



Ministerstvo životního prostředí
České republiky

VYHODNOCENÍ POVODNÍ V SRPNU 2010



VLIV VODNÍCH DĚL A JEJICH POŠKOZENÍ

Dílčí zpráva



Český
hydrometeorologický
ústav



VODNÍ DÍLA - TBD a. s.®

Zadavatel: Ministerstvo životního prostředí
odbor ochrany vod
Vršovická 65
100 00 Praha 10

Projekt: **VYHODNOCENÍ POVODNÍ V SRPNU 2010**

Nositel projektu: Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 17
143 06 Praha 4

Koordinátor projektu: Ing. Jan Kubát

Doba řešení projektu: září 2010 – prosinec 2010

Dílčí část: **VLIV VODNÍCH DĚL A JEJICH POŠKOZENÍ**

Nositel dílčí části: VODNÍ DÍLA - TBD a.s.
Hybernská 40
110 00 Praha 1

Odpovědný řešitel: Ing. Jan Chroumal

Řešitelé: kolektiv pracovníků VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

Místo uložení zprávy: MŽP odbor ochrany vod
ČHMÚ středisko informačních služeb

uložení u řešitele:
VODNÍ DÍLA - TBD a.s. - ADIS

OBSAH

1.	ÚVOD	5
2.	VÝZNAMNÁ VODNÍ DÍLA	6
2.1	Metodika řešení	6
2.2	Seznam posuzovaných významných vodních děl	9
2.3	Popis situace na jednotlivých významných vodních dílech	9
2.3.1	VD JOSEFŮV DŮL	9
2.3.2	VD BEDŘICHOV	22
2.3.3	VD CHŘIBSKÁ	33
2.3.4	VD FOJTKA	43
2.3.5	VD MLÝNICE	54
2.3.6	VD STRÁŽ POD RALSKEM	69
2.4	Zhodnocení vlivu významných vodních děl na průběh povodní a jejich poškození.....	78
3.	RYBNÍKY	81
3.1	Metodika řešení	81
3.2	Seznam posuzovaných rybníků	84
3.3	Popis situace na jednotlivých rybnících a nekategorizovaných VD	86
3.3.1	NOVOZÁMECKÝ rybník	87
3.3.2	KUNRATICKÝ HORNÍ rybník	92
3.3.3	KUNRATICKÝ DOLNÍ rybník.....	99
3.3.4	CVIKOVSKÝ rybník	106
3.3.5	HOLANSKÝ rybník.....	111
3.3.6	KNĚŽICKÝ rybník	117
3.3.7	MARKVARTICKÝ rybník.....	123
3.3.8	MLÝNSKÝ rybník.....	131

3.3.9	VELKÝ SVORSKÝ rybník	136
3.3.10	KAŘEZSKÝ HOŘEJŠÍ rybník	143
3.3.11	MALÝ JEDLOVSKÝ rybník.....	148
3.3.12	PANENSKÝ rybník	154
3.3.13	Retenční nádrž ALBRECHTICE	161
3.3.14	KRISTINA	169
3.4	Zhodnocení vlivu rybníků na průběh povodní a jejich poškození	176
4.	PEVNÁ ŠTĚRKOVÁ PŘEHRAŽKA MARTINĚVES.....	177
5.	ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	183
5.1	Významná vodní díla - Závěry	183
5.2	Významná vodní díla – Doporučení.....	185
5.3	Rybníky – Závěry	186
5.4	Rybníky – Doporučení	188
6.	SEZNAM PŘÍLOH	190
7.	ROZDĚLOVNÍK	190

1. ÚVOD

Tato zpráva dokumentuje podrobné výsledky řešení projektu „Vyhodnocení povodní v srpnu 2010“, dílčí část „Vliv vodních děl a jejich poškození“. Práce byly provedeny řešitelským kolektivem VODNÍ DÍLA-TBD a.s. pro ČHMÚ Praha, jako objednatele a garanta projektu, na základě smlouvy o dílo č. A851/10 ze dne 25.11.2010. Předmětem smlouvy bylo zpracování dílčí části „Vliv vodních děl a jejich poškození“ projektu v tomto obsahu:

- Terénní průzkum ke zjištění poškozených a zničených vodních děl zahrnuje oblasti Libereckého a Ústeckého kraje, které byly zasaženy povodní v polovině srpna 2010, tj. vodní díla na tocích v povodí Lužické Nisy, Smědé, Ploučnice, Kamenice a Mandavy.
- Posouzení bezpečnosti a funkce vodních děl v průběhu povodní.
- Prověření průběhu přítoku a odtoku do nádrže a zhodnocení vlivu nádrže na průběh povodně (ve spolupráci s provozovateli vodních děl).
- Posouzení provedených manipulací s vodou vzhledem k postupům uvedených v platných manipulačních řádech.
- Zpracování přehledu poškozených nebo zničených malých vodních děl III. a IV. kategorie.
- Výběr posuzovaných vodních děl provedl zhotovitel (VODNÍ DÍLA - TBD a.s.) se souhlasem objednatele (ČHMÚ Praha). Časový úsek pro posouzení funkce vodních děl byl stanoven na období 6.8. až 16.8.2010.

Do seznamu posuzovaných vodních děl (VD) bylo vybráno celkem 20 VD. Posuzovaná VD jsou členěna do tří následujících hlavních skupin:

- Významná vodní díla (I. – III. kategorie).
- Rybníky (III. – IV. kategorie).
- Pevná šterková přehrážka (III. kategorie).

Postup a použitý způsob řešení je popsán v samostatných kapitolách „Metodika řešení“. Vybraná a hodnocená významná vodní díla, příslušející z hledisek technickobezpečnostního dohledu (dále také TBD) do I. až III. kategorie podle § 61 zákona č.254/2001 Sb., o vodách a změně některých předpisů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů, jsou ve zprávě řazena podle příslušné kategorie TBD. Skupinu hodnocených méně významných vodních děl III. a

IV. kategorie tvoří 12 rybníků, jedna retenční nádrž a jedna ochrannou hráz. Rybníky a další uvedená VD jsou ve zprávě řazeny rovněž podle kategorie TBD a následně podle jednotlivých krajů. Samostatně je zpracována pevná šterková přehrážka Martiněves.

Zhodnocení vlivu vodních děl na průběh povodní a jejich případné poškození je uvedeno v závěrečných kapitolách. Pro jednotlivé skupiny vodních děl jsou formulovány dílčí závěry s hodnocením bezpečnosti a doporučením.

2. VÝZNAMNÁ VODNÍ DÍLA

2.1 Metodika řešení

Do skupiny významných vodních děl byla vybrána vodní díla I. až III. kategorie, která byla v hodnoceném období od 6.8. do 16.8.2010 vystavena zvýšeným povodňovým průtokům a splňovala alespoň jedno z uvedených kritérií:

- došlo k ohrožení bezpečnosti a stability vodního díla, tj. byl dosažen alespoň první stupeň povodňové aktivity z titulu nebezpečí vzniku zvláštní povodně (typu I – při havárii vzdouvací konstrukce),
- náhlý nárůst zatížení vzdouvací konstrukce díla nebo rychlé zvýšení hladiny vody v nádrži přestoupilo limity, stanovené v rámci výkonu TBD; pro vodní díla I. až III. kategorie specifikované v písemném dokumentu, v Programu TBD (dále PTBD),
- byla provedena významná nebo mimořádná manipulace za účelem snížení a oddálení kulminace povodňové vlny retenčním účinkem nádrže,
- dílo sice nebylo vystaveno extrémnímu zatížení, ale došlo k výjimečné provozní situaci v důsledku mimořádné manipulace, probíhající opravy, překročení stanovených mezních hodnot, poškození části díla apod.

Na základě těchto kritérií bylo vybráno celkem šest vodních děl, jejichž jmenný seznam obsahuje tabulka v následující kapitole 2.2 této zprávy. V posledním sloupci tabulky (položka: číslo kapitoly zprávy - sloupec č. 6) je odkaz na označení kapitoly, která obsahuje popis povodňové situace a zhodnocení bezpečnosti uvedeného vodního díla ve formálním členění:

- Použité podklady

- Základní identifikační údaje (kategorie TBD, vodní tok, č. HDP, plocha povodí, územní příslušnost, vlastník, provozovatel, příslušný vodoprávní úřad, odpovědní pracovníci TBD a lokalizace objektu v souřadnicích GPS).
- Popis VD a jeho objektů, které souvisejí s bezpečností při povodních (účel, rozdělení prostorů, vybrané objekty, provedené podstatné stavební úpravy, platnost konsumpčních křivek apod.)
- Popis povodňové situace a provedených manipulací (stanovené SPA, vybrané hydrologické údaje, popis a hodnocení průběhu povodně, kvantifikace N-letosti kulminačního průtoku)
- Bezpečnost díla za povodně (dosažené zatížení, vyhodnocení výsledků TBD a překročení mezních hodnot, popis a vyhodnocení vykonaných prohlídek a šetření na vodním díle při povodni)
- Výčet škod a doporučená nápravná opatření.

Výchozím podkladem pro formulaci stanoviska jak vodní díla za povodně 2010 obstála z hlediska jejich funkce a bezpečnosti, byly poznatky z průběžně vykonávaného TBD, který je pro konkrétní podmínky každého díla I. až III. kategorie specifikován v Programu technickobezpečnostního dohledu (PTBD).

Pro zjištění, ověření nebo vysvětlení chování a doložení skutečného stavu dosaženého zatížení byla využita pravidelná i mimořádná měření a pozorování, zajišťovaná jeho obsluhou nebo pracovníky pověřenými výkonem TBD přímo za povodňové situace nebo bezprostředně po jejím odeznění v rámci kontrolních a povodňových prohlídek.

Jako další podklady byly použity:

- Platná provozní dokumentace VD, zahrnující hlavně Manipulační řád a Program TBD (PTBD).
- Výsledky obchůzek prováděných obsluhou díla v rámci výkonu TBD a vybrané výsledky měření, předávaná v pravidelných nebo mimořádných hlášeních v datových souborech, SMS zprávách nebo telefonicky.
- Aktuální provozní data, informace a vybrané výsledky měření TBD, případná překročení mezí bdělosti nebo stanovených mezních hodnot z pravidelných nebo kontrolních ručních měření a z monitorovacích automatizovaných systémů TBD. Aktuální stavy hladin a průtoků byly též přebírány z internetových stránek Podniků Povodí.
- Zápis manipulací provedených obsluhou díla na vodním díle při převádění povodňových

průtoků.

- Operativně pořízená fotodokumentace a videozáznamy situací a jevů na vodních dílech a objektech.
- Zákon č.254/2001 Sb., o vodách a změně některých předpisů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- Věstník Ministerstva životního prostředí, červenec 2000, Ročník XI, Částka 7.
- Metodický pokyn ochrany vod Ministerstva životního prostředí pro zpracování plánu ochrany území pod vodním dílem před zvláštní povodní.
- Souhrnná zpráva o povodni v srpnu 2010 v oblasti povodí Horního a středního Labe a na vlastním toku Labe v oblasti povodí Ohře a Dolního Labe (7.8. – 9.8.2010), Povodí Labe, státní podnik Hradec Králové, prosinec 2010.
- Zpráva o povodni 08/2010, Povodí Ohře, státní podnik, říjen 2010.

Časové průběhy přítoku, odtoku a hladiny vody v nádrži jsou pro hodnocené dílo uvedeny v grafu na konci příslušné kapitoly popisující povodňové údaje, popis aktuální povodňové situace a manipulací na příslušném vodním díle. Data hydrogramů povodní a naplnění nádrží byla postoupena z vodohospodářských dispečinků Podniků Povodí. Přítok do nádrže byl následně ověřen a kontrolován bilanční metodou na základě vyčíslené změny objemu v nádrži a známého průběhu celkového odtoku v proměnné délce časového kroku. Objemové změny nádrže byly odvozeny ze zaznamenaného časového průběhu hladiny podle platné charakteristiky nádrže, celkový odtok byl kvantifikován z časového záznamu hladiny v nádrži podle příslušných konsumpčních křivek zařízení, které byly ve funkci (spodní výpusti, bezpečnostní přeliv a další objekty, případně byl proveden odhad kapacity přepadu přes hráz) a ze záznamů obsluhy o provedené manipulaci s uzávěry nebo hrazením jednotlivých zařízení. Pro ověření byly použity také záznamy z limnigrafů na přítoku a na odtoku pod vodním dílem, pokud byly k dispozici a měření byla neovlivněná a reprezentativní také v rozsahu povodňových průtoků.

Funkce VD za povodně byla hodnocena porovnáním zdokumentovaných veličin (povodňový přítok do nádrže, odtok a změny hladiny v nádrži) a provedených manipulací s manipulačními zásadami v platném manipulačním řádu. Definice stupňů povodňové aktivity hydrologických povodní (SPA) byly převzaty z Manipulačního řádu VD, SPA z titulu

zvláštních povodní typu 1 (SPA ZPV1) z PTBD nebo příslušného Dodatku PTBD jednotlivých VD.

Situační uspořádání VD je přehledně uvedeno v příloze č.1.

2.2 Seznam posuzovaných významných vodních děl

Tab. 2.1 - Seznam významných vodních děl I. až III. kategorie

Název vodního díla	Vodní tok	Kategorie TBD	Vlastník Správce	Číslo kapitoly zprávy
1	2	3	4	5
Josefův důl	Kamenice	I.	ČR/Povodí Labe	2.3.1
Bedřichov	Černá Nisa	II.	ČR/Povodí Labe	2.3.2
Chřibská	Chřibská Kamenice	II.	ČR/Povodí Ohře	2.3.3
Fojtka	Fojtka	III.	ČR/Povodí Labe	2.3.4
Mlýnice	Albrechtický potok	III.	ČR/Povodí Labe	2.3.5
Stráž po Ralskem	Ploučnice	III.	ČR/Povodí Ohře	2.3.6

2.3 Popis situace na jednotlivých významných vodních dílech

2.3.1 VD JOSEFŮV DŮL

Podklady

- Provozní deník obsluhy VD a data z monitorovacího systému TBD,
- Manipulační řád pro vodní dílo Josefův Důl na Kamenici v ř.km. 30,200, Povodí Labe, státní podnik, březen 2009,
- Povodňový deník VHD Povodí Labe,
- Denní hlášení výsledků měření veličin TBD,
- Program TBD, VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 1999
- Fotodokumentace ze dne 7.8.2010 provedená obsluhou díla.

Základní identifikační údaje

Vodní dílo Josefův Důl I. kategorie, vodní tok Kamenice ř.km 30,200, číslo hydrologického pořadí 1 – 05 – 01 - 060, plocha povodí 25,81 km².

Obec Josefův Důl, k.ú. Josefův Důl u Jablonce nad Nisou, obec s rozšířenou působností Jablonec nad Nisou, Liberecký kraj.

Vlastník: Česká republika, správce: Povodí Labe, státní podnik, Provozovatel: Povodí Labe, státní podnik

Příslušný vodoprávní úřad: Krajský úřad Libereckého kraje, odbor životního prostředí a zemědělství, U Jezu 642/2a, 461 80 Liberec 2.

Odpovědní pracovníci TBD: Hlavní pracovník TBD vlastníka – Ing. Pavel Křivka Ph.D.
Hlavní pracovník TBD organizace pověřené Mze prováděním TBD – Ing. Libor Macháček

Souřadnice GPS (střed hlavní hráze): 50°47'36.482"N, 15°11'38.337"E

Popis vodního díla, objekty a skutečnosti související s bezpečností při povodních

Vodní dílo Josefův Důl se nachází severně od Jablonce nad Nisou v centrální vrcholové části Jizerských hor na řece Kamenice v ř. km 30,200 asi 2 km nad obcí Josefův Důl. Požadovaná velikost nádrže podmíněná morfologií přehradního profilu je vytvořena dvěma sypanými hrázemi z místních materiálů. Hlavní přehrazuje údolí Kamenice, menší boční hráz zahrazuje boční levostranné údolí.

Dílo bylo vybudováno v letech 1976 až 1982, vodohospodářská kolaudace díla proběhla dne 27.5.1987 a ověřovací provoz skončil v prosinci roku 1987. Hlavním účelem vodního díla je akumulace a hospodaření s vodou pro zabezpečení odběru surové vody pro oblastní vodovod Liberec (477 l.s⁻¹ se zabezpečeností p_t 99,74% na ÚV Bedřichov), zajištění minimálního průtoku pod nádrží (120 l.s⁻¹) a kompenzační nalepšování minimálního průtoku v Kamenici v profilu Plavy (720 l.s⁻¹). Vedlejším účinkem vodního díla je zmírnění velkých vod.

Pro plnění jednotlivých vodohospodářských účelů je nádrž rozdělena na tyto dílčí prostory:

Prostor stálého nadržení:

kóta hladiny stálého nadržení ...	704,00	m n. m.
-----------------------------------	---------------	---------

objem stálého nadržení ...	0,5202	mil. m ³
zatopená plocha při hladině stálého nadržení ...	147,500	tis. m ²
Zásobní prostor nádrže:		
kóta hladiny zásobního prostoru ...	731,00	m n. m.
objem zásobního prostoru ...	19,1328	mil. m ³
zatopená plocha při hladině zásobního prostoru ...	1301,00	tis. m ²
Ochranný ovladatelný ochranný prostor nádrže:		
kóta hladiny ovladatelného ochr. prostoru ...	732,20	m n. m.
objem ovladatelného ochranného prostoru ...	1,5960	mil. m ³
zatopená plocha při hladině ovlad. ochr.prostoru ...	1358,0	tis. m ²
celkový ovladatelný objem nádrže ...	21,2490	mil. m ³
Neovladatelný ochranný prostor nádrže		
max. kóta hladiny v nádrži ...	733,20	m n. m.
objem neovladatelného ochranného prostoru nádrže...	1,3790	mil. m ³
zatopená plocha při max. hladině v nádrži ...	1400,00	tis. m ²
Celkový ochranný objem nádrže ...	2,9750	mil. m³
Celkový objem nádrže ...	22,6280	mil. m³

Mezní bezpečná hladina (dále také MBH) na kótě 733,60 m n.m je stanovena vzhledem ke konstrukčnímu uspořádání a ukončení návodního těsnícího pláště a úpravě koruny hráze v podobě římsy chodníku (nejnižší úroveň koruny BH 735,21 m n.m., účinná výška konstrukce římsy chodníku 0,57 až 0,86 m nad AB pláštěm, výška výběhu větrových vln na svah AB pláště 1,88 m).

Vybrané technické údaje vodního díla

Typ hlavní, boční hráze (HH, BH)	homogenní, zemní sypané z žulových eluvií těžných v zátopě s návodním asfaltobetonovým těsnícím pláštěm
Návodní těsnění HH	dvouvrstvý AB plášť: 8 cm těsnící VABH s pečeti, 12 cm VABM položený na podkladní vrstvě šterkodrti tl. 25 cm
Návodní těsnění BH	dvouvrstvý AB plášť 8 cm VABH + 12 cm VABM na podkladní vrstvě šterkodrti tl. 25 cm s dodatečnou druhou těsnící vrstvou VABH tl. 4 cm

Úprava koruny hráze	volná s chodníkem a asfaltovou vozovkou s vlnolamem původně jako tvarovaný stupeň před chodnékovou deskou, po rekonstrukci koruny jako římsa chodníku o průměrné výšce 0,70 m
Nejnižší kóta koruny hrází	HH před plánovanou rekonstrukcí 735,20 m n.m., BH po opravě koruny 735,21 m n.m.
Šířka hrází v koruně	7,50 m
Délka hráze v koruně	HH i BH po 360,0 m
Výška hráze nad zákl. spárou	HH 45 m (690,00 m n.m.), BH 15 m (720 m n.m.)
Sklony svahů hráze: - návodní	1 : 2
- vzdušní HH	1 : 2, vzdušní lavičky šířky 3 m na kótách 723,50 a 712,00 m n. m. a na kótě 702,00 m n. m. š. 5 m
- vzdušní BH	1 : 2 dle projektu, ve skutečnosti příkřejší až 1: 1,6 jedna vzdušní lavička šířky 5 m na kótě 722 m n. m.
Bezpečnostní přeliv	Šachtový přeliv nehrazený při pravém břehu s odpadním tunelem, Ø nálevky přelivu 8,0 m, Ø odpadní šachty 3,0 m
- úroveň přelivné hrany	732,20 m n.m.
- délka přelivné hrany	26,4 m
- kapacita přelivu	49 m ³ .s ⁻¹ při max. hladině 733,20 m n.m.
Spodní výpusti	2 × DN 1400 mm s RU 1200 mm, osa na kótě 696,00 m n.m.
- délka potrubí	6,20 m, z toho vtokový kus 1960/1400 mm délky 1,4 m, přechod. kus 1400/1200 mm dl. 1,7 m
Kapacita obou výpustí	
- projektovaná	42,2 m ³ . s ⁻¹ při naplnění 732,20 m n. m.
- ověřená měřením	36,9 m ³ . s ⁻¹ při naplnění 732,20 m n. m.
Odběrné zařízení	Pět odběrných etáží a společné vodárenské potrubí DN 800 mm do odběrné štolky

Hlavní hráz

Je přímá zemní sypaná z místních materiálů (celková kubatura 774 tis. m³) těsněná návodním asfaltobetonovým těsněním napojeným tečně na vrchol injekční chodby (ICH) umístěné při návodní patě hráze. Vrstvy náplavových písčitých hlin a zvětralých žulových eluvií pod základovou spárou hráze jsou těsněny betonovou podzemní těsnicí stěnou (délky 143 m o hloubce 5 až 20 m). Prosáklá voda z injekční chodby se odvádí gravitačně

odvodňovací štolou s vyústěním do odpadního koryta. Drenážní systém tvoří jednak drenážní vrstvy pod AB pláštěm, odvodněné v každém pasu uzavíratelnými vývody do ICH, a dále komínový a navazující plošný drén u vzdušní paty hráze. Voda z plošného a komínového drénu je potrubím svedena do revizních šachet a průsakoměrné šachty.

Boční hráz

O výšce 15 m nad základovou spáru má stejnou konstrukci ze stejných materiálů jako hlavní hráz. Je založena na eluviálním pokryvu podložní horniny na skloněné základové spáře. Celková kubatura tělesa hráze je 173 tis. m³, návodní těsnění je u paty hráze založeno na betonové těsnící ostruže (injekčním bločku), zasahujícím do rozhraní zvětralé a zdravé skály. Revizní chodbu boční hráz nemá. Drenážní systém tvoří komínový drén a navazující patní drén s trubním vedením do revizních šachet patního drénu a do průsakoměrné šachty.

Návodní těsnící plášť

Na obou hrázích je návodní těsnění provedeno jako asfaltový dvouvrstvý válcovaný koberec ve skladbě: vrchní vodotěsný asfaltobeton tloušťky 8 cm opatřený pečetí, dolní vodostavebný mezerovitý asfaltobeton tloušťky 10 cm a podkladní vrstva ze šterkodrtě tloušťky 25 cm.

Sdružený odběrný a výpustný objekt

Sdružený objekt je železobetonová věž půdorysu 19,2 × 26,1 m vysoká 59,35 m umístěná v nejnižším místě nádrže u pravého břehu, asi 225 m nad hlavní hrází. Vychází z něj dvě štolky, vodárenská s odběrným potrubím k úpravně vody v Bedřichově a odpadní štola (tunel) spodních výpustí. V dolní části jsou umístěny spodní výpusti, MVE a vodárenské odběrné potrubí od etážových odběrů vody. V horních strojovně jsou zdvihací zařízení k ovládání revizních uzávěrů spodních výpustí a odběrů, ovládací prvky tabulových rychlouzávěrů a provozních rozstřikovacích uzávěrů, kompresorovna rozmrazovacího zařízení a limnigraf. Přístup do sdruženého objektu je z pravého břehu nádrže ocelovou lávkou o třech polích.

Dvě spodní výpusti DN 1200 mm mají při hladině v nádrži v úrovni přelivu 732,20 m n.m. kapacitu 36,9 m³.s⁻¹. Vtokové (návodní) rychlouzávěry výpustí jsou stavidla s hydraulickým pohonem zdvihu, regulační uzávěry na výtoku jsou rozstřikovací DN 1200 mm, ovládané elektropohonem. Revizním hrazením jsou stavidla, zasouvaná jeřábkem do drážek

vtoku. Malá výpust DN 800 mm slouží k vypouštění minimálního průtoku do toku a na jejím potrubí je instalována malá vodní elektrárna se dvěma turbinami s hltností 207 a 204 l.s⁻¹.

Vodárenský odběr vody tvoří vodárenská šachta s pěti odběrovými okny (721,00 až 701,50 m n. m.) uzavíraných stavidly. V provozu je vždy jeden odběr s maximální kapacitou 860 l.s⁻¹. Při dně vodárenské šachty je napojeno vodárenského potrubí DN 800 mm uzavírané šoupětem DN 800 mm s elektropohonem a rychlouzávěrnou klapkou s hydraulickým pohonem..

Odpadní tunel

Odpadní tunel (štola spodních výpustí) začíná za odběrným objektem přechodovými pasy a jako hornicky ražený tunel je situován v pravém boku hlavního údolí v celkové délce 418 m. V příčném řezu má tvar podkovy světlé výšky 4,05 m a šířky 5,60 m o ploše 14,2 m². Na dně tunelu je obdélníková kyneta 1,20 × 0,30 m pro malé průtoky. Sklon tunelu je proměnný, k zaústění přelivu 0,59 % a dále k výstupnímu portálu u vývaru 1,27 %. Na odpadní tunel navazuje vývar délky 21,0 m.

