná tabulka retenčních účinků VD Strašík. 1. až 8. varianta

Charakteristické křivky nádrže, upravené pro var.1 - 5

Charakteristické křivky nádrže, původní dle IZ, pro var.6 - 8

Součtová konzumční křivka sp. výpusti a bezpečnostního přelivu, pro var.1 - 5

Součtová konzumční křivka sp. výpusti a bezpečnostního přelivu, pro var.6 - 8

Konzumční křivky koryta odpadu od BP, štolý spodní výpusti a odpadu za vývarem

Ostatní přílohy:

Záznam z terénní pochůzky konané dne 14.6.2016

Záznam z výrobního výboru konaného dne 14.2.2017

Záznam z výrobního výboru konaného dne 22.3.2017

Stanovení kulminačního průtoku Q₁₀₀₀, ČHMÚ Praha

Posudek k zařazení VD do III. kategorie, Vodní díla - TBD Praha, 20.7.2016

Předběžný geologický průzkum pro opravu hráze, RNDr Fr. Medřík, 30.11.2016

B. Grafické přílohy (samostatně):

B.1. Koordinační situace 1:500

B.2. Situace trvalého a dočasného záboru stavbou 1 : 500

B.3. Podélný profil hráze 1 : 200/100

B.4. Podélný profil odpadu od bezp. přelivu 1 : 200/100

B.5. Podélný profil příjezdni komunikace 1 : 200/100

B.6. Příčné profily hráze 1:200/100

B.7. Příčné profily příjezdni komunikací 1 : 100

B.8. Sdružený funkční objekt 1 : 100

B.9. Bezpečnostní přeliv 1 : 50

STUDIE PROVEDITELNOSTI

B. Grafické přílohy (samostatně):

- B.1. Koordinační situace 1:500
- B.2. Situace trvalého a dočasného záboru stavbou 1 : 500
- B.3. Podélný profil hráze 1 : 200/100
- B.4. Podélný profil odpadu od bezp. přelivu 1 : 200/100
- B.5. Podélný profil příjezdní komunikace 1 : 200/100
- B.6. Příčné profily hráze 1:200/100
- B.7. Příčné profily příjezdní komunikací 1 : 100
- B.8. Sdružený funkční objekt 1 : 100
- B.9. Bezpečnostní přeliv 1 : 50