Plnění při výtokovém profilu odpadního tunelu pro průtok 50 m³.s⁻¹ činí 1,74 m (nebo 1,50 m) při odtoku jen oběmi spodními výpustmi (resp. při odtoku šachtovým přelivem). Limitnímu průtoku 100 m³.s⁻¹ odpovídá maximální hloubka asi 2,64 m.

Šachtový přeliv

Šachtový přeliv u pravého břehu nádrže u hráze má přelivnou hranu délky 26,4 m na kótě 732,2 m n.m.a odpadní šachtu o průměru 3 m. Šachta ústí do stropu odpadního tunelu ve vzdálenosti 224 m od sdruženého objektu. Přeliv je dimenzován na nejvyšší průtok 100 m³.s⁻¹, přičemž jako teoretické maximum v režimu totálního zahlcení odpadní šachty lze počítat se 120 m³.s⁻¹ při hladině v nádrži na kótě 735,50 m n.m. (tj. 30 cm nad korunou hráze).

Hladina v nádrži [m n.m.]	733,35	733,55	733,97	734,20
Kapacita přelivu [m ³ .s ⁻¹]	60	75	100	108

Vývar a odpadní koryto

Z odpadního tunelu vytéká voda do vývaru celkové délky 21 m, proměnné šířky 5,0 až 8,5 a hloubky 2,7 m. Na vývar navazuje lichoběžníkové odpadní koryto, dimenzované stejně jako vývar na průtok 50 m³.s⁻¹. Upravené odpadní koryto ve tvaru dvojitého lichoběžníkového profilu celkové šířky 19,5 m s vloženou kynetkou širokou 1,20 m pro soustředění

minimálního průtoku má délku asi 100 m. Dále pokračuje přírodních koryto s velkým podélným sklonem 3,5 % (a více) charakteru horské bystřiny.

Neškodný průtok v korytě pod dílem je stanoven v hodnotě $25,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Pro **stanovení výšky hladiny** vody v nádrži slouží:

- tlaková sonda umístěná v původní troubě hladinového limnigrafu ve sdruženém objektu s dálkovým přenosem do provozního objektu obsluhy,
- vodočetná lať umístěná na vnější stěně sdruženého objektu.

Pro **stanovení přítoku a odtoku z nádrže**:

- přítoky do nádrže jsou měřeny na přítokovém limnigrafu na Kamenici pod Kristiánovým pomocí tlakové sondy s dálkovým přenosem,
- odtokový limnigraf je umístěn před koncem upraveného odtokového koryta za vývarem pod hlavní hrází (také s dálkovým přenosem),
- k řízení a kontrole kompenzačního provozu nádrže VD Josefův Důl slouží limnigraf v Plavech na ř.km. 12,040 Kamenice s dálkovým přenosem.

Povodňové údaje, popis aktuální povodňové situace a manipulací na vodním díle

Základní hydrologické údaje (dle ČHMÚ, pobočka Praha, dopis čj. 65/00/V ze dne 2.2.2000):

Kamenice, profil VD Josefův Důl, ČHP 1-05-01-060

Plocha povodí $20,024 \text{ km}^2$

Průměrná dlouhodobá roční výška srážek 1524 mm

Průměrný dlouhodobý roční průtok $0,762 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (údaj II. třídy spolehlivosti)

N — leté průtoky (Q_N) v $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

N (roky)	1	2	5	10	20	50	100
$Q_N (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$	15,5	24,1	38,3	51,1	65,8	88,1	107

Objem teoretické PV_{100} je $5,90 \text{ mil. m}^3$.

Povodňová situace na VD Josefův Důl je určena stupni povodňové aktivity (SPA):

SPA	Popis situace
I. – stav bdělosti	přítok do nádrže větší než $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při trvajících srážkách
II. – pohotovosti	přítok do nádrže větší než $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při trvajících srážkách
III. – stav ohrožení	přítok do nádrže větší než $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při hladině vody v nádrži v úrovni přelivu a dále stoupající tendenci

VD Josefův Důl je zapojeno do hlásné a povodňové služby ČR. Povodňová situace na Kamenici pod přehradou Josefův Důl po ústí Desné je vymezena SPA na vodočtu Josefův Důl:

SPA	vodní stav v cm
I. – stav bdělosti	100
II. – pohotovosti	125
III. – stav ohrožení	150

Povodňová situace na Kamenici od ústí Desné po soutok Kamenice s Jizerou je vymezena SPA na vodočtu Plavy:

SPA	vodní stav v cm	průtok v $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
I. – stav bdělosti	90	24,1
II. – pohotovosti	110	42,0
III. – stav ohrožení	130	63,3

Průběh povodně na vodním díle

V roce 2010 probíhala na VD Josefův Důl druhá etapa stavby opravy betonů sdruženého objektu a z toho důvodu byla nádrž provozována se sníženou hladinou. Naplnění nádrže po zimním období k 20.3.2010 činilo 725,79 m n.m. a zvýšenými jarními průtoky se nádrž plnila a v létě od června do konce července hladina vykazovala setrvalou úroveň v rozmezí 730,19 až 729,75 m n.m. (tj. 2,1 až 2,45 m pod přelivnou hranou bezpečnostního přelivu).

Za začátek bilančního výpočtu celkového povodňového přítoku do nádrže za srpnové povodně bylo zvoleno páteční odpoledne dne 6.8., kdy zvýšený přítok do nádrže převýšil hodnotu dlouhodobého průměrného průtoku $Q_a = 0,762 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V této době byla nádrž naplněna na kótu 730,13 m n.m., tj. 0,87 m pod hladinou plného zásobního prostoru s volným zásobním objemem 1,113 mil.m³. Celkový volný prostor nádrže do kóty maximální hladiny 733,20 m n.m. tak činil 4,088 mil.m³. Vypouštěný průtok do Kamenice pod dílem se pohyboval dlouhodobě ve výši $0,39 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Za čtrnáct hodin podle hodinové bilance k sedmé ranní hodině dne 7.8. bylo na vzestupné větvi povodně dosaženo první kulminace průtoku ve výši $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Q_{1-2}). 1. SPA byl dosažen v časných ranních hodinách dne 7.8. Po mírném poklesu přítoku na $14 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ mezi 8. a 9. hodinou došlo během dalších tří hodin došlo ke strmému nárůstu celkového přítoku do nádrže. Např. hodinový nárůst od 10:00 do 11:00 hodin činil $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V 11:45 hodin byla s ohledem na hydrologickou situaci níže po toku provedena jen mírná úprava zvýšení odtoku z nádrže o 0,2 na $0,60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a pokračovalo plnění volného zásobního prostoru nádrže. Podle bilančního výpočtu byla kulminace přítoku do nádrže určena ve výši $62 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Q_{20}) okolo poledne soboty 7.8. Limity pro druhý a následně třetí SPA byly dosaženy 7.8 ve 12:00 resp. ve 12:45 hodin. Ve 13:15 došlo k zaplnění zásobního prostoru nádrže a nastalo plnění ochranného ovladatelného prostoru (celková velikost 1,596 mil.m³ mezi kótami 731,00 a 732,20 m n.m.). Po poledni povodňový přítok začal výrazně klesat, za čtyři hodiny od 12:00 do 16:00 hodiny se snížil o $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Sestupná větev povodňové vlny tak vykazovala obdobně strmou směrnicí jako měla dopolední vzestupná větev.

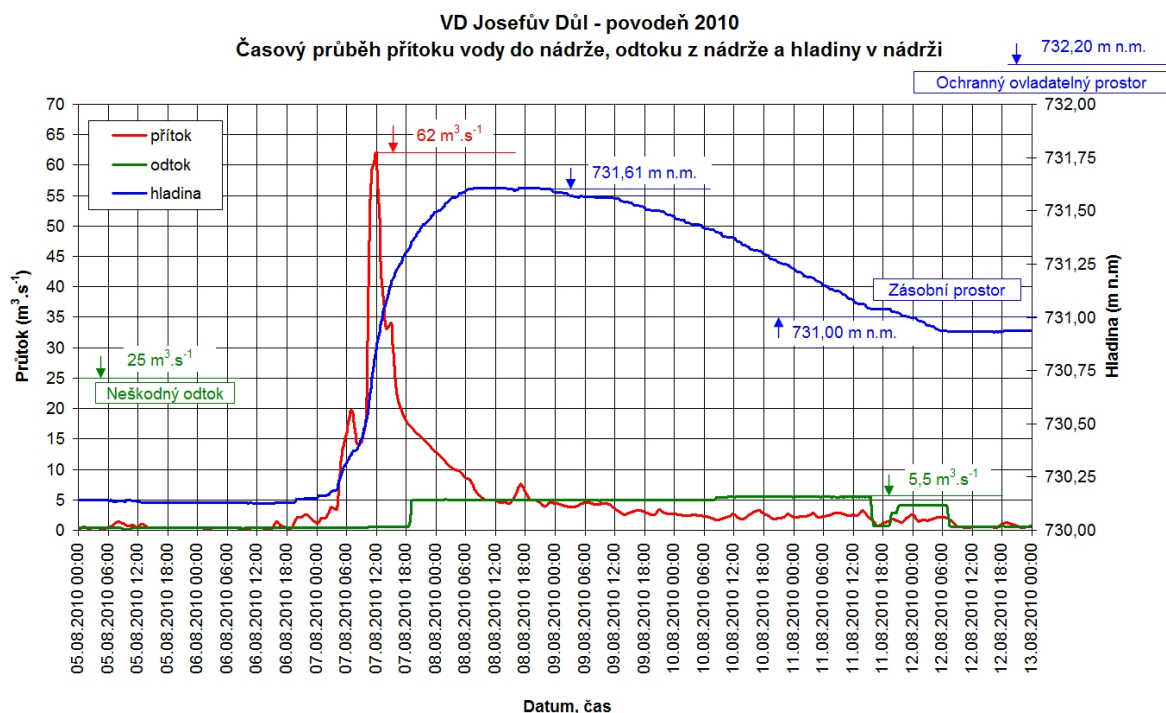
Nejvyšší naplnění nádrže s hladinou na kótě 731,61 m n.m., tj. 0,61 m v ochranném prostoru, resp. 0,59 m pod přelivnou hranu šachtového přelivu, bylo dosaženo 8.8. od 7:45 do 13:30 hodin. Od začátku povodně 6.8. od 17:00 hodin tak do dosažení maximálního naplnění byl v nádrži zachycen objem povodně o velikosti 1,93 mil.m³.

Nastavený odtok $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ze dne 7.8., resp. mírně zvýšený dne 10.8. ve výši $5,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl udržován až do poklesu hladiny vody v nádrži na úroveň plného zásobního prostoru 731,00 m n.m. dne 11.8. do 15:30 hodin. S ohledem na krátké trvání povodňové situace (trvání 1. SPA činilo jen málo přes 16 hodin!) s rychlým vzestupem i poklesem přítoku a na naplnění nádrže nebylo nutné zvýšit odtok na úroveň neškodného odtoku $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což se příznivě projevilo na průtokových poměrech na dolním toku Kamenice pod nádrží.

Veškerý odtok byl prováděn manipulací se spodní výpustí v rozsahu $0,39$ až $5,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Na odtoku z nádrže nebyly dosaženy limity pro platné SPA.

Přívalový charakter povodně naznačují i dosažené maximální čtvrt hodinové srážkové úhrny ve stanicích Hřebínek ve dnech 7. a 8. srpna v hodnotách $7,8$ a $11,7 \text{ mm}$. Maximální 24-hodinové úhrny srážek byly naměřeny dne 8.8.2010 v hodnotách $61,7 \text{ mm}$ pro stanici VD Josefův Důl, $125,4 \text{ mm}$ pro Černou Horu, $144,0 \text{ mm}$ pro Hřebínek a $105,8 \text{ mm}$ na Nové Louce.

Detailní zdokumentování a bilanční rekonstrukce celkového přítoku do nádrže byly mimo jiné umožněny plně fungujícím automatickým monitoringem provozních veličin a veličin TBD. Podrobný časový průběh hladiny v nádrži Josefův Důl, přítoku do nádrže a odtoku z vodního díla za období od 5.8.2010 do 13.8.2010 je uveden v následujícím grafu.



Graf 2.1 – VD Josefův důl, časový průběh přítoku, odtoku a hladiny

Bezpečnost vodního díla za povodně

V noci a v průběhu dopoledne 7.8. byl zaznamenán rychlý vzestup přítoku do nádrže. Rychlost vzestupu hladiny v nádrži $1,48 \text{ m}$ za 48 hodin překročila povolenou mez dle manipulačního řádu (tj. 1 m za pět dní). Vzestup hladiny však neměl žádný negativní vliv na bezpečnost díla, zaznamenán byl pouze nepatrný nárůst tlaků v drénu za injekční chodbou.

Dne 7.8. byl o situaci na vodním díle telefonicky informován hlavní pracovník technicko-bezpečnostního dohledu pověřené organizace (VODNÍ DÍLA TBD a.s.) a byl dohodnut režim zvýšené četnosti měření průsaků a vztlaků.

Dne 7.8. bylo při vzestupu hladiny v nádrži s ohledem na meteorologickou předpověď nařízeno vodohospodářským dispečinkem vyklizení staveniště dokončované opravy kolene šachtového přelivu. Při zachycení povodně však nedošlo k naplnění nádrže na kótu přelivné hrany šachtového bezpečnostního přelivu 732,20 m n.m.

V průběhu povodně probíhaly obchůzka TBD a měření sledovaných jevů podle Programu TBD. V průběhu tří dnů během povodně 7. až 9.8. byla zvýšena četnost sledování průsaků, hladin v pozorovacích vrtech a tlaků na manometrech vztlakoměrných vrtů na trojnásobek. V pěti případech proběhla telefonická konzultace obsluhy vodního díla s hlavním pracovníkem technickobezpečnostního dohledu pověřené organizace.

Nárůst průsaků v měrných šachtách hlavní i boční hráze nedosáhl mezních hodnot. Podle zkušeností obsluhy to lze přisuzovat přívalovým srážkám, které se nestačily vsakovat a stékaly po vzdušných svazích obou hrází. Na povrchu hrází nebyl pozorován vznik erozních rýh. Nedostatkem je nedostatečný sklon laviček na vzdušném svahu obou hrází. Na lavičkách se vytvořily rozsáhlé kaluže.

U vztlakoměrných vrtů nebylo dosaženo mezních hodnot. Vrty kopírující patu hrází se přiblížily k úrovni okolního terénu do jehož úrovně byla vystavena stojatá srážková voda. Tento jev do jednoho dne zanikl.

Následující týden po povodni byly od 16.8. obnoveny práce na opravě kolene šachtového přelivu.

Dne 22.8. byl po srážkově bohatém období první poloviny srpna zjištěn obsluhou díla propad asfaltového povrchu komunikace na koruně hlavní hráze při pravém zavázání (v blízkosti vstupu do injekční štol) nepřesahující 0,5 m². Telefonicky byl informován hlavní pracovník technickobezpečnostního dohledu, byly zaslány fotky a dohodnut postup prací. Dne 2.9. provedena prohlídka stavu. Propad pravděpodobně souvisel s prouděním srážkové vody v podpovrchových (propustných) souvrstvích komunikace a odplavením materiálu do volných prostor po zrušení kabelového kanálu při opravě koruny hráze.

Během povodně bylo v nádrži zadrženo 1,93 mil. m³ vody, tedy prakticky celá povodňová vlna. Ochranný ovladatelný prostor nádrže byl zaplněn z 50 %.

Významný pozitivní vliv na průběh povodně měla nádrž pro Kamenici a její měrný profil Plavy. Dne 7.8. byl dosažen vodní stav pro vyhlášení 1. SPA v 11:45 hodin, pro 2. SPA ve 12:00 hodin a pro 3. SPA ve 12:45 hodin. Zachycení obou povodňových vln v nádrži, při odtoku z nádrže 7.8. od 11:45 hodin na $0,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, se pozitivně projevilo v území pod nádrží. Udržení velikosti odtoku z nádrže na této hodnotě přispělo k tomu, že maximální průtok v profilu Plavy kulminoval na $71 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při Q_2 . Po opadnutí povodňového průtoku v Plavech pod úroveň 2. SPA byl následně odtok z přehrady zvýšen na $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Po celou dobu trvání srpnové povodně automatizovaný monitoring fungoval spolehlivě a bez přerušení. Časový průběh celkového přítoku vody do nádrže byl stanoven bilančním výpočtem ze zaznamenaného časového průběhu hladiny v nádrži v časovém kroku 15 minut průběhu odtoku vody a podle provedených a zdokumentovaných manipulací.

Parametry povodňové vlny, která zatížila VD Josefův Důl byly podstatně příznivější než parametry kontrolní povodně (PV 10 000), mezní bezpečná hladina stanovená v „Posudku bezpečnosti VD při povodních“ nebyla dosažena. Povodeň byla vodním provedena zcela bezpečně, bez ohrožení hrází přelitím a se značnými rezervami v kapacitě bezpečnostních a výpustných zařízení i v retenci nádrže, která tak mohla být a byla využita k podstatnému snížení kulminace povodně na odtoku z vodního díla.

Postup odpovědných pracovníků správce byl v souladu s platnou legislativou, platným MŘ a aktuálním stavem bezpečnosti vodního díla i jeho technologických částí.

Výčet škod a doporučená nápravná opatření

Ihned po povodni byla na vodním díle provedena dokumentace povodňových škod dle příkazu náměstka ministra zemědělství ČR Ing. Aleše Kendíka. Při zvýšených povodňových průtocích došlo k destrukci závěrného prahu přítokového limnigrafu VD Josefův Důl na Blatném potoce (CHP 1-05-01-0590) a za závěrným prahem k poškození upraveného koryta a ke vzniku oboustranných břehových nátrží.

Na základě poznatků s průběhem přívalové povodně v podmínkách VD Josefův Důl je doporučeno provést vyspádování povrchu všech vzdušných laviček na obou hrázích za účelem zamezení vzniku kaluží (dočasné akumulace povrchových vod v mělkých depresích na povrchu laviček).

Fotodokumentace



Obr. 2.1 - Kamenice pod lmg, návodní strana přemostění lesní cesty



Obr. 2.2 - Kamenice pod lmg 7.8.2010



Obr. 2.3 - Mostek přes Blatný potok ve směru na Novou Louku



Obr. 2.4 - Blatný potok 7.8.2010, přelévání mostku na Novou Louku



Obr. 2.5 - Kamenice pod skalním prahem po vodě 7.8.2010



Obr. 2.6 - Kamenice pod skalním prahem proti vodě 7.8.2010

2.3.2 VD BEDŘICHOV

Podklady

- Provozní deník obsluhy VD a data z monitorovacího systému TBD,
- Manipulační řád pro vodní dílo Bedřichov na Černé Nise v ř. km 11,045, Povodí Labe, státní podnik, prosinec 2006 + následné aktualizace,
- Povodňový deník vodohospodářského dispečinku,
- Měsíční hlášení výsledků měření veličin TBD,
- Prohlídka VD dne 8.8.2010, po kulminaci povodňové vlny, fotodokumentace,
- Program TBD, VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 1996

Základní identifikační údaje

Vodní dílo II. kategorie, vodní tok Černá Nisa, číslo hydrologického pořadí 2-04-07-016, plocha povodí 4,31 km².

Obec Bedřichov, Obec s rozšířenou působností Jablonec nad Nisou (přehrada Bedřichov), Liberec (vyrovnávací nádrž Rudolfov), Liberecký kraj.

Vlastník: Česká republika, správce: Povodí Labe, státní podnik, Provozovatel: Povodí Labe, státní podnik

Příslušný vodoprávní úřad: Krajský úřad Libereckého kraje, odbor rozvoje venkova, zemědělství a životního prostředí, U Jezu 642/2a, 461 80 Liberec 2.

Odpovědní pracovníci TBD: Hlavní pracovník TBD vlastníka – Ing. Pavel Křivka Ph.D. Hlavní pracovník TBD organizace pověřené Mze prováděním TBD – Ing. Tomáš Klemša

Souřadnice GPS (střed hráze): 50°48'56.777"N, 15°8'6.953"E

Popis vodního díla, objekty a skutečnosti související s bezpečností při povodních

Vodní dílo Bedřichov na Černé Nise (v ř. km 11,045) je se nachází ca 2,1 km severně od obce Bedřichov a je jednou z nejvýše položených přehrad v CHKO Jizerské hory.

VD zajišťuje svou funkcí a hospodařením s vodou následující účely v pořadí podle důležitosti:

- zadržení vody v nádrži k částečné ochraně území pod hrází před velkými vodami,

- akumulace vody pro energetické využití ve špičkové elektrárně v Rudolfově,
- zajištění minimálního průtoku pod hrází,
- nalepšení průtoku při havarijním znečištění toku pod nádrží,
- energetické využití vody pro MVE na objektu.

Pro plnění jednotlivých vodohospodářských účelů je nádrž rozdělena na:

Prostor stálého nadržení:

kóta hladiny stálého nadržení ...	764,48	m n. m.
objem stálého nadržení ...	39 628	m ³
zatopená plocha při hladině stálého nadržení ...	31 000	m ²

Zásobní prostor nádrže:

kóta hladiny zásobního prostoru ...	773,48	m n. m.
objem zásobního prostoru ...	1 708 500	m ³
zatopená plocha při hladině zásobního prostoru ...	374 000	m ²

Ochranný ovladatelný prostor nádrže:

kóta hladiny ochranného ovladatelného prostoru ...	774,08	m n. m.
objem ochranného ovladatelného prostoru ...	232 680	m ³
zatopená plocha při hladině ovladatelného prostoru ...	401 600	m ²
celkový ovladatelný objem nádrže ...	1 980 808	m ³

Neovladatelný ochranný prostor nádrže

max. kóta hladiny v nádrži ...	774,38	m n. m.
objem neovladatelného ochranného prostoru nádrže...	122 550	m ³
zatopená plocha při max. hladině v nádrži ...	415 400	m ²

Celkový ochranný objem nádrže ... 355 230 m³

Celkový objem nádrže ... 2 103 358 m³

Mezní bezpečná hladina (dále také MBH) byla stanovena na kótě 775,20 m n.m. (kóta koruny).

Údolní nádrž Bedřichov na Černé Nise (v ř. km 11,045) v povodí Lužické Nisy byla vybudována v letech 1902 – 1906 Vodním družstvem v Liberci. Celý systém vodního díla

sestává ze zděné tížné přehrady na Černé Nise, krytého přivaděče se sběrným příkopem a řadou jímacích objektů, vyrovnávací komory, tlakového přivaděče na špičkovou elektrárnu Rudolfovo I, vyrovnávací nádrže s průběžnou elektrárnou Rudolfovo II. Součástí díla jsou i šterkové přepážky na Černé Nise nad elektrárnou.

Vlastní vodní dílo Bedřichov se skládá z těchto základních objektů:

- Vzdouvací objekt (gravitační zděná hráz z lomového kamene, půdorysně zakřivená).
- Spodní výpusti (2x DN 600 mm)
- Malá vodní elektrárna (na pravé spodní výpusti Francisova turbina o výkonu 20 kW, na levé spodní výpusti záložní Francisova turbina o výkonu 3,08 kW)
- Bezpečnostní přeliv (nehrazený, korunový přeliv o 2 polích).
- Odpadní koryto (společné pro přepad i spodní výpusti – šířka 7,2 m), přítok na špičkovou VE Rudolfovo.

Typ hráze – gravitační zděná hráz z lomového kamene, půdorysně zakřivená.

Tok :	Černá Nisa
Výška hráze :	23,5 m (nad zákl. spárou)
Délka v koruně :	340 m
Kóta koruny hráze na návodní straně :	775,19 m n.m. (Balt p.v.)
Kóta koruny hráze na vzdušní straně	775,19 m n.m. (Balt p.v.)
Šířka v koruně :	4,50 m
Šířka v patě hráze:	17,3 m
Vzdušní líc:	plynule zakřivený
Návodní líc:	sklon 7 : 1
Výšková úroveň bezpečnostních přelivů $H_{\text{přel}}$	774,08 m n.m.
Maximální dovolená hladina vody v nádrži H_{max}	774,38 m n.m.
Vrchol klenby uprostřed přelivného pole H_{klen}	775,05 m n.m.
Kapacita přelivu (při H_{max}) :	4,2 m ³ .s ⁻¹
Kapacita přelivu (při H_{klen}) :	27,0 m ³ .s ⁻¹

Kapacita výpustí (při $H_{přel}$) :	$3,08+2,65= 5,73 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Neškodný odtok v korytě pod vodním dílem $Q_{nešk}$	$3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Plocha povodí k profilu hráze :	$4,31 \text{ km}^2$
Q_{100}	$19,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
WPV_{100}	$1\,143\,581 \text{ m}^3$
KPV - Q_{10000} (kontrolní povodňová vlna z jednodenní srážky)	$50,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
KPV - $W_{PV10000}$ (objem kontrolní povodňové vlny z jednodenní srážky)	$1\,570\,000 \text{ m}^3$
KPV - Q_{10000} (kontrolní povodňová vlna z dvoudenní srážky)	$30,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
KPV - $W_{PV10000}$ (objem kontrolní povodňové vlny z dvoudenní srážky)	$2\,410\,000 \text{ m}^3$

Hráz

Je gravitační, Intzeho typu (s předsypem), zděná z lomového kamene, obloukového půdorysu o poloměru $R = 300 \text{ m}$. Návodní líc hráze je korunu ve sklonu 7:1. Sklon vzdušního líce se plynule mění. Na návodní straně tělesa hráze je předsyp ve sklonu 1:2 opevněný dlažbou. Předsyp dosahuje úrovně cca 773,00 m n.m.

Spodní výpusti

Spodní výpusti tvořila dvě litinová potrubí DN 600 mm situované nesouměrně k ose hráze. Vtok do potrubí je pod manipulační věží. Před vlastním potrubím je v délce 20 m betonová štola s šikmými česlemi na vtoku. Na každém potrubí jsou dva uzávěry. Na návodní straně je tabulový uzávěr a na vzdušní klínové šoupě.

Levá výpust

Osa potrubí v hrázi je na úrovni 760,39 m n.m., v místě opuštění manipulačního domku je změna výšková (2 kolena), kóta osy při vyústění je 759,72 m n.m., délka potrubí je cca 20 m. Před šoupětem je napojena záložní Francisova spirálová horizontální turbina s odpadem vlevo od výtoku z výpusti. Kapacita levé spodní výpusti při hladině v úrovni přelivu (774,08 m n.m.): $3,08 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

V době povodňové situace byla spodní výpust nefunkční a to důvodů probíhající rekonstrukce (obnovy) celé spodní výpusti tzn. potrubí i provozních uzávěrů. Potrubí bylo zaslepeno zátkou tak, aby bylo možné provést výměnu technologie spodních výpustí a navazující stavební práce.

Pravá výpust

Osa potrubí v hrázi je na úrovni 760,37 m n.m., kóta osy při vyústění je 759,90 m n.m., výšková změna je plynulá, změna směru je provedena po opuštění man. domku, délka potrubí je cca 35 m. Na pravé výpusti je na odbočce z potrubí spodní výpusti napojena Fracisova turbina. Vyústění betonového odpadu je do odpadního koryta. Kapacita pravé spodní výpusti při hladině v úrovni přelivu (774,08 m n.m.): $2,65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Pro každou výpust je samostatný vývar ve tvaru lichoběžníkovitého koryta.

Bezpečnostní přeliv

Je nehrazený, umístěný v levé části hráze a je složen ze dvou polí oddělených pilířkem v šířce 1 m. Pole přelivu jsou překlenuta, patky klenby jsou 0,53 m nad úrovní přelivné hrany, výška klenby je 0,97 m (vrchol klenby 775,05 m n.m.). Skluz od přelivů je kaskádový a je ukončen ve společném odpadním korytě od přelivů a spodních výpustí.

kóta přelivné hrany	774,08 m n.m.
délka přelivné hrany	$2 \times 8 \text{ m} = 16,0 \text{ m}$
pro kótu hladiny 775,08 převedou přelivy max.	$27,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Neškodný průtok v korytě pod vodním dílem Bedřichov je $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Pro stanovení výšky hladiny vody v nádrži slouží:

- limnigraf – tlaková sonda umístěná v levé manipulační věži hráze,
- pro kontrolní měření je na vnější straně zdiva pravé manipulační věže osazena vodočetná lať.

Pro sledování přítoku do nádrže slouží:

- přítokový limnigraf na Černé Nise na měrném jízku před vtokem do nádrže na Uhlířské cestě (majetek ČHMÚ), který tvoří tlaková sonda,
- pro kontrolní měření je na jízku osazena vodočetná lať.

Pro sledování odtoku z nádrže slouží:

- tlaková sonda na měrném jízku v korytě pod soutokem odpadu od obou spodních výpustí MVE a přelivu,
- pro kontrolní měření je na jízku osazena vodočetná lať,
- tlaková sonda v domku s česlicemi udává výšku přepadu do potoka.

Povodňové údaje, popis aktuální povodňové situace a manipulací na vodním díle

Stupně povodňové aktivity (SPA) vázané na hydrologickou povodeň jsou na vodním díle Bedřichov stanoveny platným manipulačním řádem následovně:

SPA	Přítok [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	Stav hladiny v nádrži [m n.m.]
I. – stav bdělosti	0,650	773,48
II. – pohotovosti	0,650	774,08
III. – stav ohrožení	3,000	774,08

Základní hydrologické údaje pro profil Černá Nisa – přehrada Bedřichov, uvedené v platném manipulačním řádu, poskytl Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem dopisem čj. 487/OH/2000 ze dne 3. 5. 2000.

Platnost hydrologických údajů povrchových vod Q_{Md} potvrdil pro profil Černá Nisa – přehrada Bedřichov, Černá Nisa – vyrovnávací nádrž Rudolfov a Černá Nisa – limnigraf Stráž nad Nisou Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem dopisem čj. 2594 / OH ze dne 19.11.2004.

N-leté průtoky a teoretické povodňové vlny PV 20, PV 50 a PV 100 pro VD Bedřichov potvrdil, dle Hydrologické studie v povodí Lužické Nisy a Kamenice – část 2 (Lužická Nisa), vypracované Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka v září 2004, Český hydrometeorologický ústav dopisem čj. ÚH/423/04 ze dne 25.10.2004.

Plocha povodí (A) v km^2	4,31
Průměrná dlouhodobá roční výška srážek (P_a) v mm	1370
Průměrný dlouhodobý roční průtok (Q_a) v $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$	146

N-leté průtoky v profilu hráze (třída III.)

N (roky)	1	2	5	10	20	50	100	10000	10000
$Q_N (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$	2,1	3,5	6,0	8,4	11,2	15,7	19,7	50,3*	30,7**

* z jednodenní srážky P_{10000} , **z dvoudenní srážky P_{10000}

Průběh povodně na vodním díle

Krátce před povodní, ve dnech 5. a 6.8.2010, byla hladina v nádrži udržována přibližně na úrovni 772,65 m n.m., to je cca 0,80 m pod úrovní hladiny zásobního prostoru. V důsledku velmi intenzivních srážek došlo z pátku 6.8. na sobotu 7.8. po třetí ranní hodině k prudkému vzestupu hladiny vody v nádrži. Na srážkoměrné stanici ČHMÚ Olivetská hora byl v době od 0:00 hod do 4:00 hod naměřen celkový úhrn srážek 122 mm.

Bilanční hodinový přítok do nádrže kulminoval cca ve 4 hodiny ráno a dosáhl hodnoty $37,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což je téměř dvojnásobek Q_{100} . Po následném poklesu přítoku do nádrže došlo v 11:00 hodin., vlivem dalších srážek, k druhé kulminaci povodňové vlny. Přítok do nádrže dosáhl hodnoty $20,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Od počátku zaznamenání zvýšeného přítoku vody ve 3:00 hodiny 7.8. hladina vody v nádrži poměrně rychle stoupala a to až do večerních hodin.

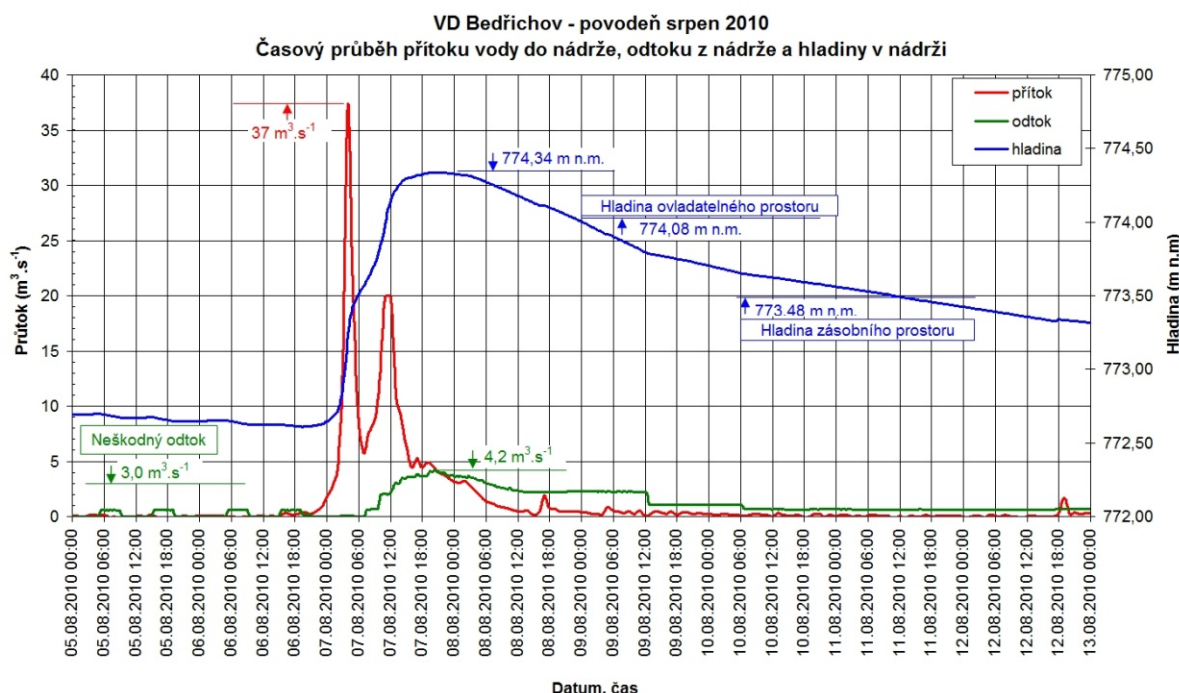
Kóty koruny přelivu (774,08 m n.m.) dosáhla hladina 7.8. v 11:30 hodin, současně byla překročena hodnota neškodného odtoku z nádrže ($3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Hladina vody v nádrži kulminovala na úrovni 774,34 m n.m. Maximální povolená hladina vody v nádrži nebyla překročena, zbývalo cca 4 cm. Maximální velikost odtoku vody z nádrže byla zaznamenána hodnotou $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ 7.8. v 21:00 hodin.

Při povodňové situaci došlo v krátkém sledu k dosažení všech tří stupňů povodňové aktivity (SPA). Stav bdělosti – 1.SPA byl dosažen 7.8. v 5:30 hodin při hladině vody v nádrži 773,48 m n.m. při přítoku větším než $0,65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Stav pohotovosti – 2.SPA byl dosažen v 11:30 hodin při hladině vody v nádrži 774,08 m n.m. Neboť v uvedenou dobu byl současně přítok do nádrže větší než $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ došlo v 11:30 hodin k dosažení 3.SPA – stavu ohrožení.

Situace na vodním díle byla zkomplikovaná i stavební činností. Levá spodní výpust byla v odstávce, protože probíhala výměna technologie spodních výpustí a provozních uzávěrů. Přesto nádrž významně přispěla k ochraně území pod přehradou na Černé Nise a ke snížení kulminace průtoků na Lužické Nise. Během povodně nádrž zachytila cca 640 tis. m^3 . Kulminační přítok do nádrže $37,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl nádrží transformován na $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Po průchodu povodně následoval zpočátku rychlý pokles přítoku. Hladina v nádrži poklesla pod úroveň bezpečnostního přelivu 774,08 m n.m. 8.8. v 19:30 hodin. Další pokles přítoku do nádrže byl již velmi pomalý. Odtok základovou výpustí o velikosti $2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl udržován až do 10.8. do 6:00 hodin.

Podrobný časový průběh hladiny v nádrži Bedřichov, přítoku do nádrže a odtoku z vodního díla za období od 5.8.2010 do 13.8.2010 je uveden v následujícím grafu.



Graf 2.2 – VD Bedřichov, časový průběh přítoku, odtoku a hladiny

Bezpečnost vodního díla za povodně

Během povodně se v nádrži zachytilo 640 tisíc m^3 vody. Maximální vodopravně projednaná hladina 774,38 m n.m. nebyla při povodni dosažena ani překročena. Maximální dosažená hladina vody v nádrži 774,34 m n.m. byla 86 cm pod mezní bezpečnou hladinou. Bilančně stanovený kulminační přítok do nádrže $37,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl nádrží transformován na $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ i při snížené kapacitě zařízení sloužící pro převedení vody (levá spodní výpust byla z důvodu rekonstrukce v odstávce). Celkově nádrž významně přispěla k ochraně území pod přehradou na Černé Nise a ke snížení kulminace průtoků na Lužické Nise.

Během celého dne 7.8. prováděla obsluha vodního díla pravidelnou kontrolu vodního díla z koruny hráze a z jejího okolí. V následujících dnech byly provedeny podrobné

prohlídky stavu vodního díla a kontrola zařízení pro měření a sledování (čidla, latě, monitoring) za přítomnosti obsluhy VD a hlavního pracovníka TBD. Při prohlídkách nebyly shledány žádná významná narušení vodního díla ani kontrolních zařízení. Provedená mimořádná měření TBD (měření vztlaků v pozorovacích sondách a průsaků) nezaznamenala hodnoty mimo běžné rozsahy, bez zjevných nesrovnalostí či abnormálních překročení limitů. Dne 24.8. byla na VD provedena mimořádná kontrolní etapa geodetických měření vodorovných posunů kontrolních bodů na koruně hráze metodou záměrné přímky. Výsledky měření posunů neprokázaly žádné mimořádné deformace tělesa hráze v době povodní nebo bezprostředně po povodni.

Parametry povodňové vlny, která zatížila VD Bedřichov byly menší než parametry kontrolní povodně ($PV_{10\,000}$) odvozené ČHMÚ pro 1 denní extrémní srážku. Bilanční hodinový přítok do nádrže dosáhl hodnoty $37,0\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$, což je téměř dvojnásobek Q_{100} . Při povodni nebyla dosažena ani maximální vodoprávně projednaná hladina v nádrži (o 4 cm), ani mezní bezpečná hladina stanovená v „Posudku bezpečnosti VD při povodních“ (o 86 cm). Povodeň byla vodním dílem provedena bezpečně, bez ohrožení hráze přelitím, s přiměřenými rezervami v kapacitě bezpečnostních a výpustných zařízení. Dostupný retenční prostor nádrže byl využit k podstatnému snížení kulminace povodně na odtoku z vodního díla.

Při srpnové povodni na vodním díle Bedřichov nenastala situace, která by vedla k potřebě vyhlášení některého ze stupňů povodňové aktivity z hlediska nebezpečí vzniku zvláštních povodní (typu 1,2 ani 3). Postup odpovědných pracovníků správce byl v souladu s platnou legislativou, platným MŘ a aktuálním stavem bezpečnosti vodního díla i jeho technologických částí.

Výčet škod mající vliv na provozuschopnost vodního díla, nádrže a dalších objektů

- poškození elektrického napájení vyrovnávací komory („vodní zámek“),
- poškození sondy měření hladiny ve vyrovnávací komoře,
- poškozená trubka hladinové regulace (spojení turbíny MVE a vyrovnávací komory).

Štěrková přehrážka Rudolfovo

- štěrková nádrž je zanesena splaveninami - celkem 1800 m^3 .

Přivaděč Bedřichov-Rudolfovo – zdrž II

- štěrková nádrž je zanesena splaveninami – celkem 30 m^3 ,

- odtržení horní hrana povodního portálu přemostění štěrkové nádrže,
- podemletý stabilizační práh ve dně koryta u povodního portálu přemostění štěrkové nádrže.

Přivaděč Bedřichov-Rudolfov – zdrž I

- štěrková nádrž je zanesena splaveninami – celkem 50 m³,
- nádrž koryta odpadu od štěrkovky pod opevněním,
- výmoly u vzdušní paty hráze štěrkovky,
- zcela zanesené napouštěcí potrubí ze štěrkovky do přivaděče na MVE,
- poškozené opevnění dna obtoku za nátokovým stavidlem - 3 m² dlažby do betonu,
- zanesený a nefunkční ochranný příkop přivaděče v délce 4 km včetně 10 propustků na křížení s lesními cestami.

Výčet škod mající vliv bezpečnost vodního díla

- poškození opevnění dna stupňů kaskády odpadu od bezpečnostního přelivu,
- poškození závěrné zdi, dna a jízku pod lávkou u vtokového objektu přivaděče,
- rapidní zhoršení stavu betonů a parapetních kvádrů bočních zdí kaskády pod bezpečnostním přelivem,
- eroze levého břehu Černé Nisy na přítoku do VD Bedřichov.

Doporučená nápravná opatření

Na základě poznatků s průběhem přívalové povodně na VD Bedřichov je doporučeno přednostně provést opravy na bezpečnostním přelivu, v souladu s výše uvedeným soupisem škod, tak aby byla znovu zaručena jeho plná funkčnost při převádění povodňových průtoků. Současně je nutné odstranit uvedené škody, které ovlivňují bezpečnost vodního díla.

Fotodokumentace



Obr. 2.7 - VD Beřichov před dosažením maximální hladiny



Obr. 2.8 -VD Bedřichov, bezpečnostní přeliv při povodni



Obr. 2.9 - VD Bedřichov, poškozená kaskáda od bezpečnostního přelivu

2.3.3 VD CHŘIBSKÁ

Podklady

- Provozní deník obsluhy VD.
- Průběžný telefonický kontakt s obsluhou VD a hlavním pracovníkem TBD správce během povodně (aktuální data, informace a vybrané výsledky měření).
- Aktuální stavy hladin a průtoků přebírány z internetových stránek Povodí Ohře z adresy: <http://www.poh.cz/portal/nadrze/cz/index.htm>.
- Čtrnáctidenní hlášení výsledků měření veličin TBD.
- Kontrolní prohlídka VD během povodně dne 7. a 8.8.2010 provedená hlavním pracovníkem TBD pověřené organizace, fotodokumentace z prohlídky.
- Kontrolní prohlídka VD po povodni dne 9.8.2010 provedená hlavním pracovníkem TBD správce vodního díla.
- Manipulační řád (Povodí Ohře, 2004).

- Program TBD č.3 (VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 2001).

Základní identifikační údaje

Vodní dílo II. kategorie, vodní tok Chřibská Kamenice, číslo hydrologického pořadí 1-14-05-014, plocha povodí 6,28 km².

Obec Rybniště, Ústecký kraj.

Vlastník: Česká republika, správce: Povodí Ohře, státní podnik, provozovatel: Povodí Ohře, státní podnik, závod Terezín.

Příslušný vodoprávní úřad: KÚ Ústeckého kraje, odbor životního prostředí a zemědělství.

Pracovníci TBD: hlavní pracovník TBD správce – Ing. Jan Svejkovský, hlavní pracovník TBD organizace pověřené MZe prováděním TBD – Ing. Petr Smrž.

Souřadnice GPS (středu hráze): 50°51'8.248"N, 14°31'24.474"E

Popis vodního díla, objekty a skutečnosti související s bezpečností při povodních

Vodní dílo Chřibská je umístěno bezprostředně nad obcí Chřibská v okrese Děčín. Dílo bylo postaveno v r. 1926 z důvodu ochrany území pod hrází před povodňovými průtoky a nalepšování odtoků z nádrže. O vodárenském využívání nádrže bylo rozhodnuto ve druhé polovině šedesátých let.

Hlavními účelem vodního díla je akumulace vody pro zásobení Šluknovského výběžku pitnou vodou.

Vedlejšími účely vodního díla jsou:

- ochrana území pod hrází před povodněmi,
- zajištění minimálního zůstatkového průtoku $M_Q = 20 \text{ l.s}^{-1}$ v profilu limnigrafu Chřibská-odtok v období 1.5 až 30.9.

Pro plnění jednotlivých vodohospodářských účelů je nádrž rozdělena na tyto dílčí prostory:

Prostor stálého nadržení:

kóta hladiny stálého nadržení ...	426,06 m n. m.
objem stálého nadržení ...	87 308 m ³

zatopená plocha při hladině stálého nadržení ... 3,3 ha

Zásobní prostor nádrže:

kóta hladiny zásobního prostoru ... 436,85 m n. m.

objem zásobního prostoru... 838 961 m³

zatopená plocha... 12,05 ha

Ochranný ovladatelný prostor nádrže:

kóta hladiny ochranného ovladatelného prostoru ... 438,60 m n. m.

objem ochranného ovladatelného prostoru ... 219 775 m³

zatopená plocha při hladině ochran. ovladatelného prostoru ... 13,12 ha

celkový ovladatelný objem nádrže ... 1 146 045 m³

Ochranný neovladatelný prostor nádrže:

kóta ochranného neovladatelného prostoru ... 439,10 m n. m.

objem ochranného neovladatelného prostoru nádrže... 66 091 mil. m³

zatopená plocha při hladině neovladatelného prostoru ... 13,78 ha

Celkový objem nádrže po kótu 439,10 m n. m... 1 212 136 m³

Mezní bezpečná hladina je na VD Chřibská stanovena na kótě 439,85 m n.m.

Základní technické parametry vodního díla:

Hráz

Je umístěna na toku Chřibské Kamenice v ř. km 19,270. Je přímá, sypaná, zemní s jílovým těsněním u návodního svahu. Materiál stabilizace tělesa hráze tvoří písčito-jílová zemina a těsnění je provedeno z jílu. Návodní svah hráze opevněný kamennou dlažbou je proveden ve sklonech 1: 1,5; 1:1,5; 1:2; 1:3 (tři lavičky na kótách 437,38 m n.m., 434,36 m n.m. a 430,92 m n.m.). Vzdušný svah, provedený po rekonstrukci ve sklonech 1:2 a 1:2,7 s lavičkou širokou 3 m (433,40 m n.m.), je ohumusován a oset.

Kóta dna údolí v místě hráze ... 420,13 m n. m.

Kóta základové spáry... 415,00 m n.m.

Min. kóta koruny hráze ...	440,43 m n. m.
Min. kóta horní hrany vlnolamu...	440,83 m n.m.
Max. výška hráze nad údolím ...	20,3 m
Maximální šířka hráze v základech ...	115 m
Šířka hráze v koruně ...	6,4 m
Šířka koruny hráze bez vlnolamu...	5,5 m
Délka hráze v koruně ...	190 m
Objem tělesa hráze (přibližně) ...	160 tis. m ³

Bezpečnostní přeliv

Je boční, situovaný na pravém břehu nádrže, nehrazený s přelivnou hranou na kótě 438,60 m n.m. Koruna přelivu je zaoblena poloměrem $r = 0,45$ m a je obložena žulovými kvádry. Délka přelivné hrany (konstrukční) je 42,10 m. Kapacita přelivu dle platného MŘ při kótě hladiny v nádrži 439,10 m n.m. je $30,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Odtok od přelivu je skluzem v pravém boku údolí. Skluz je řešen jako železobetonový polorám šířky 4 m. Dno skluzu je kotveno do skalního podloží. Spád skluzu je dělen po úsecích. Skluz je v ose koruny hráze přemostěn. Spád skluzu je v hrázové části o délce 13,5 m 0,925%, navazující úsek délky 54,9 m je ve sklonu 7,65% a další úsek délky 91,30 m ve sklonu 17,37%, který přechází do vývaru parabolickým skluzem délky 10,5 m. Délka vývaru je 8 m. Ve dně vývaru jsou železobetonové rozražeče. Kóta dna vývaru je 407,95 m n.m. Přechod do koryta je tvořen kamenným záhozem o délce 17 m. Kóta dna navazujícího na vývar je 409,75 m n.m.

Spodní výpusti

Spodní výpusti tvoří dvě litinová potrubí DN 700 umístěná ve štole pod hrází. Vtoky jsou rozšířené na DN 820 a chráněné česlicovou stěnou předsazenou před vtoky asi o 2,5 m. Každá výpust je opatřena tabulovým (revizním) uzávěrem na vtoku do potrubí vnějších rozměrů 1065×1035 mm a třmenovým šoupátkem DN 600 (provozní uzávěr), které je umístěno v prostoru vtokové věže. Na původním místě šoupátek DN 700 jsou vloženy kusy potrubí s revizními vstupy do potrubí, za kterými je pomocí oblouků 30° zvětšena rozteč potrubí SV na 2,6 m. Jako povodní provozní uzávěry jsou namontovány rozstřikovací uzávěry DN 600 včetně tlumících komor. Nad tlumícími komorami je umístěna strojovna uzávěrů. Uvnitř jsou osazeny stojany s pohonem uzávěrů, rozvaděč a ovládací panel. Ze strojovny je

umožněn přístup do štoly SV. Strojovna uzávěrů je přístupná ze vzdušné strany hráze. Revizní uzávěry jsou ovládány ručně z místa uzávěru, provozní uzávěry jsou ovládány elektricky buď z místa uzávěru nebo z domku hrázného. Na levé výpustné potrubí je před vzdušným uzávěrem napojeno potrubí DN 150 (původně určené pro zajištění minimálního průtoku). Potrubí je osazeno dvěma uzávěry DN 150 s místním ovládním. Spodní výpusti i potrubí pro minimální průtok ústí do vývaru délky 14,6 m a šířky 6 m s kótou dna 413,82 m n.m.

Teoretická kapacita spodních výpustí při max. hladině zásobního prostoru 436,85 m n.m. je $2 \times 3,05 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Délka potrubí spodních výpustí...	117,6 m
Kóta osy vtoků do spodních výpustí...	416,40 m n.m.
Kóta osy výtoků ze spodních výpustí...	415,40 m n.m.

Neškodný průtok v korytě pod vodním dílem Chřibská je $2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Pro **stanovení výšky hladiny** vody v nádrži slouží:

- vodočetná lať umístěná na věži a pilíři lávky a tlaková sonda s automatickým záznamem.

Pro **stanovení přítoku a odtoku z nádrže**:

- menší přítoky do nádrže jsou měřeny na měrném jízku na hlavním přítoku do nádrže (profil jízku byl při povodni v srpnu 2010 poškozen),
- přítoky do nádrže při povodni určovány bilancí z odtoku a změn objemu nádrže. Přesnost určení přítoků bilanční metodou odpovídá přesnosti určení odtoku, vzhledem ke kontinuálnímu odečtu hladiny v nádrži i odtoků považujeme časový průběh přítoku za dostatečně reprezentativní pro dané účely.

Povodňové údaje, popis aktuální povodňové situace a manipulací na vodním díle

Stupně povodňové aktivity (SPA) vázané na hydrologickou povodeň jsou na vodním díle Chřibská stanoveny platným manipulačním řádem následovně:

SPA	Odtok z nádrže [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$]	Stav hladiny v nádrži [m n.m.]
I. – stav bdělosti	1,580	437,63
II. – pohotovosti	2,510	438,60
III. – stav ohrožení	3,070	438,70

Základní hydrologické údaje (bez N-letých průtoků) pro Chříbskou Kamenici v profilu „hráz VD Chříbská“ poskytl Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem dne 20.8.2003 pod č.j. 1401/OH. N-leté průtoky a hodnotu Q_{10000} poskytl Český hydrometeorologický ústav, pobočka Praha-Komořany dne 17.8.2001 pod č.j. OPV/2001.

Plocha povodí (A) v km^2	6,28
Průměrná dlouhodobá roční výška srážek (P_a) v mm	920
Průměrný dlouhodobý roční průtok (Q_a) v $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$	73,5 (třída III.)

N-leté průtoky v profilu hráze (třída III.)

N (roky)	1	2	5	10	20	50	100	10000
$Q_N (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$	1,6	2,8	5,0	6,9	9,6	13,4	17,7	55,0

Průběh povodně na vodním díle

Povodňová situace v srpnu 2010 byla vyvolána extrémními srážkami. Celkové srážkové úhrny ve dnech 6.8. až 8.8.2010 dosáhly hodnoty 150,6 mm, s extrémem 119,7 mm dne 7.8.2010.

Před příchodem povodně byla na vodním díle normální provozní situace, hladina v nádrži byla dne 6.8.2010 v zásobním prostoru na kótě 436,45 m n.m., tj. 0,4 m pod maximální hladinou zásobního prostoru. Ochranný ovladatelný prostor nádrže o velikosti 219 tisíc m^3 byl zcela volný.

Manipulace v ochranném ovladatelném prostoru nádrže probíhaly s ohledem na hodnotu neškodného průtoku ($Q_{\text{NEŠK}}$) pod vodním dílem $2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Maximální hladina zásobního prostoru 438,60 m n.m. byla dosažena mezi 9:00 a 10:00 hodinou dopolední dne 7.8.2010. Dále probíhalo plnění ovladatelného ochranného prostoru při odtoku z díla pod hodnotou

$Q_{NEŠK}$. Kóta bezpečnostního přelivu 438,60 m n.m. byla dosažena po 19 hodině 7.8.2010. Maximální hladina v nádrži 438,72 m n.m. (přepadová výška na hraně bezpečnostního přelivu 12 cm) byla dosažena okolo 21 hodiny 7.8.2010. Hodnota maximálního odtoku z vodního díla $2,85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byla dosažena okolo 23:00 hodiny.

První vlna s kulminací $8,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ dosaženou okolo 11:00 hodiny dne 7.8. byla odezvou na extrémní srážky v povodí nádrže. Druhá vlna, která dosáhla hodnoty bilancovaného přítoku přibližně $10,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, vznikla protržením hráze Malého Jedlovského rybníka 7.8. v 18:40 hodin. Podle podrobného odečtu hladiny v nádrži, který prováděla obsluha díla, dosáhla druhá vlna skutečného kulminačního průtoku $21 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a to v době mezi 19:00 - 19:10 hod.

Vzhledem k tomu, že zvláštní povodeň vzniklá protržením Malého Jedlovského rybníka měla relativně malý objem a trvala tak velmi krátce, došlo ke zkreslení hodnot při výpočtu bilancovaného přítoku. Bilanční rovnice počítá ze změny hladiny, známého odtoku a známé změny objemu v nádrži klouzavým průměrem zpětně za 2 hodiny přítok do nádrže. Skutečná hodnota kulminace přítoku do nádrže není z těchto důvodů v grafu s časovým průběhem přítoku, odtoku a hladiny v nádrži zaznamenána (**Graf 2.3**).

Hodnota 1. SPA pro odtok pod vodním dílem $1,58 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byla dosažena okolo 12:00 hodiny dne 7.8.2010. Hodnoty 2. SPA $2,51 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bylo dosaženo okolo 21:00 hodiny téhož dne. Od této doby do půlnoci byla při odtoku přes nehrazený bezpečnostní přeliv nevýrazně překročena hodnota $Q_{NEŠK} 2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Při převádění průtoku přes bezpečnostní přeliv byly postupně přivírány spodní výpusti tak aby nedošlo k překročení dosažené hodnoty průtoku v profilu odtokového limnigrafu.

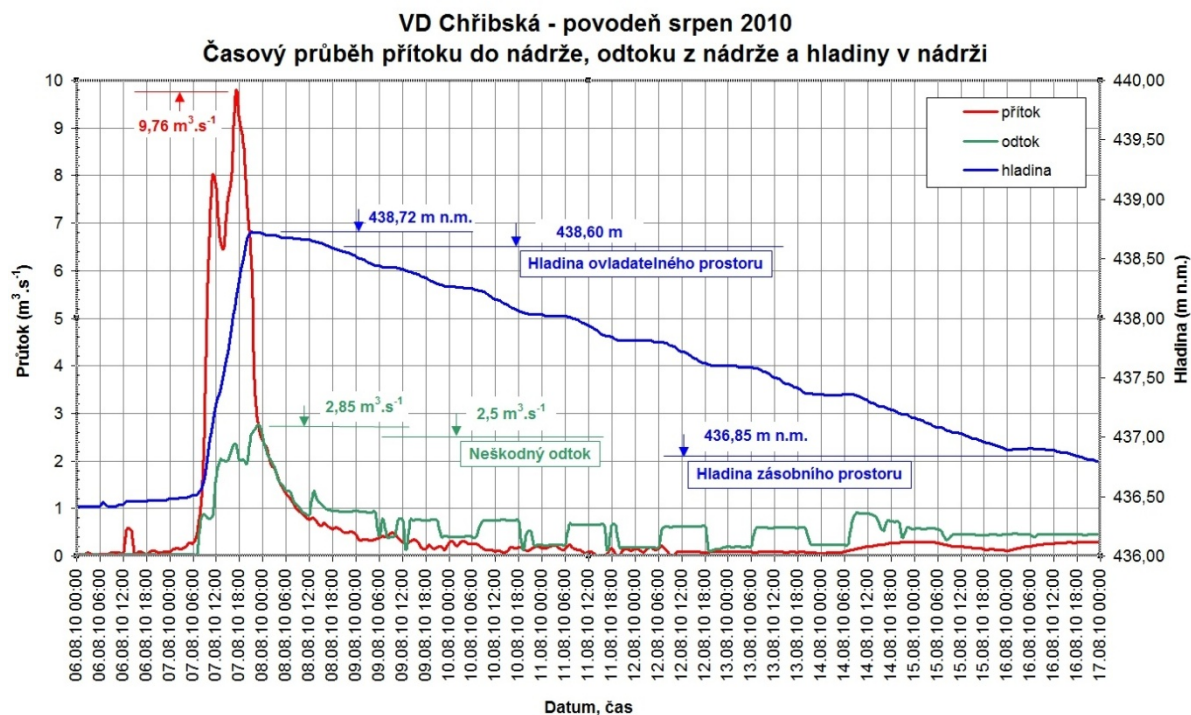
Přítok do nádrže, který po protržení hráze Malého Jedlovského rybníka přesahoval hodnotu $Q_{100} = 17,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, byl retenčním účinkem nádrže snížen na hodnotu přibližně Q_2 . Z hlediska přirozené hydrologické povodně byl maximální přítok do nádrže bilančně odvozen hodnotou přibližně odpovídající kulminaci při Q_{20} .

Zajímavým aspektem této povodňové situace byla skutečnost, že za 85 let existence vodního díla došlo teprve k třetímu případu, kdy byla dosažena hrana bezpečnostního přelivu.

Všechny manipulace během povodně byly provedeny v souladu s platným manipulačním řádem. Manipulace hodnotíme, i s ohledem na extrémní hydrologickou situaci, jako bezchybné. Při převádění povodňové vlny byla zcela využita transformační schopnost vodního díla. Výrazným snížením kulminačního přítoku do nádrže včetně zachycení přívalové

vlny po protržení Malého Jedlovského rybníku byly podstatně sníženy škody na toku pod dílem.

Podrobný časový průběh hladiny v nádrži Chřibská, přítoku do nádrže a odtoku z vodního díla za období od 6.8.2010 do 17.8.2010 je uveden v následujícím grafu.



Graf 2.3 – VD Chřibská, časový průběh přítoku, odtoku a hladiny

Bezpečnost vodního díla za povodně

Z hlediska zatížení vodního díla se jednalo o extrémní a na místní poměry ojedinělý stav. Kulminace přítoku do nádrže se po protržení hráze Malého Jedlovského rybníka, který se nachází v pramenné oblasti Chřibské Kamenice, pohybovala nad hodnotou Q_{100} .

Vzhledem k požadované ochraně objektů níže na toku byl využit retenční účinek nádrže pro podstatné snížení kulminace této povodně. Zachycením povodňových přítoků došlo k poměrně rychlému nárůstu hladiny vody v nádrži, kdy během 14 hodin dne 7.8.2010 došlo k nárůstu hladiny o 2,20 m. S ohledem na náhlé zvýšení zatížení hráze a objektů byla bezprostředně po této situaci provedena potřebná kontrolní měření a obchůzka podle platného PTBD. Vzhledem k existenci monitorovacího systému provozních veličin a veličin TBD nebyla přijímána žádná další mimořádná opatření a prováděna jiná mimořádná měření.

Při průchodu povodně bylo zjištěno překročení mezní hodnoty u pozorovacího vrtu V9 na vzdušném svahu tělesa hráze. Zvýšení hladiny v tomto vrtu bylo jednoznačně způsobeno extrémními srážkovými úhrny. Po odeznění srážek hladina ve vrtu poklesla do obvyklých hodnot.

Dne 8.8.2010 byla hlavním pracovníkem TBD pověřené organizace VODNÍ DÍLA – TBD a.s. Ing. Smržem a obsluhou díla p. Tůmou provedena kontrolní prohlídka celého vodního díla, při které byly ručně změřeny průsakové a tlakové poměry na vodním díle. Následně dne 9.8.2010 provedl kontrolní prohlídku díla rovněž za účasti obsluhy díla hlavní pracovník TBD správce díla Ing. Svejkovský.

Při kontrolních obchůzkách a měřeních provedených během povodňové situace a po ní nebyly zaznamenány žádné další anomálie, které by ohrožovaly stabilitu a bezpečnost vodního díla.

Parametry povodňové vlny, která zatížila VD Chřibská byly podstatněji příznivější než parametry kontrolní povodně (PV₁₀₀₀₀), mezní bezpečná hladina stanovená v „Posudku bezpečnosti VD při povodních“ nebyla dosažena. Povodeň byla převedena vodním dílem Chřibská zcela bezpečně a bez ohrožení sypané hráze přelitím, s výraznými rezervami v kapacitě bezpečnostních a vypustných zařízení i v retenci nádrže. Proto bylo možno garantovat nepřekročení stanovené maximální hladiny vody v nádrži a využít v maximální míře retenční účinek nádrže k podstatnému snížení kulminace povodně na odtoku z vodního díla.

Situace na vodním díle při povodni z hlediska výkonu TBD nebyla hodnocena ani jako dosažení 1. SPA - stavu bdělosti z hlediska nebezpečí vzniku zvláštní povodně ve smyslu dodatku č. 1 Programu TBD pro činnost při nebezpečí vzniku zvláštních povodní“.

Výčet škod a doporučená nápravná opatření

Při převádění povodňových průtoků srpnu 2010 nevznikly na vodním díle a objektech na odtoku pod ním žádné podstatné škody. Bylo zaznamenáno pouze poškození měrného profilu přítoku do nádrže, který byl správcem díla opraven provizorně ihned po povodni. Definitivní oprava bude provedena v roce 2011. Výmoly od proudící vody podél odpadního koryta na pravém břehu u limnigrafu v podhráží opraví správce díla rovněž v roce 2011.

Fotodokumentace



Obr. 2.10 - VD Chřibská, přepad přes bezpečnostní přeliv dne 8.8.2010



Obr. 2.11 - VD Chřibská, těleso hráze, nádrž dne 8.8.2010

2.3.4 VD FOJTKA

Podklady

- Provozní deník obsluhy VD,
- Manipulační řád pro VD Fojtka na Fojtce potoce v ř. km 0,550, Povodí Labe, státní podnik, prosinec 2006,
- Povodňový deník vodohospodářského dispečinku,
- Prohlídka VD dnech 7.8 a 8.8.2010 během povodňové situace a po snížení hladiny vody v nádrži, fotodokumentace,
- Program TBD, VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 1986.

Základní identifikační údaje

Vodní dílo III. kategorie, vodní tok Fojtecký potok, číslo hydrologického pořadí 2-04-07-027, plocha povodí 6,90 km².

Obec Mníšek, Obec s rozšířenou působností Liberec, Liberecký kraj.

Vlastník: Česká republika, správce: Povodí Labe, státní podnik, Provozovatel: Povodí Labe, státní podnik

Příslušný vodoprávní úřad: Krajský úřad Libereckého kraje, odbor rozvoje venkova, zemědělství a životního prostředí, U Jezu 642/2a, 461 80 Liberec 2.

Odpovědní pracovníci TBD: Hlavní pracovník TBD vlastníka – Ing. Pavel Křivka Ph.D.

Souřadnice GPS (střed hráze): 50°49'37.686"N, 15°3'26.912"E

Popis vodního díla; objekty a skutečnosti související s bezpečností při povodních

Vodní dílo Fojtka na potoce Fojtka (v ř. km 0,550) je situováno severozápadně pod obcí Fojtka a jihovýchodně nad obcí Mníšek.

Hlavními účelem vodního díla je částečná ochrana území pod vodním dílem při průchodu velkých vod.

Vedlejšími účely vodního díla jsou:

- zajištění minimálního hygienického odtoku Q₃₅₅ z nádrže,
- nalepšení průtoku pod VD v případě havarijního znečištění vody v Jeřici,

- rekreace,
- sportovní rybolov.

Pro plnění jednotlivých vodohospodářských účelů je nádrž rozdělena na:

Prostor stálého nadržení:

kóta hladiny stálého nadržení ...	385,60	m n. m.
objem stálého nadržení ...	24 600	m ³
zatopená plocha při hladině stálého nadržení ...	15 600	m ²

Zásobní prostor nádrže:

kóta hladiny zásobního prostoru ...	389,50	m n. m.
objem zásobního prostoru ...	124 200	m ³
zatopená plocha při hladině zásobního prostoru ...	37 000	m ²

Ochranný ovladatelný prostor nádrže:

kóta hladiny ochranného ovladatelného prostoru ...	392,10	m n. m.
objem ochranného ovladatelného prostoru ...	142 300	m ³
zatopená plocha při hladině ovladatelného prostoru...	58 000	m ²
celkový ovladatelný objem nádrže ...	291 100	m ³

Neovladatelný ochranný prostor nádrže

max. kóta hladiny v nádrži ...	393,00	m n. m.
objem neovladatelného ochranného prostoru nádrže...	30 504	m ³
zatopená plocha při max. hladině v nádrži ...	68 800	m ²

Celkový ochranný objem nádrže ... 172 804 m³

Celkový objem nádrže ... 321 604 m³

Mezní bezpečná hladina (dále také MBH) je pro VD Fojtka stanovena na kótě 393,10 m n.m., což odpovídá úrovni návodní hrany koruny. Mezní bezpečná hladina byla stanovena v rámci Posudku bezpečnosti VD při povodních (objednáno Povodím Labe, s.p. v červnu 2010, posudek vypracován společností VODNÍ DÍLA – TBD a.s. a vydán v listopadu 2010).

Údolní nádrž na potoce Fojtka (v ř. km 0,550) v povodí Lužické Nisy byla vybudována v letech 1904 – 1906.

Typ hráze - gravitační, Intzeho typu (s předsypem), zděná z lomového kamene, obloukového půdorysu o poloměru $R = 175$ m.

Tok :	Fojtecký potok
Výška hráze :	15,5 m (nad zákl. spárou)
Délka v koruně :	146,2 m
Kóta koruny hráze :	393,10 m n.m.
Šířka v koruně :	4,50 m
Šířka v patě hráze:	10,6 m
Výšková úroveň bezpečnostních přelivů $H_{\text{přel}}$	392,10 m n.m.
Maximální přípustná hladina vody v nádrži H_{max}	393,00 m n.m.
Kapacita přelivu (při H_{max}) :	19,39 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Kapacita výpustí (při $H_{\text{přel}}$) :	2 x 4,685 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (9,37 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
Plocha povodí k profilu hráze :	6,9 km^2
Q_{100}	21,5 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
WPV_{100}	1 252 000 m^3
KPV - Q_{1000} (kontrolní povodňová vlna)	51,0 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
KPV - WPV_{1000} (objem kontrolní povodňové vlny)	1 220 000 m^3

Hráz

Hráz vodního díla je zděná z lomového kamene. V půdorysu je hráz oblouková, se zakřivením proti vodě, poloměr křivosti 175 m. Návodní líc hráze je svislý až do kóty 389,10 m n.m., nad touto úrovní je až po korunu ve sklonu 1:10. Sklon vzdušního líce se plynule mění. Na návodní straně tělesa hráze je předsyp ve sklonu 1:2 opevněný dlažbou. Předsyp dosahuje úrovně 390,10 m n.m.

Korunový bezpečnostní přeliv

Nehrazený korunový bezpečnostní přeliv je situován uprostřed tělesa hráze, skládá se ze tří polí, světlá šířka jednotlivých polí činí 5,70 m. Kóta přelivné hrany je 392,10 m n.m.

Maximální kapacita bezpečnostního přelivu při hladině 393,00 m n.m. je $19,39 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Od přelivu je přepadající voda odváděna skluzem, který končí ve vývaru společném se spodními výpustmi. Vývar je souměrný podle osy hráze, široký je 19,00 m u hráze a 18,50 m u lomu zdi. Výtok z vývaru je přes měrný jízku šířky 6,0 m s o 30 cm sníženou 1 m širokou střední částí.

Spodní výpusti

Dvě spodní výpusti jsou tvořeny potrubím DN 800 mm s osou vtoku na kótě 382,20 m n.m. Vtok je chráněn ocelovými česlemi. Potrubí spodních výpustí je uloženo v klenutých štolách výšky 2,00 m a šířky 1,80 m. Pod předsypem vedou železobetonové přírodní štoly klenutého profilu, 2,00 m výšky a 1,60 m šířky. Jako návodní uzávěry slouží ocelová stavidla ručně ovládaná ze šoupátkových věží. Na vzdušní straně jsou osazena klínová šoupátka ovládaná servopohony z manipulačních domků. Za šoupaty je potrubí spodních výpustí vyvedeno pravoúhlými koleny do boku vývaru.

Dno vývaru je na kótě 381,60 m n.m. Kapacita spodních výpustí dosahuje při hladině na úrovni přelivné hrany bezpečnostního přelivu (392,10 m n.m.) a při úplném otevření uzávěrů $9,37 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Štěrková zdrž

Štěrková zdrž byla vybudována dodatečně, je tvořena násypem tělesa silnice. Ze zdrže voda odtéká přes železobetonový přeliv půlkruhového tvaru, který brání splavování hrubých nečistot do nádrže. Štěrkovou zdrž je možno vypustit pomocí 1 m širokého otvoru v přelivu, otvor je hrazen dřevěnými stavítky.

Neškodný odtok v korytě pod vodním díle je stanoven v hodnotě $2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Pro **stanovení výšky hladiny** vody v nádrži slouží:

- tlaková sonda v pravé manipulační věži,
- vodočetná lať na pravé věži.

Pro **stanovení přítoku a odtoku z nádrže**:

- přítok do nádrže je sledován na měrném jízkou v upraveném úseku Fojtky na přítoku nad štěrkovou zdrží. U pravé zdi je umístěna tlaková sonda. Pro kontrolní měření je na pravé zdi osazena vodočetná lať s nulou na přelivné hraně ve snížené části výřezu,

- odtok z nádrže je sledován tlakovou sondou ve vývaru pod hrází na levé opěrné zdi. Pro kontrolní měření odtoku z nádrže je na levé zdi vývaru osazena vodočetná lať..

Povodňové údaje, popis aktuální povodňové situace a manipulací na vodním díle

Povodňová situace pod hrází VD Fojtka a na Jeřici je vymezena **stupni povodňové aktivity pro vodočet v Mníšku**

1. stupeň – bdělost	2. stupeň – pohotovost	3. stupeň – ohrožení
60 cm	80 cm	100 cm
$3,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$4,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	$6,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Základní hydrologické údaje pro tok Fojtka v profilu VD Fojtka poskytl Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem dopisem čj. 3409/OH/95 ze dne 7. 11. 1995.

Platnost hydrologických údajů povrchových vod Q_{Md} potvrdil pro tok Fojtka v profilu VD Fojtka Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem dopisem čj 2594 / OH ze dne 19.11.2004.

N-leté průtoky a teoretické povodňové vlny PV 20, PV 50 a PV 100 pro VD Fojtka potvrdil, dle Hydrologické studie v povodí Lužické Nisy a Kamenice – část 2 (Lužická Nisa), vypracované výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka v září 2004, Český hydrometeorologický ústav dopisem čj. ÚH/423/04 ze dne 25.10.2004.

Plocha povodí (A) v km^2	6,90
Průměrná dlouhodobá roční výška srážek (P_a) v mm	1 050
Průměrný dlouhodobý roční průtok (Q_a) v $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$	134

N-leté průtoky v profilu hráze (třída III.)

N (roky)	1	2	5	10	20	50	100	1000
$Q_N (\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1})$	2,5	4,0	6,8	9,4	12,5	17,3	21,5	51,0*

* únor 2008

Průběh povodně na vodním díle

Před srpnovou povodní se hladina vody v nádrži pohybovala na úrovni 389,15 m n.m. – v zásobní prostoru nádrže. Denní úhrn srážek na VD Fojtka od 6.8. (19:00 hodin) do 7.8. (18:00 hodin) byl 269,1 mm, nejvyšší hodinový srážkový úhrn byl zaznamenán 7.8. k 10:00 hodině a to hodnotou 50,6 mm.

K překročení dlouhodobého průměrného přítoku do nádrže $Q_a = 0,134 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ došlo 6.8. ve 22:45 hodin. Hladina v nádrži byla v té době na kótě 389,17 m n.m. Odtok z nádrže byl zvýšen na neškodnou úroveň $Q_{\text{NEŠK}} = 2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ 7.8. ve 4:15 hodin při hladině 389,66 m n.m.

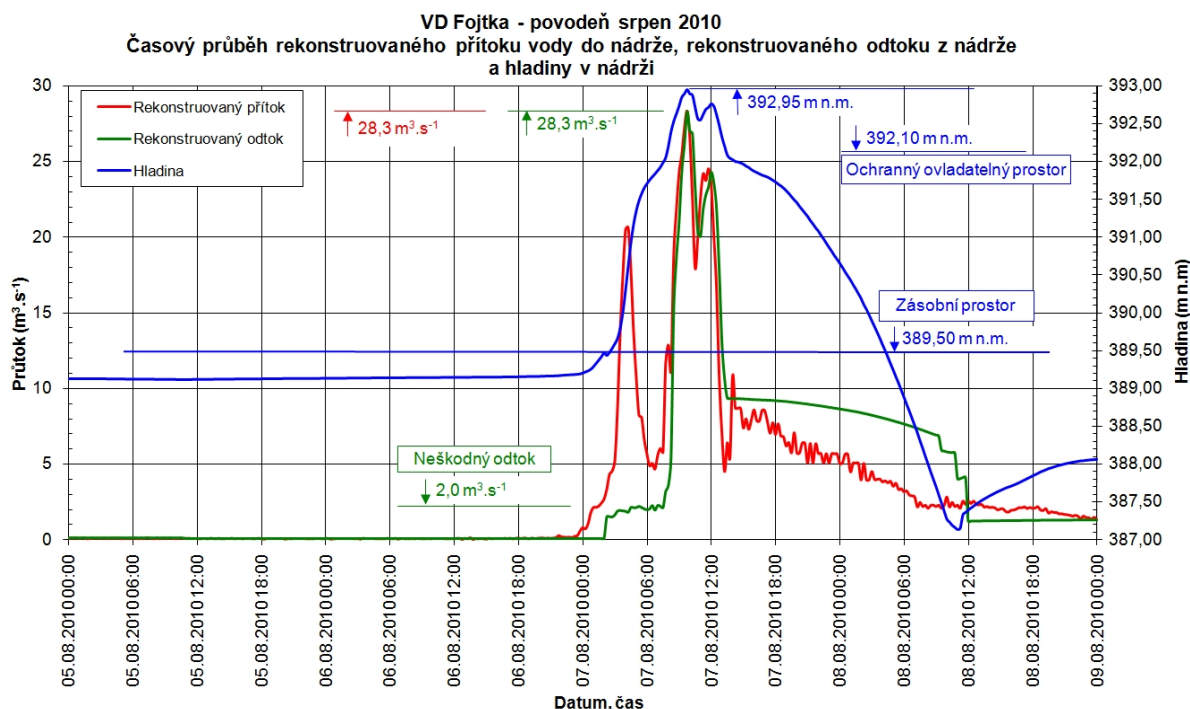
První povodňová vlna kulminovala na přítoku v úrovni téměř $21 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ 7.8. v 5:15 hodin. Další povodňová vlna nastoupila již v 8:45 hodin. Mezi nimi přítok do nádrže poklesl na cca 5,0 až $6,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, pohyboval se tedy výrazně nad vypouštěným $Q_{\text{NEŠK}}$ a nádrž se trvale plnila. Úrovně bezpečnostního přelivu 392,10 m n.m. bylo dosaženo v 8:30 hodin. S ohledem na rychlost stoupání hladiny vody v nádrži při příchodu druhé povodňové vlny, která dosahovala 8 - 10 cm za 15 min., bylo v 10 hodin zahájeno otevírání spodních výpustí. Vzhledem k tomu, že byla celá oblast bez elektrické energie, byla manipulace prováděna ručně a obě výpusti byly zcela otevřeny do 11:30 hodin.

Povodeň kulminovala v 10:45 hodin, kdy na přítoku do nádrže a odtoku z ní byl dosažen průtok $28,32 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, když $Q_{100} = 21,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, a hladina v nádrži vystoupala na 392,95 m n.m., t.j. 5 cm pod maximální povolenou úroveň.

Po průchodu povodně následoval zpočátku rychlý pokles přítoku, krátkodobě přerušeny přechodným zvýšením po dalších dešťových srážkách, na cca $8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ dne 7.8. v 15 hodin. Hladina v nádrži poklesla pod úroveň bezpečnostního přelivu v 19:20 hodin. Další pokles přítoku byl již pomalejší. Do 8.8. do 15:00 hodin byl stále vyšší než $Q_{\text{NEŠK}}$, tedy než $2,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Na VD Fojtka pro hrázový profil nejsou stanoveny stupně povodňové aktivity. Povodňová situace pod hrází (cca 580 m) na toku Jeřice je vymezena stupni povodňové aktivity pro vodočet v Mníšku. S ohledem na průtokovou situaci byly dne 7.8. dosaženy v krátké době po sobě všechny tři stupně povodňové aktivity. Stav bdělosti – 1.SPA ve 2:00 hodiny, stav pohotovosti – 2.SPA ve 3:00 hodiny a stav ohrožení – 3.SPA ve 3:45 hodin.

Podrobný časový průběh hladiny v nádrži Fojtka, bilančně zrekonstruovaného přítoku do nádrže a zrekonstruovaného odtoku z vodního díla za období od 5.8.2010 do 9.8.2010 je uveden v následujícím grafu.



Graf 2.4 – VD Fojtka, časový průběh přítoku, odtoku a hladiny

Bezpečnost vodního díla za povodně

Během povodně došlo k rychlému naplnění volné části zásobního prostoru a úplnému zaplnění ochranného ovladatelného prostoru. Neovladatelný ochranný prostor nádrže byl využit na 97,2%. Mírně pozitivní vliv nádrže na průběh povodně lze spatřit při jejím nástupu. Zejména zachycení celé první povodňové vlny v nádrži, při neškodném odtoku z nádrže se pozitivně projevilo v území pod nádrží. Avšak s ohledem na další intenzivní srážky značných úhrnů v regionu a na další vývoj hydrologické situace v celé oblasti byl její vliv zanedbatelný.

Maximální vodoprávně projednaná hladina 393,00 m n.m. nebyla při povodni dosažena ani překročena. Maximální dosažená hladina vody v nádrži při povodni byla na kótě 392,95 m n.m. byla jen 15 cm pod mezní bezpečnou hladinou.

S nástupem povodně došlo 7.8. v 6:05 hodin k výpadku elektrického proudu. Manipulace na vodním díle bylo možné provádět ručně. Během povodně byl na vodním díle přítomen specialista technickobezpečnostního dohledu Ing. Tomáš Klemša (VODNÍ DÍLA – TBD a.s.). Během dopoledně bylo na VD prováděno ruční otevření šoupat. Tato činnost byla časově i fyzicky náročná a plně vytížila obsluhu VD i přítomné posily. Během kulminace

nebylo provedeno žádné mimořádné měření TBD. Dne 7.8. byla prováděna ruční kontrola hladiny v nádrži při současné zběžné kontrole stavu díla z koruny hráze. V odpoledních hodinách byl na vodní díla dopraven náhradní zdroj elektrické energie. Jeho zapojení usnadnilo prováděné manipulace. K zapojení proudu ze sítě došlo 7.8. v 20:45 hodin.

Dne 11.8. provedla obsluha VD pravidelné měření vztlaků a průsaků a mimořádné měření na osazených deformatrických základnách. Ve dnech 9.8. a 16.8 byly provedeny mimořádné kontrolní etapy geodetického měření vodorovných posunů kontrolních bodů na koruně hráze (metodou záměrné přímky). Výsledky měření posunů neprokázaly žádné mimořádné deformace tělesa hráze v době povodní nebo bezprostředně po povodni, hodnoty posunů kontrolních bodů na koruně hráze odpovídaly předchozímu vývoji, částečně se projevil i teplotní vliv při srpnových etapách měření.

Parametry povodňové vlny, která zatížila VD Fojtka jsou srovnatelné s parametry teoretické 100-leté povodně podle ČHMÚ, kulminace byla překročena o 30%, objem povodně byl však menší. Vzhledem k relativně menšímu objemu povodně nebyla při jejím průchodu nádrží dosažena ani maximální vodoprávně stanovená hladina v nádrži (o 5 cm), ani mezní bezpečná hladina stanovená v „Posudku bezpečnosti VD při povodních“ (o 15 cm). V rámci „Posudku bezpečnosti VD při povodních“ nevyhověla VD Fojtka pro transformaci 1000-leté kontrolní povodňové vlny a proto bylo v „Posudku“ doporučena nápravná opatření, která zajistí bezpečné převedení kontrolní povodňové vlny tak, aby nebyla ohrožena bezpečnost vodního díla (stabilizace vzdušní paty, zvýšení kapacity zařízení pro převádění průtoků). Srpnová povodeň byla vodním dílem provedena bezpečně, bez ohrožení hráze přelitím, ale bez větších rezerv v kapacitě bezpečnostních a výpustných zařízení a v retenci nádrže. Z toho důvodu bylo možno využít retenci nádrže jen ke snížení kulminace první povodňové vlny u druhé již k podstatnému snížení odtoku z vodního díla nedošlo.

Při srpnové povodni na vodním díle Fojtka nenastala situace, která by vedla k potřebě vyhlášení některého ze stupňů povodňové aktivity z hlediska nebezpečí vzniku zvláštních povodní (typu 1,2 ani 3). Postup odpovědných pracovníků správce byl v souladu s platnou legislativou, platným MŘ a aktuálním stavem bezpečnosti vodního díla i jeho technologických částí.

Výčet škod mající vliv na provozuschopnost vodního díla a nádrže

- poškození mostku přes odpadní koryto (uvolněné kameny, utržená římsa, eroze pochozí části mostku),
- výmoly způsobené přepadající vodou pod schodištěm lávky přes vývar,
- poruchy spárování odpadního koryta pod vývarem,
- poškození levého břehu koryta přítoku do nádrže v délce 50 m,
- poškození dna vývaru pod bezpečnostním přelivem,
- poškození betonové konstrukce jízku pod vývarem,
- poškození rovinaniny na přesypu před bezpečnostním přelivem,
- splávi naplavené v nádrži VD Fojtka a na jejích březích,
- nahromaděné splávi v horní části nádrže,
- poškozené návodní uzávěry (2 tabule) – obtížná manipulovatelnost způsobená zanesením radiálních ložisek sedimenty, nadměrné průsaky způsobené poškozením těsnění a vedení tabule,
- poškozené regulační uzávěry (2 šoupátka) – zvýšené odpory při manipulaci s uzávěry, nadměrné průsaky, poškození těsnicí plochy, poškozené funkční plochy vedení uzavírací desky, poškození axiálního ložiska.

Výčet škod mající vliv bezpečnost vodního díla

- při extrémních povodňových průtocích došlo při převádění vody bezpečnostním přelivem k rapidnímu zhoršení stavu podhledových betonů přemostění bezpečnostního přelivu u všech 3 polí – nutná rekonstrukce přemostění bezpečnostního přelivu,
- obnova a doplnění zařízení TBD.

Doporučená nápravná opatření

Přestože na VD nedošlo k překročení maximální vodoprávně projednaná hladina ani mezní bezpečné hladiny, bylo VD při srpnové povodni velmi významně zatíženo. S ohledem na zdokumentované škody doporučujeme jejich odstranění tak, aby nebyla ohrožena bezpečnost vodního díla. Současně doporučujeme zpracovat studii proveditelnosti

jednotlivých variant nápravných opatření uvedených v závěru „Posudku bezpečnosti vodního díla při povodních“, který dává negativní výsledky.

Pro zajištění bezpečnosti VD Fojtka při extrémních povodních přicházejí v úvahu dva typy nápravných opatření. Prvním je využití koruny hráze jako nouzového přelivu. Pro to je nezbytné zajištění a stabilizace vzdušní paty hráze a umožnění „bezpečného“ odvedení vody, která bude nouzově při extrémních povodních přepadat přes korunu hráze. Pokud budou zároveň provedeny doplňující průzkumy potřebné pro potvrzení stability hráze i pro tyto mimořádné zatěžovací stavy, bylo by možno uvažovat mezní bezpečnou hladinu i na vyšší úrovni než 393,10 m n.m. Druhým opatřením je zvýšení kapacity zařízení pro převádění průtoků (bezpečnostní přeliv a spodní výpusti), případně vybudování nových.

Současně doporučujeme rozšířit monitoring technickobezpečnostního dohledu na vodním díle.

Fotodokumentace



Obr. 2.12 - VD Fojtka, bezpečnostní přeliv v činnosti (7.8. 9:46 hodin)



Obr. 2.13 - VD Fojtka, odpadní koryto při povodni (7.8. 9:46 hodin)



Obr. 2.14 - VD Fojtka, poškozený mostek přes odpadní koryto (8.8. 13:45 hodin)

2.3.5 VD MLÝNICE

Podklady

- Provozní deník obsluhy VD,
- Manipulační řád pro VD Mlýnice na Albrechtickém potoce v ř. km 0,500, Povodí Labe, státní podnik, červen 2006 + následné aktualizace,
- Povodňový deník vodohospodářského dispečinku,
- Prohlídka VD dnech 7.8 a 8.8.2010 během povodňové situace a po snížení hladiny vody v nádrži, fotodokumentace.
- Program TBD, VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 1986.

Základní identifikační údaje

Vodní dílo III. kategorie, vodní tok Albrechtický potok, číslo hydrologického pořadí 2-04-07-029, plocha povodí 5,90 km².

Obec Mníšek, Nová Ves, Obec s rozšířenou působností Liberec, Liberecký kraj.

Vlastník: Česká republika, správce: Povodí Labe, státní podnik, Provozovatel: Povodí Labe, státní podnik

Příslušný vodoprávní úřad: Krajský úřad Libereckého kraje, odbor rozvoje venkova, zemědělství a životního prostředí, U Jezu 642/2a, 461 80 Liberec 2.

Odpovědní pracovníci TBD: Hlavní pracovník TBD vlastníka – Ing. Pavel Křivka Ph.D.

Souřadnice GPS (střed hráze): 50°50'29.004"N, 15°1'43.769"E

Popis vodního díla; objekty a skutečnosti související s bezpečností při povodních

Vodní dílo Mlýnice na Albrechtickém potoce (v ř. km 0,500) je situováno severozápadně nad obcí Mníšek.

Účely vodního díla jsou následující:

- zmírnění velkých vod a částečná ochrana území ležícího pod nádrží před velkými vodami,
- zajištění minimálního zůstatkového průtoku v profilu pod nádrží,
- nadlepšení průtoku při havarijním znečištění vody v toku pod nádrží,

- individuální rekreace, sportovní rybaření a vodní sporty.

Pro plnění jednotlivých vodohospodářských účelů je nádrž rozdělena na:

Prostor stálého nadržení:

kóta hladiny stálého nadržení ...	383,95	m n. m.
objem stálého nadržení ...	21 750	m ³
zatopená plocha při hladině stálého nadržení ...	v MŘ neuvedena	m ²

Zásobní prostor nádrže:

kóta hladiny zásobního prostoru ...	389,45	m n. m.
objem zásobního prostoru ...	91 718	m ³
zatopená plocha při hladině zásobního prostoru ...	v MŘ neuvedena	m ²

Ochranný ovladatelný prostor nádrže:

kóta hladiny ochranného ovladatelného prostoru ...	392,53	m n. m.
objem ochranného ovladatelného prostoru ...	99 834	m ³
zatopená plocha při hladině ovladatelného prostoru ...	40 000	m ²
celkový ovladatelný objem nádrže ...	213 302	m ³

Neovladatelný ochranný prostor nádrže

max. kóta hladiny v nádrži ...	393,53	m n. m.
objem neovladatelného ochranného prostoru nádrže...	58 027	m ³
zatopená plocha při max. hladině v nádrži ...	52 000	m ²

Celkový ochranný objem nádrže ... 157 861 m³

Celkový objem nádrže ... 271 329 m³

Mezní bezpečná hladina (dále také MBH) je pro VD Mlýnice stanovena na kótě 393,65 m n.m., což odpovídá úrovni návodní hrany koruny. Mezní bezpečná hladina byla stanovena v rámci Posudku bezpečnosti VD při povodních (objednáno Povodím Labe, s.p. v červnu 2010, posudek vypracován společností VODNÍ DÍLA – TBD a.s. a vydán v listopadu 2010).

Údolní nádrž na potoce Mlýnice (v ř. km 0,500) v povodí Lužické Nisy byla vybudována v letech 1904 – 1906.

Typ hráze - gravitační, Intzeho typu (s předsypem), zděná z lomového kamene, obloukového půdorysu o poloměru $R = 200$ m.

Tok :	Albrechtický potok
Výška hráze :	22 m (nad zákl. spárou)
Délka v koruně :	159 m
Kóta koruny hráze :	393,65 m n.m.
Šířka v koruně :	4,50 m
Šířka v patě hráze:	14,6 m
Výšková úroveň bezpečnostních přelivů $H_{\text{přel}}$	392,53 m n.m.
Maximální přípustná hladina vody v nádrži H_{max}	393,53 m n.m.
Kapacita přelivu (při H_{max}) :	$25,06 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Kapacita výpustí (při $H_{\text{přel}}$) :	$2 \times 6,95 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($13,90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
Neškodný odtok v korytě pod vodním dílem $Q_{\text{nešk}}$	$3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Plocha povodí k profilu hráze :	$5,9 \text{ km}^2$
Q_{100}	$17,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
WPV_{100}	$1\,067\,100 \text{ m}^3$
KPV - Q_{1000} (kontrolní povodňová vlna)	$36,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
KPV - WPV_{1000} (objem kontrolní povodňové vlny)	$910\,000 \text{ m}^3$

Hráz

Hráz vodního díla je gravitační, zděná z lomového kamene s obloukovým půdorysem, poloměr křivosti 200 m. Do kóty 383,50 m n.m. je sklon návodního líce svislý, dále je až po korunu ve sklonu 10 : 1. Sklon vzdušního líce se plynule mění, jeho štíhlostní poměr činí 0,66. Na návodním líci hráze je předsyp vyvedený až do kóty 389,50 m n.m. Předsyp je opevněn kamennou rovnaninou. Jeho funkce je těsnící i statická.

Korunový bezpečnostní přeliv

Nehrazený korunový bezpečnostní přeliv je situován uprostřed tělesa hráze, skládá se z pěti polí, světlá šířka každého pole je 3,90 m, celkem tedy 19,50 m. Kóta přelivné hrany je 392,53 m n.m. Maximální kapacita přelivu při hladině na úrovni 393,55 činí $25,06 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Od přelivu je přepadající voda odváděna skluzem, který končí ve vývaru společném se spodními výpustmi. Vývar je dlouhý 22,0 m s kótou dna 376,95 m n.m. Z vývaru voda odtéká přes měrný jízek šířky 6,00 m. Kapacita koryta pod vývarem je $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Spodní výpusti

Dvě spodní výpusti DN 800 mm mají osu vtoku na kótě 378,35 m n.m. V předsypu jsou tvořeny 2,00 m vysokými betonovými štolami, dále pak zděnými štolami 2,20 m. Na návodní stěně zděné části hráze jsou tyto štoly uzavřeny trojitými betonovými zátkami, jimiž prochází vlastní ocelové potrubí DN 800 mm. Jako návodní uzávěry slouží revizní tabule, funkci vzdušných uzávěrů plní regulační šoupata. Vtok do potrubí je chráněn ocelovými česlemi. Spodní výpusti jsou zaústěny do boků vývaru. Kapacita spodních výpustí při hladině na kótě 392,53 m n.m. činí při plném otevření $13,90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Štěrková zdrž

Štěrková zdrž je umístěna přibližně 280 m nad koncem vzduť nádrže. Hráz zdrže je zděná, dlouhá 18,0 m a vysoká 4,00 m. Ze zdrže voda odtéká sníženou přelivnou hranou dlouhou 0,60 m. Je opatřena jednou spodní výpustí DN 300 mm hrazenou požerákem. Objem štěrkové zdrže je 1500 m^3 .

Neškodný průtok v korytě pod dílem je stanoven v hodnotě $3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Pro **stanovení výšky hladiny** vody v nádrži slouží:

- tlaková sonda umístěná v levé manipulační věži hráze,
- pro kontrolní měření je na vnější straně zdiva pravé manipulační věže osazena vodočetná lať.

Pro **sledování odtoku z nádrže**:

- je ve vývaru pod hrází na levé opěrné zdi je umístěna tlaková sonda, která měří výšku vodního paprsku přes měrný jízek,
- pro kontrolní měření je ve vývaru na levé opěrné zdi osazena vodočetná lať.

Řídící limnigraf

- Řídící limnigraf kategorie B je umístěn na Jeřici v ř. km 10,2, tj. cca 2,6 km nad soutokem s Albrechtickým potokem, v profilu Mníšek. Nadmořská výška nuly vodočtu je 372,4 m n.m. Profil slouží i pro vodní dílo Fojtka.

Povodňové údaje, popis aktuální povodňové situace a manipulací na vodním díle

VD Mlýnice nemá stanoveny stupně povodňové aktivity (SPA) vázané na hydrologickou povodeň.

Základní hydrologické údaje pro Albrechtický potok v profilu VD Mlýnice poskytl Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem dopisem čj. 3409/OH/95 ze dne 7. 11. 1995.

Platnost hydrologických údajů povrchových vod Q_{Md} potvrdil pro Albrechtický potok v profilu VD Mlýnice Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem dopisem čj. 2594 / OH ze dne 19.11.2004.

N-lété průtoky a teoretické povodňové vlny PV 20, PV 50 a PV 100 pro VD Mlýnice potvrdil, dle Hydrologické studie v povodí Lužické Nisy a Kamenice – část 2 (Lužická Nisa), vypracované Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka v září 2004, Český hydrometeorologický ústav dopisem čj. ÚH/423/04 ze dne 25.10.2004.

Plocha povodí (A) v km² 5,90

Průměrná dlouhodobá roční výška srážek (P_a) v mm 860

Průměrný dlouhodobý roční průtok (Q_a) v l.s⁻¹ 65

N-lété průtoky v profilu hráze (třída III.)

N (roky)	1	2	5	10	20	50	100	1000
Q_N (m ³ .s ⁻¹)	2,0	3,2	5,5	7,6	10,1	14,0	17,5	36,3*

* únor 2008

Průběh povodně na vodním díle

Před srpnovou povodní (6.8.2010, 16:00 hodin) byla hladina vody v nádrži 0,23 m pod hladinou zásobního prostoru, tzn. že hladina byla na kótě 389,22 m n.m. Součet objemů volného zásobního a celého ochranného prostoru byl 0,164 mil. m³. Denní úhrn srážek na VD Mlýnice od 6.8. (19:00 hodin) do 7.8. (18:00 hodin) byl 222,2 mm, nejvyšší hodinový

srážkový úhrn byl zaznamenán 7.8. k 10:00 hodině a to hodnotou 39,9 mm. Srážky vypadly na povodí ve dvou vlnách, což se projevilo povodňovou vlnou se dvěma vrcholy.

Přítok do nádrže před povodní byl vyšší než dlouhodobý průměrný průtok $Q_a = 0,065 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a pohyboval se kolem $0,150 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Odtok z nádrže byl zvýšen na neškodnou úroveň $Q_{\text{NEŠK}} = 3,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ 7.8. ve 3:30 hodin při hladině 390,33 m n.m.

První povodňová vlna kulminovala na přítoku v úrovni téměř $5,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ 7.8. v 04:30 hodin. Přítok mezi kulminacemi se pohyboval nad vypouštěným $Q_{\text{NEŠK}}$ a nádrž se trvale plnila. Další povodňová vlna kulminovala v 10:45 hodin s bilančně rekonstruovanou hodnotou přítoku $65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($Q_{1000} = 36,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Z bilančních výpočtů vyplývá, že druhá povodňová vlna měla dva, za sebou těsně následující vrcholy. Vzhledem ke značnému množství nejistot toto však nelze tvrdit s určitostí, jistý vliv zde mohla sehrát vlna po protržení šterkové přehrážky nad VD Mlýnice, případně po protržení přehrážky z nahromaděného splávi. Úrovně bezpečnostního přelivu 392,53 m n.m. bylo dosaženo v 10:30 hodin. S ohledem na rychlost stoupání hladiny vody v nádrži bylo zahájeno otevírání spodních výpustí. V průběhu otevírání druhé spodní výpusti došlo k výpadku elektrické energie a bylo nutno dále manipulovat ručně. Kóta koruny hráze 393,65 m n.m. byla dosažena v 11:00 hodin. Přepad přes korunu hráze trval cca 30 minut.

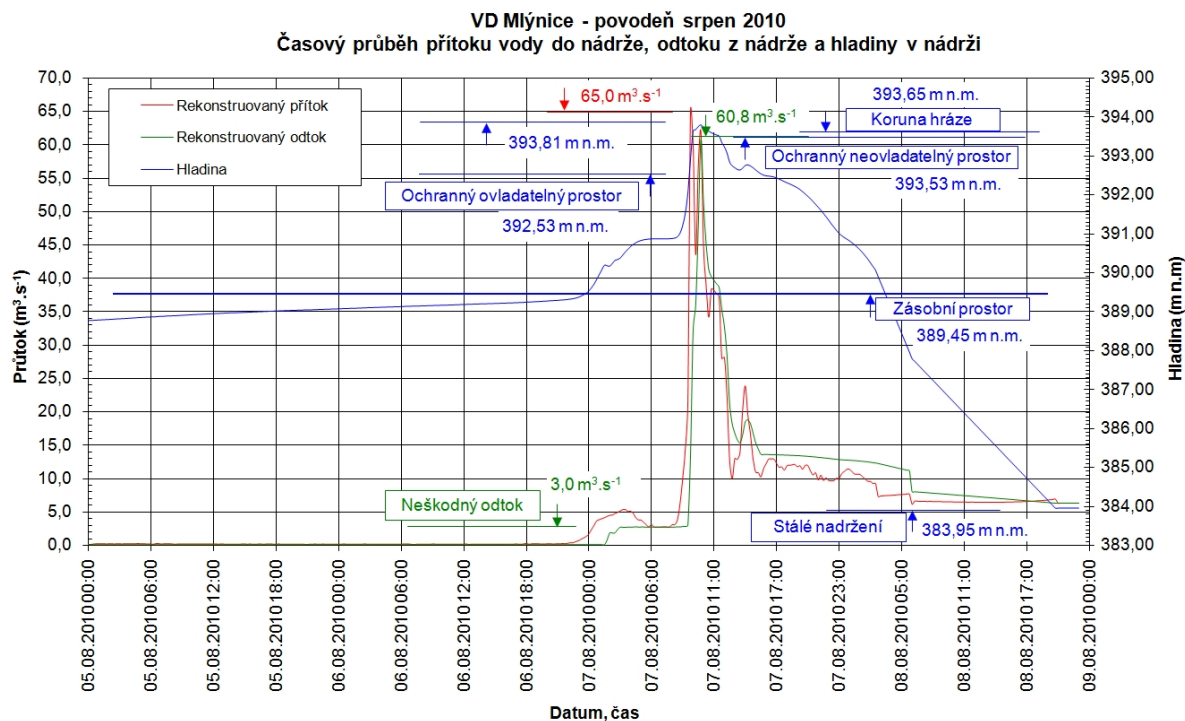
Odtok z nádrže kulminoval v 11:15 hodin, kdy odtok z nádrže dosáhl hodnoty $60,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a hladina v nádrži vystoupala na 393,81 m n.m., t.j. 16 cm nad korunou hráze a 28 cm nad maximální vodoprávně stanovenou hladinou.

Kulminační odtok s hodnotou $60,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl přes vodní dílo převeden následovně:

Spodní výpusti 2x DN 800	$14,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	24 %
Nehrazený bezpečnostní přeliv	$30,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	50 %
Přepad přes korunu hráze a v částech zavázání	$15,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	26 %
Součet	$60,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	100 %

Po průchodu povodně následoval poměrně rychlý pokles přítoku, krátkodobě přerušovaný přechodným zvýšením po dalších dešťových srážkách, na cca $24 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ dne 7.8. ve 14:00 hodin. Hladina v nádrži poklesla pod úroveň bezpečnostního přelivu v 15:45 hodin. Další pokles přítoku byl již pomalejší. Z preventivních důvodů byla na pokyn hlavního pracovníka TBD nádrž vypuštěna až na kótu stálého nadržení, které dosáhla 8.8. ve 19:45 hodin.

Dále je uveden časový průběh hladiny v nádrži Mlýnice, bilančně rekonstruovaného přítoku do nádrže a zaznamenaného odtoku z vodního díla za období od 5.8.2010 do 9.8.2010, jak byl předán Povodním Labe, s.p. (**Graf 2.5**).



Graf 2.5 – VD Mlýnice, časový průběh přítoku, odtoku a hladiny

Bezpečnost vodního díla za povodně

Během povodně došlo k rychlému zaplnění dostupných volných objemů v nádrži, včetně neovladatelného ochranného prostoru. První povodňová vlna byla nádrží zachycena při odtoku z VD na hodnotě neškodném odtoku. S ohledem na další intenzivní srážky značných úhrnů v regionu a na další vývoj hydrologické situace v celé oblasti nebylo možné průtoky na VD výrazněji transformovat.

Na základě vývoje předpovědní hydrologické situace byla od dne 7.8. od 7:30 hodin přítomna na VD Mlýnice stálá obsluha (obsluha VD Fojtka a VD Mlýnice je zajišťována stálou obsluhou sídlící na VD Fojtka). Přibližně kolem 10:40 hodin došlo k protržení pravého zavázání šterkové přehrážky nad VD Mlýnice – voda poté protékala novým korytem mimo přehrážku. Přítomnost specialisty technickobezpečnostního dohledu Ing. Tomáše Klemšy (VODNÍ DÍLA – TBD a.s.) v době povodňové situace na VD Fojtka umožnila operativní konzultace k problematice bezpečnosti hráze VD Mlýnice při povodni.

Asi v 11:00 hodin dosáhla hladina v nádrži úrovně koruny hráze – byla dosažena mezní bezpečná hladina (MBH byla stanovena v rámci Posudku bezpečnosti VD při povodních - objednáno Povodím Labe, s.p. v červnu 2010, posudek vypracován společností VODNÍ DÍLA – TBD a.s. a vydán v listopadu 2010). Následně voda přepadala přes korunu a obtékala hráz v obou závazáních. Kapacita přelivu nebyla v době povodně snížena naplaveným materiálem. Přepadající voda a soustředěný odtok podél vzdušního svahu způsobil výrazné erozní výmoly. Obsluha o situaci informovala vodohospodářský dispečink Povodí Labe, státní podnik. Vzápětí po přelití koruny hráze došlo k podezření a sesutí rozvaděče a následně k výpadku proudu na vodním díle. Hladinové čidlo pro měření hladiny vody v nádrži fungovalo po výpadku proudu na záložní zdroj, ale hodnoty byly ovlivněné tlakovými poměry ve věži uzávěrů vypustí. Odtokový limnigraf byl poškozen povodní a byl zcela nefunkční.

V době povodně došlo k přetížení mobilní sítě a přerušení telefonních linek.

Po poklesu hladiny v nádrži bylo zjištěno odplavení materiálu od vzdušní paty až na úroveň betonové zálivky základové rýhy (maximální hloubka cca 4,0 m). S ohledem na vzniklou situaci byl 7.8. po 14:00 hodině z pracoviště vodohospodářského dispečinku Povodí Labe, státní podnik vydán Krajskému úřadu Libereckého kraje, ORP Liberec a HZS Libereckého kraje podnět pro vyhlášení 2. SPA z hlediska nebezpečí vzniku zvláštní povodně na VD Mlýnice. Po poklesu přítoku bylo hlavním pracovníkem TBD Povodí Labe, státní podnik nařízeno pokračovat ve snižování hladiny vody v nádrži a dále ji udržovat manipulací v rozmezí kót 383,95 m n.m. až 385,95 m n.m. (tj. maximálně 2 m nad kótou hladiny stálého nadržení). Současně byla vzhledem k obavám o bezpečnost díla zvýšena četnost obchůzek obsluhy na 1 x za 2 hodiny. Po snížení hladiny vody v nádrži a na základě výsledků obchůzek obsluhy byl vodohospodářským dispečinkem Povodí Labe, státní podnik dne 8.8. ve 20:45 hodin dán podnět krizovému štábu Libereckého kraje k odvolání 2. SPA z hlediska nebezpečí vzniku zvláštní povodně na VD Mlýnice.

Měření úrovně hladiny vody v nádrži bylo v období od 7.8. do 15.8. prováděno obsluhou při obchůzkách ručně každé dvě hodiny (hladiny byla při poklesu hladiny mimo rozsah vodočetné latě - měřena úroveň hladiny píštalou ve věži uzávěrů vypustí). Při obchůzkách byly sledovány zejména průsaky v erozních výmolech podél vzdušního líce hráze.

Dne 9.8. byla provedena detailní prohlídka technického stavu VD Mlýnice pracovníky odboru technickoprovozních činností Povodí Labe, státní podnik, technickým inspektorem

Povodí Labe, státní podnik a hlavním pracovníkem technickobezpečnostního dohledu pověřené organizace. Stejný den byla provedena mimořádná kontrolní etapa geodetického měření vodorovných posunů kontrolních bodů na koruně hráze (metoda záměrné přímký), současně byl tachymetricky zaměřen i tvar erozních výmolů, koruna hráze a kulminace hladiny vody v nádrži při povodni (podle stop). Porovnání výsledků měření ukazovalo na nepravděpodobný posun kontrolních bodů v řádech několika centimetrů. Významněji se posuny projevovaly na levém hrázovém pilíři. Vzhledem ke znepokojivým výsledkům vodorovných posunů kontrolních bodů na koruně hráze byly provedeny další mimořádné etapy měření 17.8. a 24.8.2010. Po rozboru možných příčin bylo přistoupeno k posouzení stability levobřežního záměrného geodetického pilíře. Porovnání souřadnic pilířů z dostupných měření několika metodami ukázalo, že poloha levého záměrného geodetického břehového pilíře je po povodni posunuta v řádu několika centimetrů ve směru proti vodě. Po zanesení zjištěné odchylky do výpočtu se výrazné posuny kontrolních bodů na tělese hráze již neprojevily.

Dne 11.8. byly obsluhou měřeny deformatrické základny v domcích spodních výpustí – výsledky měření byly bez zjištěné anomálie. Ke stejnému datu bylo dokončeno oplocení vzdušního svahu u erozních výmolů z důvodu zabezpečení proti pádu osob.

Od 27.8. byly na základě pokynu hlavního pracovníka TBD prováděny obchůzky díla 3x denně. V souvislosti s plánovaným prováděním opravných prací bylo dne 10.9. nařízeno hlavním pracovníkem TBD Povodí Labe, státní podnik napuštění nádrže na provozní hladinu pro ověření rozsahu průsaků a jejich podchycení při provizorním zajištění VD. Provozní hladina byla dosažena 23.9.2010.

Další mimořádné etapy měření vodorovných posunů byly provedeny při napuštění nádrže na provozní hladinu ve dnech 20.9. a 23.9.. Při opětovném zatížení hráze a započtení odchylky levobřežního záměrného geodetického pilíře se hodnoty vodorovných posunů kontrolních bodů na koruně hráze zásadně nezměnily. Navíc byly ve dnech 21.10. a 12.11. provedeny další etapy měření vodorovných posunů kontrolních bodů, které potvrdily předchozí závěry.

Stupně povodňové aktivity (SPA) z titulu zvláštní povodně (ZPV).

Zvláštní povodeň typu 1 – vzniká v důsledku destrukce vzdouvací konstrukce díla (protržení hráze).

Dosažení **1. SPA – stavu bdělosti**, vyhodnotili v souladu s Programem TBD pracovníci odpovědní za bezpečnost vodního díla (HP TBD). Nastal dosažením maximální vodoprávně projednané hladiny vody v nádrži (393,53 m n.m.) a zřejmém trendu nárůstu povodňového přítoku do nádrže.:

- 7.8. 11:15 VHD oznamuje KÚ Libereckého kraje, ORP Liberec a HZS Libereckého kraje, že Povodí Labe, státní podnik zvažuje vyhlášení 2. SPA z titulu nebezpečí vzniku zvláštní povodně – stav pohotovosti

HP TBD situaci neustále monitorovali a průběžně vyhodnocovali. Vzhledem k dalšímu rychlému nárůstu přítoků a hladiny vody v nádrži i po překročení maximální vodoprávně projednané hladiny do oblasti koruny hráze, dali pracovníci Povodí Labe, státní podnik, odpovědní za bezpečnost VD, podnět příslušnému povodňovému orgánu, na vyhlášení **2. SPA – stavu pohotovosti**:

- 7.8. 14:15 VHD oznamuje KÚ Libereckého kraje, ORP Liberec a HZS Libereckého kraje, vyhlášení 2. SPA z titulu nebezpečí vzniku zvláštní povodně – stav pohotovosti

Další průběžné monitorování situace na vodním díle a vyhodnocování stavu hráze před i po kulminaci povodňové vlny neprokázalo dosažení kritických hodnot ohrožujících bezpečnost hráze. Situace pro vyhlášení 3. SPA – stavu ohrožení tedy nenastala. Z toho důvodu nebyl pracovníky odpovědnými za bezpečnost VD vydán podnět příslušnému povodňovému orgánu k vyhlášení 3. SPA z titulu nebezpečí vzniku ZPV 1.

8.8. 20:45 VHD oznamuje krizovému štábu Libereckého kraje snížení hladiny na VD Mlýnice na stálé nadržení a odvolání stavu pohotovosti z titulu nebezpečí vzniku zvláštní povodně.

Zvláštní povodeň typu 2 – vzniká poruchou hradící konstrukce nebo uzávěrů bezpečnostních a výpustných zařízení vodního díla, případně potrubí spodních výpustí s důsledkem neřízeného odtoku vody z nádrže.

Tato situace nenastala, z toho důvodu správce VD žádný podnět k vyhlášení SPA typu ZPV2 nedal.

Zvláštní povodeň typu 3 – vzniká nouzovým řešením kritické situace ohrožující bezpečnost hráze, kdy je nezbytné snížit hladinu a zatížení hráze mimořádným řízením vypouštěním vody z nádrže vodního díla.

Tato situace nenastala, z toho důvodu správce VD žádný podnět k vyhlášení SPA typu ZPV3 nedal.

Parametry povodňové vlny, která zatížila VD Mlýnice podstatně překročily i parametry extrémní teoretické kontrolní 1000–leté povodně ($36,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Kapacita všech zařízení na vodním díle, která jsou podle manipulačního řádu určena pro převádění povodňových průtoků, byla při srpnové povodni zcela vyčerpána a proto došlo k přelití koruny hráze. Překročena byla nejen maximální vodoprávně stanovená hladina v nádrži, ale i mezní bezpečná hladina (393,65 m n.m.) stanovená v „Posudku bezpečnosti VD při povodních“ pro kontrolní povodňovou vlnu PV_{1000} (při transformaci PV_{1000} nedošlo k překročení koruny hráze).

Srpnová povodeň byla vodním dílem provedena, ale při přelití hráze a se vznikem škod. Snížení kulminace povodňové vlny nádrží nebylo podstatné. Stav přehrady při jejím přelití byl podle výsledků hodnocení hlavního pracovníka TBD ještě vyhovující a nebyly zaznamenány žádné podstatné skutečnosti, které by poukazovaly na možné ohrožení stability a bezpečnosti vzdouvací konstrukce. Z těchto důvodů nebylo ani iniciováno vyhlášení 3. SPA z hlediska nebezpečí vzniku zvláštní povodně. Kapacita všech zařízení které sloužily k převádění povodně byla plně využita a disponibilní objem retenčního prostoru nádrže vyčerpán.

Průzkumy a kontrolní prohlídky vodního díla v rámci technickobezpečnostního dohledu po povodni neprokázaly bezprostřední ohrožení stability VD Mlýnice. Přesvětření stability hrázového tělesa bylo přepočteno na zatěžovací stav dosažený při srpnové povodni. Výpočtem byla stabilita VD Mlýnice prokázána, i když nebyly dosaženy požadované stupně bezpečnosti vodního díla. Bezpečnosti a stabilitě hráze významnou měrou napomáhá vliv klenbového účinku a založení hráze na skalním podkladu.

Postup odpovědných pracovníků správce byl v souladu s platnou legislativou, platným MŘ a aktuálním stavem bezpečnosti vodního díla i jeho technologických částí.

Výčet škod mající vliv na provozuschopnost vodního díla a nádrže

- nátrže a výmoly v okolí vývaru a odpadního koryta od VD (200 m^3),
- odtržené parapetní kvádry na zdi vývaru (10% odplaveno),
- poškozené spárování vzdušního líce hráze pod bezpečnostními přelivy (15x30 m),

- porušená spára napojení dna vývaru na vzdušní líc hráze,
- poškození odpadního koryta v délce 50 m,
- poškozená střešní krytina domků spodních výpustí vč. klempířských prvků přepadající vodou přes korunu hráze,
- lokální sesuv levého svahu v údolní nivě a nánosy naplavené v údolní nivě,
- poškozená přípojka el.energie na VD (zničený rozvaděč),
- zničený odtokový limnigraf u vývaru,
- poškozené návodní uzávěry (2 tabule) – obtížná manipulovatelnost způsobená zanesením radiálních ložisek sedimenty, nadměrné průsaky způsobené poškozením těsnění a vedení tabule,
- poškozené regulační uzávěry (2 šoupátka) – zvýšené odpory při manipulaci s uzávěry, nadměrné průsaky, poškození těsnící plochy, poškozené funkční plochy vedení uzavírací desky, poškození axiálního ložiska,
- nánosy sedimentu v horní části nádrže na ploše 300 m² o mocnosti 2 m,
- nánosy na březích nádrže – 300 m³,
- částečně zanesené česle na vtoku do výpustí.

Výčet škod mající vliv bezpečnost vodního díla

- erozní výmoly podél levého i pravého svahu u vzdušního líce hráze,
- drobné průsaky u vzduší paty hráze,
- po přelití koruny hráze otevřené a uvolněné spáry parapetních kvádrů na koruně hráze, uvolněné parapetní kvádry v zakončeních hráze, poškozené podhledové betony v přemostění bezpečnostního přelivu, nakloněné zábradlí na koruně hráze,
- poškození a doplnění zařízení TBD (kontrolní geodetické body na tělese hráze, vztlakoměrné vrty, stabilizace LB pilíře apod.).

Doporučená nápravná opatření

Pro výše uvedené škody byla správci VD doporučena realizace souboru nápravných opatření k zajištění stability a bezpečnosti hráze při povodních:

- V první etapě (ještě před zimou 2010) realizace provizorního zajištění strží v levém a pravém zavázání. Doporučeno bylo zajištění odkryté paty hráze, v oblasti základové spáry na levé a pravého zavázání, pomocí stupňovité betonové desky z prostého betonu. Odvodnění řešit pomocí svodného drénu. Stěny strží bylo doporučeno upravit svahováním do přijatelného sklonu, stabilizaci stěn provést ze stříkaného betonu na kotvenou Kari síť. Uvedené práce dokončil správce vodního díla v měsících říjen – listopad.
- Dále bylo doporučeno provést podrobný stavební průzkum, tak aby bylo možné specifikovat nutné zásadní opravy mající vliv na celkovou bezpečnost vodního díla, polohu mezní bezpečné hladiny a zvýšení bezpečnosti VD při povodních. V rámci stavebního průzkumu bylo navrženo i provedení vývrtů pro stanovení základních materiálových charakteristik zdiva, betonu a podloží vodního díla v místech, kde byla obnažena základová spára hráze. Návrh definitivních stavební prací, které stabilizují podhrází v levém a pravém zavázání bude následovat po vyhodnocení stavebního průzkumu.
- Současně byla doporučena obnova a doplnění zřízení TBD na vodním díle - realizace vztlakoměrných vrtů, doplnění značek pro měření svislých a vodorovných posunů hráze, obnova a stabilizace levobřežního pilíře (pevného bodu) a instalace plovákového kyvadla do věže spodní výpustí, instalace vodočetné latě na pravou věž do spodní výpustí a jiné.

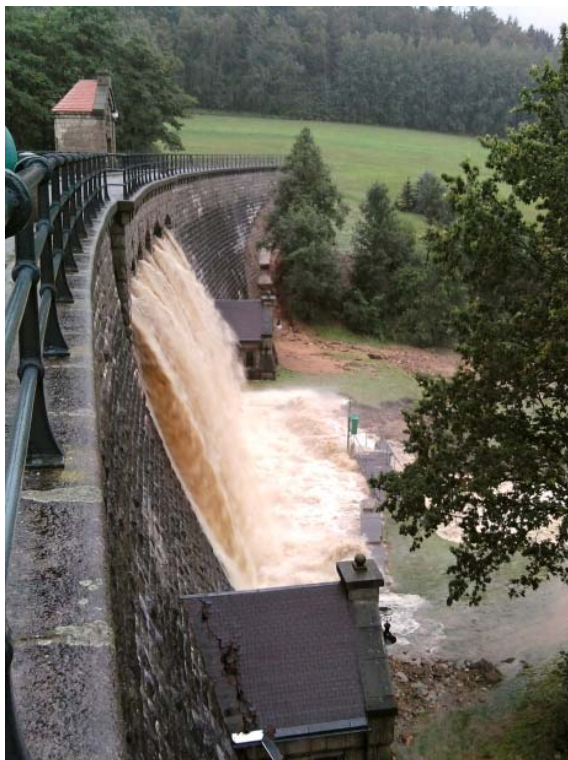
Fotodokumentace



Obr. 2.14 - VD Mlýnice, přelévání koruny hráze (7.8. 10:56 hodin)



Obr. 2.15 - VD Mlýnice, pata vzdušního líce při a po povodni



Obr. 2.16 - VD Mlýnice, bezpečnostní přeliv v provozu



Obr. 2.17 - VD Mlýnice, erozní výmoly u pata vzdušného líce po povodni

2.3.6 VD STRÁŽ POD RALSKEM

Podklady

- Provozní deník obsluhy VD.
- Průběžný telefonický kontakt s obsluhou VD a hlavním pracovníkem TBD správce během povodně (aktuální data, informace a vybrané výsledky měření).
- Aktuální stavy hladin a průtoků přebírány z internetových stránek Povodí Ohře z adresy: <http://www.poh.cz/portal/nadrze/cz/index.htm>.
- Měsíční hlášení výsledků měření veličin TBD.
- Kontrolní prohlídka VD po povodni dne 9.8.2010 provedená hlavními pracovníky TBD správce vodního díla a pověřené organizace dne 19.8.2010.
- Manipulační řád (Povodí Ohře, 2001, aktualizace březen 2004).
- Program TBD č. 2 (VODNÍ DÍLA – TBD a.s.,2001).

Základní identifikační údaje

Vodní dílo III. kategorie, vodní tok Ploučnice, číslo hydrologického pořadí 1-14-03-004, plocha povodí 42,8 km².

Obec Stráž pod Ralskem, Liberecký kraj.

Vlastník: Česká republika, správce: Povodí Ohře, státní podnik, provozovatel: Povodí Ohře, státní podnik, závod Terežín

Příslušný vodoprávní úřad: Krajský úřad Libereckého kraje – odbor ŽP a zemědělství.

Pracovníci TBD: hlavní pracovník TBD správce – Ing. Jan Svejkovský, hlavní pracovník TBD organizace pověřené MZe prováděním TBD – Ing. Petr Smrž.

Souřadnice GPS (středu hráze): 50°42'13,148"N, 14°48'30,278"E

Popis vodního díla, objekty a skutečnosti související s bezpečností při povodních

VD Stráž pod Ralskem je vybudováno na toku Ploučnici, v ř. km 85,65 (91,35 – konec nepravé kilometráže; dle technické evidence ISyPo ř. km 86,55), nedaleko města Stráž pod Ralskem.

- **Hlavními účelem vodního díla** je snížení povodňových průtoků na Ploučnici a ochrana území pod hrází před povodněmi.

Vedlejšími účely vodního díla jsou:

- rekreace,
- vodní sporty,
- regulovaný chov ryb,
- naředění znečištění v toku Ploučnice v případě havarijního zhoršení jakosti vody.

Pro plnění jednotlivých vodohospodářských účelů je nádrž rozdělena na:

Prostor stálého nadržení:

kóta hladiny stálého nadržení ...	306,83 m n. m.
objem stálého nadržení ...	0,460 mil. m ³
zatopená plocha při hladině stálého nadržení ...	42,0 ha

Ochranný ovladatelný prostor nádrže:

kóta hladiny ochranného ovladatelného prostoru ...	308,53 m n. m.
objem ochranného ovladatelného prostoru ...	0,947 mil. m ³
zatopená plocha při hladině ochran. ovladatelného prostoru ...	69,5 ha
celkový ovladatelný objem nádrže ...	1,407 mil. m ³

Ochranný neovladatelný prostor nádrže:

kóta ochranného neovladatelného prostoru ...	308,98 m n. m.
objem ochranného neovladatelného prostoru nádrže...	0,371 mil. m ³
zatopená plocha při maximální hladině v nádrži ...	75,5 ha

Celkový objem nádrže po kótu 308,98 m n. m... 1,778 mil. m³

Mezní bezpečná hladina je na VD Stráž pod Ralskem stanovena na kótě 309,38 m n.m.

Základní technické parametry vodního díla:

Hráz

Těleso je tvořeno přímou, zemní sypanou, homogenní hrází, která byla sypána z hlinitopísčitých zemin. Návodní svah hráze opevněný kamennou dlažbou je proveden

ve sklonu 1:1,5. Vzdušní svah, provedený po rekonstrukci ve sklonu 1:2, je ohumusován a oset.

Typ hráze ...	zemní, sypaná, homogenní
Kóta dna údolí v místě hráze ...	304,05 m n. m.
Kóta základové spáry...	302,03 m n.m.
Min. kóta koruny hráze ...	310,05 m n. m.
Max. výška hráze nad údolím ...	6,0 m
Maximální šířka hráze v patě ...	28,0 m
Šířka hráze v koruně ...	7,0 m
Délka hráze v koruně ...	950 m
Objem tělesa hráze (přibližně) ...	40 tis. m ³

Bezpečnostní přeliv

Bezpečnostní přeliv o dvou polích je nehrazený, čelní s beztlakovou přelivnou plochou, rozdělený objektem spodních výpustí. Za přelivnými poli je vývar délky 5,2 m a hloubky 0,8 m, zakončený prahem lichoběžníkového tvaru.

– délka přepadové hrany...	2 × 10,3 m
– kóta přepadové hrany ...	308,53 m n.m.
– kóta dna vývaru...	304,90 – 305,00 m n.m.

Celková kapacita přelivu při hladině v nádrži na úrovni:

– hladiny neovladatelného ochranného prostoru (hladina v nádrži na k. 308,98 m n.m.)...	13,2 m ³ .s ⁻¹
– kóty koruny hráze (310,05 m n.m.)...	82,1 m ³ .s ⁻¹

Spodní výpusti

Spodní výpusti jsou umístěny v železobetonovém objektu spodních výpustí o rozměrech 6,6 × 5,9 m, který je situován uprostřed funkčního objektu hráze tj. mezi přelivy. Za spodními výpustmi je umístěn vývar délky 9,6 m a hloubky 1,05 m ukončený prahem lichoběžníkového tvaru. Na vodním díle jsou navrženy tři spodní výpusti (2× DN 1000, 1× DN 400).

Spodní výpusti DN 1000 jsou z ocelového potrubí. Vtoky výpustí 2100 × 1900 mm jsou opatřeny drážkami pro umístění provizorního hrazení a česlemi. Výpusti lze provizorně zahradit při kótě hladiny v nádrži 306,20 m n.m. a nižší. Na návodní straně jsou opatřeny šoupětem DN 1000 a na straně vzdušní regulačním segmentovým uzávěrem 1200 × 600 mm. Uzávěry jsou ovládány ze strojovny elektropohonem nebo ručně.

- délka potrubí SV ... 4,75 m
- kóta osy vtoku SV... 304,70 m n.m.
- kóta osy výtoku SV... 304,40 m n.m.

Kapacita spodních výpustí DN 1000 při hladině v nádrži na úrovni:

- hladiny stálého nadržení (306,83 m n.m.)... $2 \times 3,88 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- hladiny ovladatelného ochranného prostoru
(koruna přelivu 308,53 m n.m.)... $2 \times 5,06 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- hladiny neovladatelného ochranného prostoru
(hladina v nádrži na k. 308,98 m n.m.)... $2 \times 5,33 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- kóty koruny hráze (310,05 m n.m.)... $2 \times 5,92 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Výpust DN 400 tvoří opět ocelové potrubí. Před vtokem do tohoto potrubí je umístěn požerák se dvěma drážkami š. 800 mm. První drážka je osazena dlužemi až na max. hladinu v nádrži. Pod hladinou stálého nadržení (provozní hladina) je mezi dlužemi osazen rám česlí. V druhé drážce jsou osazeny dluže, jejichž ubíráním a přidáváním je možno regulovat úroveň hladiny v nádrži. Výpust je osazena šoupětem DN 400 ovládaným ze strojovny elektropohonem nebo ručně.

- délka potrubí SV ... 5,0 m
- kóta osy vtoku SV... 304,35 m n.m.
- kóta osy výtoku SV... 303,80 m n.m.

Kapacita spodní výpusti DN 400 při hladině v nádrži na úrovni:

- hladiny stálého nadržení (306,83 m n.m.)... $0,66 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
- hladiny ovladatelného ochranného prostoru
(koruna přelivu 308,53 m n.m.)... $0,82 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

- hladiny neovladatelného ochranného prostoru
(hladina v nádrži na k. 308,98 m n.m.)... 0,86 m³.s⁻¹
- kóty koruny hráze (310,05 m n.m.)... 0,94 m³.s⁻¹

Kapacita požeráku:

výška přepadového paprsku h (m)	Q (m ³ .s ⁻¹)
0,1	0,05
0,2	0,13
0,3	0,25
0,4	0,38
0,5	0,53

Neškodný průtok pod dílem je stanoven v měrném profilu „LG Stráž pod Ralskem město“ v hodnotě 13,0 m³.s⁻¹.

Pro **stanovení výšky hladiny** vody v nádrži slouží:

- vodočetná lať umístěná na levém návodním křídle objektu a tlaková sonda s automatickým záznamem.

Pro **stanovení přítoku a odtoku z nádrže**:

- přítoky do nádrže nejsou měřeny,
- celkový odtok z nádrže je měřen pevným limnigrafem umístěným v podhráží na toku Ploučnice s dálkovým přenosem údajů.

Pro vyhodnocení povodně byly přítoky do nádrže odvozeny vodohospodářským dispečinkem správce díla Povodí Ohře s.p. bilancí z odtoku a změn objemu nádrže.

Povodňové údaje, popis aktuální povodňové situace a manipulací na vodním díle

Stupně povodňové aktivity (SPA) vázané na hydrologickou povodeň jsou na vodním díle Stráž pod Ralskem stanoveny platným manipulačním řádem následovně:

1. stupeň – bdělost	2. stupeň – pohotovost	3. stupeň – ohrožení
odtok z nádrže 7,95 m ³ .s ⁻¹ 95 cm na limnigrafu „Stráž pod Ralskem“.	odtok z nádrže 14,0 m ³ .s ⁻¹	odtok z nádrže 17,0 m ³ .s ⁻¹

Základní hydrologické údaje pro tok Ploučnice v profilu „VD Stráž pod Ralskem“ poskytl Český hydrometeorologický ústav, pobočka Ústí nad Labem dne 31. 3. 1989 pod č.j. 1067/ORI/89, dne 27.6.1994 pod č.j. 2102/OH/94 a potvrdil dne 12.7.2001 pod č.j. 1350/OH/2001. Všechna data byla opět potvrzena dne 29.1.2004 pod č.j. 121/OH.

Plocha povodí (A) v km ²	42,8
Průměrná dlouhodobá roční výška srážek (P _a) v mm	767
Průměrný dlouhodobý roční průtok (Q _a) v l.s ⁻¹	454,8 (třída III.)

N-leté průtoky v profilu hráze (třída III.)

N (roky)	1	2	5	10	20	50	100	500	1000
Q _N (m ³ .s ⁻¹)	6,2	8,9	13	16	20	25	30	40,5	46,2

Průběh povodně na vodním díle

Povodňová situace v srpnu 2010 byla vyvolána extrémními srážkami. Celkové srážkové úhrny měřené na vodním díle ve dnech 6.8. až 8.8.2010 dosáhly hodnoty 123,4 mm, s extrémem 101,2 mm dne 7.8.2010.

Před příchodem povodně byla na vodním díle normální provozní situace, hladina v nádrži byla dne 6.8.2010 na kótě stálého nadržení 306,83 m n.m. Ochranný ovladatelný prostor nádrže o velikosti 0,947 mil. m³ byl zcela volný.

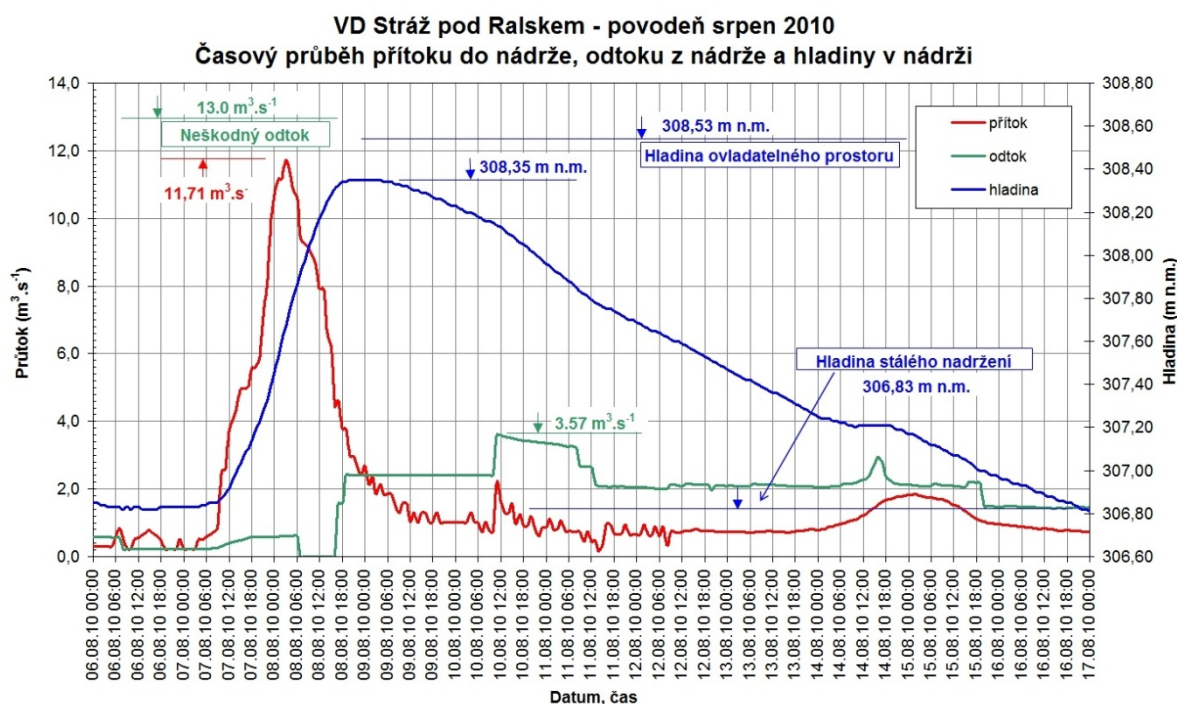
Manipulace v ochranném ovladatelném prostoru nádrže probíhaly tak, aby pokud možno v měrném profilu „LG Stráž pod Ralskem město nebyl“ překročen průtok 13,0 m³.s⁻¹. Pokud toto průtoková situace neumožňovala, byly spodní výpusti uzavřené.

Maximální hladina v nádrži 308,35 m n.m. byla dosažena v noci z 8.8. na 9.8. 2010. Hodnota maximálního odtoku z vodního díla 3,60 m³.s⁻¹ byla dosažena při prázdnění retenčního prostoru nádrže dne 10.8. okolo 12 hodiny. Kulminace přítoku byla bilančním výpočtem stanovena na hodnotě Q_{max} = 11,7 m³.s⁻¹, což podle platných údajů ČHMÚ odpovídá povodni s dobou opakování N= 2 až 5 let. Retenčním účinkem nádrže byl přítok do nádrže snížen na hodnotu nižší než Q₁ (6,2 m³.s⁻¹).

Odtok z vodního díla nepřekročil hodnoty při kterých se vyhláší, případně nastávají stupně povodňové aktivity.

Všechny manipulace během povodně byly provedeny v souladu s platným manipulačním řádem. Manipulace hodnotíme, i s ohledem na extrémní hydrologickou situaci, jako bezchybné. Při převádění povodňové vlny byla zcela využita transformační schopnost vodního díla. Snížení kulminačního průtoku a zachycení velké části objemu povodně přispělo ke zmírnění povodňových škod pod vodním dílem.

Podrobný časový průběh hladiny v nádrži Stráž pod Ralskem, přítoku do nádrže a odtoku z vodního díla za období od 6.8.2010 do 17.8.2010. je uveden v následujícím grafu (Graf 2.6).



Graf 2.6 – VD Stráž pod Ralskem, časový průběh přítoku, odtoku a hladiny

Bezpečnost vodního díla za povodně

Z hlediska zatížení vodního díla se nejednalo o extrémní stav, přítoky do nádrže se pohybovaly v rozmezí Q_2 až Q_5 .

Vzhledem k požadovanému zlepšení průtokových poměrů pod vodním dílem byl zcela využit retenční účinek nádrže pro podstatné snížení kulminace této povodně. Zachycením povodňových přítoků došlo k poměrně rychlému nárůstu hladiny vody v nádrži, kdy během

34 hodin mezi 7.8.2010 a 8.8.2010 došlo k nárůstu hladiny o 1,50 m. S ohledem na náhlé zvýšení zatížení hráze a objektů byla obsluhou díla dne 9.8.2010 provedena pravidelná

kontrolní měření tlakových poměrů a kontrolní obchůzka celého vodního díla podle platného PTBD.

Dne 19.8.2010 byla kontrolní prohlídka s měřením veličin TBD provedena oběma hlavními pracovníky TBD správce díla Ing. Svejkovským a pověřené organizace Ing. Smržem.

Při kontrolních obchůzkách a měřeních provedených po povodňové situaci nebyly zaznamenány žádné další anomálie, které by ohrožovaly stabilitu a bezpečnost vodního díla.

Při průchodu povodně bylo zjištěno překročení mezních hodnot u některých pozorovacích vrtů na vodním díle (vrt 10 a 12). Zvýšení hladin v těchto vrtech bylo jednoznačně způsobeno extrémními srážkovými úhrny. Po odeznění srážek všechny hladiny poklesly do obvyklých úrovní.

Parametry povodňové vlny, která zatížila VD Stráž pod Ralskem byly podstatně příznivější než parametry kontrolní povodně (PV_{1000}), mezní bezpečná hladina stanovená v „Posudku bezpečnosti VD při povodních“ nebyla dosažena. Povodeň byla převedena vodním dílem Stráž pod Ralskem zcela bezpečně a bez ohrožení sypané hráze přelitím, s výraznými rezervami v kapacitě bezpečnostních a výpustných zařízení. Proto bylo možno garantovat nepřekročení stanovené maximální hladiny vody v nádrži a využít v maximální míře retenční účinek nádrže k podstatnému snížení kulminace povodně na odtoku z vodního díla.

Situace na vodním díle při povodni z hlediska výkonu TBD nebyla hodnocena ani jako dosažení 1. SPA - stavu bdělosti z hlediska nebezpečí vzniku zvláštní povodně ve smyslu dodatku č. 1 Programu TBD pro činnost při nebezpečí vzniku zvláštních povodní“.

Výčet škod a doporučená nápravná opatření

Při převádění povodňových průtoků srpnu 2010 nevznikly na vodním díle a objektech na odtoku pod ním žádné škody a nejsou tak doporučena žádná nápravná opatření.

Fotodokumentace



Obr. 2.18 - VD Stráž pod Ralskem, těleso hráze



Obr. 2.19 - VD Stráž pod Ralskem, objekt spodních výpustí a bezpečnostního přelivu

2.4 Zhodnocení vlivu významných vodních děl na průběh povodní a jejich poškození

Seznam posuzovaných významných vodních děl (VD) zasažených srpnovou povodní 2010 na území ČR obsahuje tabulka v příloze č.2. Vedle základních popisných údajů (vodní tok, jméno vlastníka a správce, kategorie TBD a typ vzdouvací konstrukce díla) je pro každé VD uvedeno souhrnné zhodnocení povodňové situace, míra ovlivnění průtokových poměrů pod dílem, dosažení či vyhlášení SPA z hlediska hydrologické situace nebo z hlediska vzniku zvláštní povodně (ZPV) - verbálně ve sloupci „Zhodnocení“ a pomocí zkratk ve sloupci „Shrnutí“. Tabulka obsahuje i souhrn škod vzniklých na vodním díle.

Z hlediska hodnocení průtokových poměrů na VD lze velmi kladně hodnotit dvě vodní díla: Josefův Důl a Stráž pod Ralskem. Povodňové vlny byly v nádržích podstatně transformovány a odtoky z VD nepřekročily stanovené neškodné průtoky $Q_{NEŠK}$. Na VD Josefův Důl byla povodeň, jejíž N-letost odpovídala hodnotě $N = 20$ let, s kulminačním průtokem $62 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ transformována na odtok o velikosti $5,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Neškodný odtok pro VD Josefův Důl je stanoven cca 5x větší, má hodnotu $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V případě VD Stráž pod Ralskem sice nebylo povodňové zatížení vodního díla extrémní, N-letost povodně se pohybovala v rozmezí 2 – 5 let. Kulminační povodňový průtok $11,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl ztransformován na odtok o velikosti $3,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Neškodný odtok pro VD Stráž pod Ralskem má hodnotu $13 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Retenční účinek nádrže přispěl v maximální míře k podstatnému snížení kulminace povodně na odtoku z vodního díla.

Na VD Bedřichov a VD Chřibská rovněž došlo k významným transformacím povodňových průtoků, ale hodnoty neškodných průtoků byly překročeny. Na VD Bedřichov došlo k překročení neškodného průtoku o 40 %. Nádrž přesto významně přispěla k ochraně území pod přehradou na Černé Nise a ke snížení kulminace průtoků na Lužické Nise. Ačkoli byla provozní situace na VD Bedřichov zkomplikovaná odstávkou levé spodní výpusti z důvodu její plánované údržby, byl kulminační povodňový průtok s hodnotou $37 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ transformován na odtok s hodnotou $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V případě VD Chřibská se podařilo maximální povodňový přítok $21 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ snížit na odtok o hodnotě $2,85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Překročení hodnoty neškodného odtoku lze popsat jako nevýrazné, neboť $Q_{NEŠK} = 2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. U VD Bedřichov kulminační průtok odpovídal téměř dvojnásobku Q_{100} . V případě VD Chřibská se jednalo o kulminační průtok s N-letostí větší než 100 let ($Q_{100} = 17,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

Vodní díla Fojtka a Mlýnice povodňové průtoky podstatněji nesnížila. První povodňová vlna na VD Fojtka o maximálním průtoku téměř $21 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byla v nádrži transformována na odtokové množství rovné neškodnému odtoku $Q_{\text{NEŠK}} = 2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Druhá povodňová vlna při rychlosti stoupání hladiny 8 – 10 cm za 15 minut naplnila rychle ochranný prostor nádrže a nejvyšší dosažená hladina v nádrži vystoupala do úrovně 5 cm pod maximální vodopravně projednanou hladinu (393,00 m n.m.). Manipulace spodními výpustmi musela být prováděna ručně z důvodu výpadku elektrické energie. Přesto byly obě spodní výpusti zcela otevřeny do 11:30 hodin. Bilančně rekonstruovaný kulminační průtok $28,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ odpovídal z hlediska N-letosti hodnotě větší než 100 let ($21,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

U VD Mlýnice došlo při povodňové situaci k přelítí koruny hráze. Před nástupem přívalových srážek se hladina vody v nádrži pohybovala na úrovni 23 cm pod maximální hladinou zásobního prostoru. Přítoky do nádrže byly významně vyšší než neškodný odtok z nádrže ($Q_{\text{NEŠK}} = 3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Maximální kulminační hodnota odtoku z vodního díla byla stanovena na $60,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (spodní výpusti $2 \times \text{DN } 800 = 14,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, nehrazený bezpečnostní přeliv = $30,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, přepad přes korunu hráze a v částech zavázání = $15,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). V průběhu otevírání druhé spodní výpusti došlo k výpadku elektrické energie a bylo nutno dále manipulovat s výpustmi ručně. I přes otevřené spodní výpusti a plné využití 5 polí korunového bezpečnostního přelivu došlo v 11:00 hodin k přelítí koruny hráze. Maximální hladina byla zaznamenána na úrovni 393,81 m n.m., tj. 16 cm nad kótou koruny. Vzhledem k extrémnosti povodňové situace byly na vodním díle vyhlášeny 1.SPA z titulu nebezpečí vzniku zvláštní povodně typu I – protržení hráze (7.8. v 11:15 hodin) i 2.SPA z titulu nebezpečí vzniku zvláštní povodně typu I – protržení hráze (7.8. v 14:15 hodin). Stav přehrady při přelítí byl podle výsledků hodnocení hlavního pracovníka TBD ještě vyhovující a nebyly zaznamenány ještě žádné podstatné skutečnosti, které by ukazovaly na ohrožení stability a bezpečnosti vzdouvací konstrukce. Z toho důvodu nebylo iniciováno vyhlášení 3. SPA z hlediska nebezpečí vzniku zvláštní povodně. Na VD Mlýnice byl při srpnové povodni dosažen kulminační přítok s N-letostí větší než 1000 let ($Q_{1000} = 36,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a s bilančně rekonstruovanou hodnotou $65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Ze souboru šesti posuzovaných přehrad bylo možné pozitivně ohodnotit jejich bezpečnost při povodni ve čtyřech případech: VD Josefův Důl, VD Bedřichov, VD Chříbská a VD Stráž pod Ralskem. Uvedená díla byla při povodňové situaci plně bezpečná a provozuschopná s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení. Na dílech

nedošlo ke vzniku významnějších škod. Provedená kontrolní měření a pozorování při povodni i v době po povodni neprokázala hodnoty mimo běžné rozsahy, bez zjevných nesrovnalostí či abnormálních překročení limitů.

Na VD Fojtka byla při povodňové situaci téměř vyčerpána kapacita bezpečnostních zařízení (přeliv a spodní výpusti) a bezmála byla překročena maximální vodoprávně projednaná hladina. Na popsaném stavu se mimo jiné podílel i výpadek elektrické energie v oblasti zasažené povodní. Přestože uvedené důvody nejsou jednoznačně nepříznivé, nebylo možné ohodnotit bezpečnost VD Fojtka pozitivně. Z hlediska bezpečnosti a stability vodního díla jsou důležité výsledky mimořádných kontrolních etap geodetických měření vodorovných posunů kontrolních bodů osazených na koruně hráze (metoda záměrné přímky), které byly provedeny v termínech 9.8., 16.8. Navíc v termínu 21.10. byla provedena i řádná etapa měření posunů kontrolních bodů. Získané výsledky měření neprokázaly žádné mimořádné deformace tělesa hráze v době povodni nebo bezprostředně po povodni. Hodnoty posunů kontrolních bodů na koruně hráze odpovídaly předchozímu vývoji, částečně se na výsledcích projevil i teplotní vliv ze srpnových měřických etap.

Bezpečnost VD Mlýnice nelze vzhledem k přelítí koruny hráze, k rozsahu škod na hrázovém tělese, v nádrži i v podhráží a s ohledem na vyhlášení stavu pohotovosti – 2.SPA z titulu ZPV hodnotit pozitivně. Kapacita všech zařízení které sloužily k převádění povodně byla plně využita a retence nádrže vyčerpána. Snížení kulminace povodňové vlny nádrží tedy nebylo podstatné. Voda přepadající přes korunu hráze v celé její délce a soustředěný odtok podél vzdušního svahu způsobil výrazné erozní výmoly. Vzhledem k obavám o bezpečnost a stabilitu vodního díla byla po povodni snížena hladina vody v nádrži na kótu 385,95 m n.m. (2 m nad kótu hladiny stálého nadržení). V období po povodni byla na díle prováděna podrobná kontrola technického stavu v kombinaci pravidelnými a mimořádnými měření veličin a stavů v rámci technickobezpečnostního dohledu. Zejména výsledky geodetických měření vodorovných posunů kontrolních bodů osazených na koruně hráze (metoda záměrné přímky) neprokázaly žádné mimořádné deformace tělesa hráze v době povodni nebo bezprostředně po povodni. V souvislosti se zahájením prací na realizaci souboru nápravných opatření k zajištění stability a bezpečnosti hráze byla nádrž napuštěna na provozní hladinu.

Srpnové povodně v roce 2010 byly svým průběhem velmi blízké letním povodním z roku 2009. Na hodnocených významných vodních dílech se vyskytly povodně v rozsahu N-letosti 5 až > 1000 let (N = 5 let u Stráže pod Ralskem, N > 1000 let u VD Mlýnice).

Většina VD byla zatížena průchodem povodní se štíhlými hydrogramy. Prováděné manipulace a postup odpovědných pracovníků na jednotlivých hodnocených vodních dílech byly v souladu s platnou legislativou, manipulačními řády i s aktuálními stavy bezpečnosti a provozuschopnosti vodních děl a jejich technologických částí. Čtyři hodnocená významná vodní díla, Josefův Důl, Bedřichov, Chřibská a Stráž pod Ralskem převedla bezpečně povodňové průtoky s rezervami v kapacitě bezpečnostních a výpustných zařízení. Retence nádrží mohly být využity k podstatnému snížení kulminace povodně na odtoku z vodního díla. Převedení povodňových průtoků na VD Fojtka a VD Mlýnice bylo podstatně ovlivněno výpadkem elektrické energie – manipulace musely být částečně prováděny ručně. Kapacita bezpečnostních a výpustných zařízení byla na VD Fojtka téměř vyčerpána, na VD Mlýnice byla zcela vyčerpána a proto došlo k přelití koruny hráze.

3. RYBNÍKY

3.1 Metodika řešení

Hydrometeorologická situace na počátku srpna 2010 byla charakteristická výskytem lokálních přívalových srážek. Tyto srážky způsobily výskyt povodňových situací, které významně zatížily vodní díla (rybníky III. a IV. kategorie a malé vodní nádrže) zejména v Libereckém kraji. Do skupiny hodnocených VD byla vybrána ta, která byla při povodňové situaci významně poškozena nebo dokonce zničena. Zároveň jsou do výběru začleněny i 3 rybníky, u kterých se podařilo povodňové průtoky podstatněji transformovat.

Pro 12 vybraných rybníků, zařazených do III. a IV. kategorie TBD, 1 retenční nádrž a 1 ochrannou hráz byly shromážděny informace, poznatky a záznamy provozovatelů vodních děl, případně i výsledky kontrolních prohlídek, provedených ještě za povodně nebo bezprostředně po ní a dále dříve provedené průzkumy a posudky technického stavu.

Převzaté informace byly doplněny vlastním doplňujícím měřením, aktuální fotodokumentací či jednoduchým průzkumem a orientačními výpočty. Dostupné základní hydrologické údaje byly výchozím podkladem pro hodnocení bezpečnosti zasažených vodních děl za povodní. Identifikační údaje, popis situace za povodně zhodnocení bezpečnosti včetně doporučení a návrhů opatření jsou uvedeny pro každé hodnocené vodní dílo v hodnotícím formuláři, složeném z následujících pěti částí:

Základní identifikační a popisné údaje:

- Název vodního díla (VD) a kategorie VD.
- Číselné označení vodního díla (základní očíslování provedeno podle krajské příslušnosti, s přihlédnutím k více rybníkům stejného vlastníka či uživatele); stejné očíslování je uvedeno v přehledných tabulkách.
- Tok, číslo hydrologického pořadí, plocha povodí.
- Bližší identifikační údaje (obec, okres, kraj).
- Souřadnice GPS (odečteny pro hráz v profilu výpusti, případně střed hráze, z ortofotomapy na www.mapy.cz).
- Vlastník, správce, uživatel.
- Příslušný vodoprávní úřad.
- Kóta normální hladiny, kóta maximální vodoprávně projednaná hladiny, kóta koruny bezpečnostního přelivu, kóta koruny hráze v nejnižším místě a odpovídající zatopené plochy a objemy nádrže).
- Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří díla, opravy a rekonstrukce, účely díla.
- Výčet použitých podkladů a pramenů.

Popis povodňové situace a dění na díle:

- Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži).
- Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, maximální dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo podle svědectví), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, eventuelně přítoku).
- Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzavěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí přelivů, spláví, čištění česlí, regulace na přítoku.

Bezpečnost vodního díla za povodně:

- Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů.

- Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů, (průsaky, vývěry, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelítí hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlásování SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činnosti a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu.
- Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoků a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhlášky 590/2002 Sb.).
- Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu povodňové vlny (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci).
- Celkové hodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné, havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu).

Doporučená nápravná opatření:

- Doplnující průzkumy, rozborů a výpočty pro objasnění příčin.
- Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení.
- Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů.
- Naléhavost, resp. prioritita navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD.
- Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření.
- Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření).
- Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD).

Přílohy a doklady:

- Hydrologické údaje.
- Související fotodokumentace.

3.2 Seznam posuzovaných rybníků

Seznam 14 hodnocených vodních děl obsahuje následující tabulka (**Tab 3.1**). Technický popis, funkce a zhodnocení funkce vodního díla a jeho bezpečnosti během hodnocených povodní včetně doporučených opatření pro bezpečný provoz je uvedeno v samostatných výše popsanych formulářích v kap. 3.3.

Vliv rybníků, retenční nádrže a ochranné hráze na průběh povodně a jejich poškození při povodni je v záhlaví formulářů hodnocen symboly +, - a 0. První symbol hodnotí vliv vodního díla na ovlivnění průtoků v toku pod dílem (transformační schopnost). Druhý symbol hodnotí bezpečnost vodního díla při povodni.

Popis kritérií pro hodnocení rybníků a dalších VD:

ovlivnění průtoků:

- + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně
- 0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoků pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku
- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

bezpečnost:

- + vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo
- 0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max} , ale bez přelítí hráze)
- hráz se přelévala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Výsledky tohoto hodnocení jsou uvedeny v souhrnné hodnotící tabulce v příloze č.3.

Tab. 3.1 - Seznam posuzovaných rybníků III. a IV. kategorie, retenční nádrže a ochranné hráze

Číslo VD	Název vodního díla	Vodní tok nebo K.Ú.	Kraj/Okres	Vlastník Uživatel	Číslo kapitoly zprávy
1	2	3	4	5	6
1	Novozámecký rybník	Robečský potok	Liberecký Česká Lípa	vlastník: ČR - AOPK ČR uživatel: Rybářství Doksy s.r.o.	3.3.1
2	Kunratický horní rybník	Svitávka	Liberecký Česká Lípa	vlastník: Ing. Vlastimil Ladýř uživatel: Ing. Vlastimil Ladýř	3.3.2
3	Kunratický dolní rybník	Svitávka	Liberecký Česká Lípa	vlastník: Ing. Vlastimil Ladýř uživatel: Ing. Vlastimil Ladýř	3.3.3
4	Cvikovský rybník	bezejmenná vodoteč	Liberecký Česká Lípa	vlastník: město Cvikov / obec Kunratice u Cvikova uživatel: ČRS MO Cvikov	3.3.4
5	Holanský rybník	Bobří potok	Liberecký Česká Lípa	vlastník: Pozemkový fond ČR uživatel: Rybářství Doksy s.r.o.	3.3.5
6	Kněžický rybník	Kněžický potok	Liberecký Česká Lípa	vlastník: Pozemkový fond ČR uživatel: Rybářství Doksy s.r.o.	3.3.6
7	Markvartický rybník	Panenský potok	Liberecký Česká Lípa	vlastník: Město Jablonné v Podještědí uživatel: ČRS MO Jablonné v Podještědí	3.3.7
8	Mlýnský rybník	Bobří potok	Liberecký Česká Lípa	vlastník: Pozemkový fond ČR uživatel: Rybářství Doksy s.r.o.	3.3.8

Číslo VD	Název vodního díla	Vodní tok nebo K.Ú.	Kraj/Okres	Vlastník Uživatel	Číslo kapitoly zprávy
1	2	3	4	5	6
9	Velký svorský rybník	Boberský potok	Liberecký Česká Lípa	vlastník: Obec Svor uživatel: Obec Svor	3.3.9
10	Kařezský hořejší rybník	Zbirožský potok	Plzeňský Rokycany	vlastník: Dipl. Ing. Jerome Colloredo-Mansfeld, Lesní a rybníční správa Zbiroh	3.3.10
11	Malý Jedlovský rybník	Chřibská Kamenice	Ústecký Vansdorf	vlastník: Lesy České Republiky, s.p., Hradec Králové	3.3.11
12	Panenský rybník	bezejmenný levostranný přítok Pertoltického potoka	Liberecký Frýdlant	vlastník: ČRS MO Liberec uživatel: ČRS MO Liberec	3.3.12
13	Retenční nádrž Albrechtice	bezejmenný levostranný přítok Albrechtického potoka	Liberecký Frýdlant	vlastník: Město Frýdlant uživatel: Město Frýdlant	3.3.13
14	Kristina (ochranná hráz)	Lužická Nisa	Liberecký Hrádek nad Nisou	vlastník: Město Hrádek nad Nisou uživatel: Kristina, a.s., Hrádek nad Nisou	3.3.14

3.3 Popis situace na jednotlivých rybnících a nekategorizovaných VD

3.3.1 NOVOZÁMECKÝ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Novozámecký		+ / +	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	III.	Tok :	Robečský potok
Č. hydrologického pořadí povodí :	1-14-03-081	Plocha povodí [km ²] :	263,7 (údaj ČHMÚ)
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	02-42 Česká Lípa	Souřadnice GPS ve středu hráze :	50°37'47.162"N, 14°32'10.901"E
Kraj :	Liberecký		
Obec :	Zahrádky, Jestřebí	K.ú. :	Zahrádky, Jestřebí u České Lípy
Příslušný vodoprávní úřad :	Krajský úřad Libereckého kraje, odbor rozvoje venkova, zemědělství a životního prostředí		
Vlastník VD :	ČR – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR		
Zodpovědná osoba vlastníka :	Ing. Pavel Trnka		
Uživatel VD :	Rybářství Doksy s.r.o.		
Zodpovědná osoba uživatele :	Ing. Libor Pitro, Ladislav Hříděl (obsluha)		
Účel (-y) VD :	Přírodní rezervace, rybochovný, retenční, krajínotvorný		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H _{prov} nebo H _{norm} :	letní 252,70/z. 253,00	m n.m.
	Kóta koruny bezpečnostního přelivu H _{norm} :	letní 252,70/z. 253,00	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	259,30	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	253,25	m n.m.
	Objem nádrže při H _{prov} nebo H _{norm} :	letní 1 000 / z. 1 200	tis. m ³
	Zatopená plocha rybníka při H _{norm} :	letní 60 / zimní 80	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku pod VD / bezpečnosti VD při povodni**

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:**

+ vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Novozámecký rybník je průtočný rybník na Robečském potoce.

Hráz: zemní sypaná, půdorysně zakřivená, délka 220 m, výška 7,7 m. Koruna hráze je široká 8,0 ÷ 8,5 m. Na koruně je asfaltová vozovka silnice I. třídy obousměrně průjezdná pro běžné mechanismy.

Spodní část návodního svahu tvoří téměř svislá zeď z kamenných kvádrů. Horní část návodního svahu je ve sklonu 1 : 1,0 až 1 : 2,5, je opevněna vegetačním pokryvem. Vzdušní svah má sklon 1 : 2 až 1 : 3, je opevněn vegetačním pokryvem.

Stavidlová výpust: situována u levého konce hráze. Dřevěná konstrukce stavidel má 5 polí světlé šířky 0,95 m. Výška stavidel při letním provozu 2,32 m, při zimním provozu 2,60 m.

Bezpečnostní přeliv: funkci hrazeného bezpečnostního přelivu plní stavidlová výpust.

Odpadní koryto: vylámáno v pískovcové skále, má průměrnou šířku 4,5 - 5,5 m, hloubku až 12 m, délku cca 200 m a podélný sklon dna asi 2 %.

Stáří VD: výstavba 1479

Seznam použitých podkladů a informací :

- Manipulační a provozní řád pro Novozámecký rybník na Robečském potoce, zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 12/2001.
- Informace k manipulaci na Novozámeckém rybníku v průběhu povodně – srpen a září 2010; pro Povodí Ohře s.p. zpracoval Ing. Pitro, Rybářství Doksy s.r.o. 23.11.2010.
- Informace získané při kontrolních prohlídkách v rámci výkonu TBD nad Novozámeckým rybníkem.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE**Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :**

Hladina byla udržována na letní provozní hladině 252,70 m n.m.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Při povodňové situaci ve dnech 7. – 8.8.2010 přitékala voda do Novozámeckého rybníka z Bobřího a z Robečského potoka. Podle sdělení Ing. Pitra (Rybářství Doksy s.r.o.) přitékalo při kulminaci povodně Bobřím potokem z Holanského rybníka až $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (po protržení výše ležícího Mlýnského rybníka a Robečským potokem až $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, celkem cca $70 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

Při kulminaci povodně vystoupila hladina v rybníku dne 9.8.2010 na kótu 253,39 m n.m., tj. 0,14 m nad maximální hladinu podle manipulačního řádu a 5,91 m pod korunou hráze. Podle záznamu z limnigrafu v odtokovém korytě byl maximální odtok z Novozámeckého rybníka $25,31 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ dne 9.8.2010.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzavěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávním, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Při povodni se na žádost PK Města Č.Lípa a po konzultaci s pracovníky Povodí Ohře s.p. manipulovalo se stavidly Novozámeckého rybníka tak, aby odtok nepřesáhl $27 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Během povodňové situace byl Novozámecký rybník extrémním přítokem vody, při kterém hladina vystoupila nad maximální hladinu stanovenou v manipulačním řádu. Přelití koruny hráze s velkou rezervou nehrozilo. Stavidlová výpust umožňovala manipulace i za povodňových průtoků. Hráz ani stavidlová výpust poškozena nebyla.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelití hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlášení SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

Při povodni 7. – 8.8.2010 došlo k překročení limitů pro vyhlášení III. SPA. Manipulace probíhaly ve spolupráci s PK Města Č.Lípa a s pracovníky Povodí Ohře s.p. Přestože byla překročena hodnota stanoveného neškodného odtoku, významné škody v obci Zahrádky nenastaly a ani evakuace osob nebyla prováděna. K poškození hráze ani objektů rybníka nedošlo.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Stavidlová výpust převedla průtok $25 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, který odpovídá průtoku Q_{100} . Podle informací od pracovníků Rybářství Doksy s.r.o. nebyla ještě vyhrazena všechna stavidla. Rybník je dostatečně zabezpečen proti přelití při povodních.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Obsluha byla v průběhu povodně přítomna na rybníku, zajišťovala manipulace podle pokynů PK Města Česká Lípa a pracovníků Povodí Ohře s.p.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Novozámecký rybník významným způsobem ztransformoval povodňovou vlnu z Bobřího potoka (hodnoceno z hlediska ovlivnění průtoku jako +). Při povodni nedošlo k poškození hráze ani objektů. Po povodni je rybník v provozuschopném a bezpečném stavu (hodnoceno z hlediska bezpečnosti jako +).

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Nejsou nutné.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Oprava poškozené dlažby za stavidly výpusti již z období před povodní.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Doporučuje se řešit bezpečné odvedení dešťových vod z vozovky na koruně hráze a provést sanaci starých sklepů ve vzdušném svahu hráze.

Naléhavost, resp. priorit a navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Do 1 roku.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

TBD provádět i nadále v rozsahu daném zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění a vyhláškou č. 471/2001 Sb. o TBD nad vodními díly.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Stávající vyhovuje.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :

Na základě zkušeností z povodňové situace ve spolupráci se správcem toku a dotčenými subjekty přehodnotit hodnoty maximální hladiny, neškodného odtoku, kritéria pro vyhlášení jednotlivých stupňů povodňové aktivity stanovené v manipulačním řádu pro Novozámecký rybník.

V. PŘÍLOHY A DOKLADY

Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Údaje ČHMÚ (poskytnuty 9.9.2009)

Název VD: **Novozámecký rybník**

Tok: **Robečský potok**

Hydrologické číslo: **1-14-03-081**

Plocha povodí: **263,7 km²**

N	1	2	5	10	20	50	100	třída
Q _N	5,63	7,94	11,5	14,3	17,4	21,9	25,6	III.

Fotodokumentace (18.8.2010)

☐ 08_Novozámecký_01_2010_08_18, 08_Novozámecký_02_2010_08_18.

Fotodokumentace



Obr. 3.1 – Novozámecký rybník – Pohled na návodní svah hráze.



Obr. 3.2 – Novozámecký rybník – pohled z koruny hráze na česlovou stěnu a na stavidlovou výpust v levém konci hráze.

3.3.2 KUNRATICKÝ HORNÍ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Kunratický horní (Kunratický II)		0 / -	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	III.	Tok :	Svitávka
Č. hydrologického pořadí povodí :	1-14-03-043	Plocha povodí [km ²] :	39,1 (údaj ČHMÚ)
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	03-13 Hrádek nad Nisou	Souřadnice GPS ve středu hráze :	50°47'10.780"N, 14°40'24.264"E
Kraj :	Liberecký		
Obec :	Kunratice u Cvikova	K.ú. :	Kunratice u Cvikova
Příslušný vodoprávní úřad :	MěÚ OŽP Nový Bor		
Vlastník VD :	Ing. Vlastimil Ladýř		
Zodpovědná osoba vlastníka :	Ing. Vlastimil Ladýř		
Uživatel VD :	Ing. Vlastimil Ladýř		
Zodpovědná osoba uživatele :	Ing. Vlastimil Ladýř, Zdeněk Souček (obsluha)		
Účel (-y) VD :	Rybochovný, krajínovorný		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H _{prov} nebo H _{norm} :	350,50	m n.m.
	Kóta koruny bezpečnostního přelivu H _{norm} :	není	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	351,44	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	350,80	m n.m.
	Objem nádrže při H _{prov} nebo H _{norm} :	210,2	tis. m ³
	Zatopená plocha rybníka při H _{norm} :	8,11	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:**

+ vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Kunratický horní rybník je první (výše položený) v soustavě dvou obtokových rybníků.

Hráz: zemní sypaná s návodním těsněním fólií, půdorysně přímá dl. 295 m, výška hráze je 3,4 m nad stabilizační lavicí, 6,5 m včetně stabilizační lavice; koruna hráze je vyrovnaná, široká průměrně 6,0 m, šterkem zpevněná; návodní svah má sklon 1 : 3,7 až 1 : 3,0, v části nad hladinou až 1 : 1,5, je opevněn kamenným pohozením; vzdušný svah má sklon 1 : 2, je opevněn udržovaným travním porostem; spodní část vzdušného svahu tvoří mohutná stabilizační lavice široká cca 26 m, zakončená 1 m vysokým svahem ve sklonu 1 : 3.

Spodní výpust: ve střední části hráze, železobetonový dvoudrážkový požerák 1,6 x 1,7 m, vysoký 6,35 m, přelivná délka dlužové stěny 0,60 m, odpadní ocelové potrubí DN 600 délky 49,5 m je zaústěno do betonové podtrubní jámy 8,0 x 3,0 m, hluboké 1,5 m.

Bezpečnostní přeliv: není (obtokový rybník).

Obtokové koryto: umělé koryto dl. 1 270 m, lichoběžníkový průtočný profil se šířkou ve dně 3,0 m, hloubkou 2,3 m a sklony svahů 1 : 1,5. Dno a svahy v délce 3,0 m jsou opevněny žebet. panely 3,0/2,4 m, horní část svahů v délce 1,2 m opevněna polovegetačními tvárnici.

Odběrný objekt: určen pro napouštění soustavy rybníků vodou ze Svitávky, je situován u vtoku do obtokového koryta, je tvořen dvěma potrubími DN 600 dlouhými 70 m, se šoupátkovými uzávěry na vtocích do potrubí.

Seznam použitých podkladů a informací :

- Manipulační a provozní řád pro rybník Kunratický horní na Svitávce, 05/2002.
- Rybník Kunratický horní – Program TBD č. 2, platný od srpna 2010, 06/2010
- Rybník Kunratický horní na Svitávce – Parametry zvláštních povodní, 05/2002
- Rozhodnutí o povolení k nakládání s vodami č.j. OŽP/3360/03/VH/B ze dne 5.4.2004
- Kontrolní prohlídky v rámci výkonu TBD a místní šetření v průběhu povodně.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Hladina byla udržována na provozní hladině 350,20 m n.m.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Při povodňové situaci ve dnech 7. – 8.8.2010 přitékala voda do obtokového rybníka Kunratický horní třemi způsoby: 1 – přítok vody z vlastního povodí rybníka Trávníckým potokem, 2 – přetékaní vody po terénu v pravém břehu Svitávky a po silnici pod Mařeničkami, 3 – přetékaní vody přes pravý břeh obtokového koryta Svitávky. Obtokové koryto Svitávky bylo při kulminaci povodně zatíženo průtokem přesahujícím jeho kapacitu (obtok dimenzován na Q100). Obě odběrná potrubí pro napouštění rybníků ze Svitávky byla uzavřena po celou dobu povodňové situace.

Při kulminaci povodně vystoupila hladina v rybníku na kótu 351,53 m n.m., tj. 0,1 m nad nejnižší místo koruny hráze. Hráz se přelávala téměř po celé délce.

Podle odborného odhadu teklo při kulminaci povodně obtokem asi $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (voda přetékala přes pravý břeh koryta) a odtok z rybníka spodní výpustí a přepadem přes korunu hráze mohl být až $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Celkový průtok cca $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ odpovídá průtoku Q_{750} ve Svitávce.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzávěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávním, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Při povodni byla zcela uzavřena obě šoupátka na vtoku odběru ze Svitávky a snížena dlužová stěna v požeráku tak, že odtok limitovala kapacita potrubí spodní výpusti.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Během povodňové situace byl rybník Kunratický horní extrémně zatížen. Při povodni došlo i při uzavřených odběrných potrubích na přítoku ze Svitávky k nekontrolovatelnému přetékání vody z obtoku do rybníka a následně k přelítí koruny hráze téměř v celé její délce. V profilu spodní výpusti, kde bylo nejnižší místo koruny hráze, došlo k porušení vzdušného svahu hráze erozní činností přetékaající vody. Dluže v požeráku spodní výpusti byly vyhrazeny, odtok byl limitován kapacitou výpustního potrubí. Obtokové koryto bylo při kulminaci povodně v úseku kolem rybníka Kunratický horní zcela zaplněno. Rybník nebyl vybaven bezpečnostním zařízením pro převedení vody přetékaající z obtoku při extrémních průtocích.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelítí hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlašování SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

Při povodni 7. – 8.8.2010 došlo k přelítí koruny hráze téměř v celé její délce. Obsluha rybníka (p. Zdeněk Souček) ve spolupráci s vlastníkem rybníka (Ing. Vlastimil Ladýř) informovala ve 14 hodin 7.8.2010 starostu obce Kunratice o negativním vývoji situace na rybníku. Na základě toho byl vyhlášen II. SPA. V 15 hodin byl starosta informován o dosažení hladiny odpovídající III. SPA. Ve večerních hodinách byla zahájena evakuace osob z domů v Kunraticích. Obsluha, vlastník rybníka a odpovědný pracovník TBD pověřené organizace VODNÍ DÍLA – TBD a.s. byli na hrázi celou noc. Sledovali stav hráze a zajišťovali ve spolupráci s Policií a hasiči nouzová opatření na rybníku Kunratický horní.

Ve spolupráci s Policií a hasiči byl do začínající průrvy ve střední části hráze včas navezen kamenitý a jílovitopísčité materiál. Kamenitý materiál měl Ing. Ladýř pro podobné případy připraven u hráze. Navážení materiálu bylo zahájeno v 19 hodin a pokračovalo až do 23 hodin. Tím se zamezilo protržení hráze. Navezeným materiálem byla navýšena koruna hráze v části u spodní výpusti. O půlnoci byl zahájen výkop příkopu v pravém závazání hráze s cílem snížit hladinu v nádrži a zamezit přelévání vody přes korunu hráze. Řízení (s ohledem na bezpečnost rybníka Kunratický dolní a na situaci níže po toku Svitávky ve spolupráci se starostou obce Kunratice) se tak podařilo z rybníka odvést to množství přitékaající vody, které převyšovalo kapacitu naplno otevřené spodní výpusti.

III. SPA byl odvolán 8.8.2010 v ranních hodinách. Voda se řízeně vypouštěla z obou rybníků. II. SPA bylo doporučeno odvolat až ve chvíli, kdy hladina v horním rybníku poklesne min. o 0,50 m pod korunu hráze, v dolním min. o 0,20 m a zároveň nebudou podle předpovědi hrozit další dešťové srážky. I. SPA platí až do provedení opravy hráze.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Dle odborného odhadu byl maximální přítok do rybníka až $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Kapacita spodní výpusti byla maximálně $1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Rybník je sice obtokový, avšak při extrémních průtocích může dojít k přetékání vody po terénu kolem vtoku do obtoku a k přítoku z vlastního povodí rybníka. Rybník Kunratický horní není dle kontrolních výpočtů zabezpečen na průchod povodně ve Svitávce s dobou opakování 100 let. Při průtoku ve Svitávce $Q_{100} = 28,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ může do rybníka přitékat přibližně $6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Při tomto průtoku dojde k přelítí koruny hráze.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Obsluha udělala maximum pro zamezení vzniku škod. Včas provedla manipulace na odběru ze Svitávky pro omezení přítoku do rybníka i na výpusti pro zajištění maximálního odtoku z rybníka. Po celou dobu povodně byla přítomna na rybníku a spolupracovala aktivně při opatření proti protržení hráze.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Rybník Kunratický horní při průchodu povodně pomohl ztransformovat část povodňového průtoku maximálním způsobem, kterého byl schopen (zaplněn až po korunu hráze). Porucha tělesa hráze v profilu výpusti byla včas provizorně zasypána, takže nedošlo k protržení hráze. Řízená prohrábka v pravém zavázání pomohla zkrátit dobu přelévání koruny hráze a zamezit tak dalšímu porušení tělesa hráze. Po povodni je rybník v omezeně provozuschopném stavu (hodnoceno z hlediska bezpečnosti jako -). Vzhledem k velikosti rybníka a velikosti retenčního prostoru a vzhledem k poměru k průtoku v kapacitním obtokovém korytě Svitávky neovlivnil rybník zásadním způsobem velikost povodňového průtoku ve Svitávce (hodnoceno z hlediska ovlivnění průtoku jako 0).

Rybník je v omezeně provozuschopném stavu se zvýšenou mírou rizika (provizorní zásyp výmolu ve vzdušném svahu, zatím jen provizorní průleh v pravém zavázání). Zřízením průlehu se zlepšila zabezpečení rybníka proti přelítí při povodních oproti předchozímu stavu. Z důvodu malé kapacity průlehu však hrozí stále nebezpečí přelévání koruny hráze při velkých povodních.

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Nejsou nutné.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Nutná oprava porušeného tělesa hráze u výpusti, vyrovnání koruny hráze, úprava usměrňovací hrázky u vtoku do obtokového koryta, důsledná péče o spolehlivou průtočnost obtokového koryta.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Zřízení přiměřeně kapacitního bezpečnostního zařízení pro převedení nekontrolovatelných přítoků do rybníka převyšujících kapacitu spodní výpusti.

Naléhavost, resp. prioritá navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Vzhledem k rozsahu poškození a ohrožení zástavby v obci Kunratice je třeba realizovat navržená opatření nejpozději do 06/2011.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

TBD provádí vlastník rybníka ve spolupráci s organizací pověřenou k výkonu TBD Ministerstvem zemědělství (VODNÍ DÍLA – TBD a.s.) podle Programu TBD aktualizovaného v 06/2010. Na díle se doporučuje osadit vodočetné zařízení pro pozorování vodních stavů a upravit okolí vývěru u vzdušní paty v levém konci hráze pro měření jeho vydatnosti.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Objekty pro převádění vody za povodní (chybí bezpečnostní přeliv) nesplňují požadavky vyhlášky č. 590/2002 Sb.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :

Zajistit spolehlivou průtočnost obtokového koryta a zejména část koryta před vtokem do obtoku. Při zvýšené srážkové činnosti v povodí Svitávky včas provést manipulace na odběru ze Svitávky a na požeráku vypusti. Při povodňových situacích zajistit sledování polohy hladiny vody v nádrži a spolupracovat s povodňovou komisí obce Kunratice při vyhlásování jednotlivých stupňů povodňové aktivity.

V. PŘÍLOHY A DOKLADY

Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokality/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Údaje ČHMÚ (poskytnuty 07/2010)

Název VD: **Kunratický dolní**

Tok: Svitávka

Hydrologické číslo: 1-14-03-043

Plocha povodí: 39,1 km²

N	1	2	5	10	20	50	100	třída
Q _N	5,0	6,6	8,6	10,6	14,2	20,2	28,2	IV.

Fotodokumentace (8.8.2010)

02_Kunratický_horní_01_2010_08_08, 02_Kunratický_horní_02_2010_08_08,
02_Kunratický_horní_03_2010_08_08.

Fotodokumentace



Obr. 3.3 – Rybník Kunratický horní – pohled na nouzový překop hráze v pravém zavázání provedený s cílem zamezit přelévání vody přes korunu hráze.



Obr. 3.4 – Rybník Kunratický horní – provizorní navážkou materiálu se zabránilo protržení v místě tvořící se průrvy v profilu výpusti.



Obr. 3.5 – Rybník Kunratický horní – Pohled z lávky u levého konce hráze na obtokové koryto Svitávky.

3.3.3 KUNRATICKÝ DOLNÍ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Kunratický dolní (Kunratický I)		0 / -	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	IV.	Tok :	Svitávka
Č. hydrologického pořadí povodí :	Plocha povodí [km ²] :		
1-14-03-043	39,1 (údaj ČHMÚ)		
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	Souřadnice GPS ve středu hráze :		
03-13 Hrádek nad Nisou	50°47'2.147"N, 14°40'28.386"E		
Kraj :	Liberecký		
Obec :	Kunratice u Cvikova	K.ú. :	Kunratice u Cvikova
Příslušný vodoprávní úřad :	MěÚ OŽP Nový Bor		
Vlastník VD :	Ing. Vlastimil Ladýř		
Zodpovědná osoba vlastníka :	Ing. Vlastimil Ladýř		
Uživatel VD :	Ing. Vlastimil Ladýř		
Zodpovědná osoba uživatele :	Ing. Vlastimil Ladýř, Zdeněk Souček (obsluha)		
Účel (-y) VD :	Rybochovný, krajinnotvorný		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H _{prov} nebo H _{norm} :	344,90	m n.m.
	Kóta koruny bezpečnostního přelivu H _{norm} :	není	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	345,50	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	344,90	m n.m.
	Objem nádrže při H _{prov} nebo H _{norm} :	88,7	tis. m ³
	Zatopená plocha rybníka při H _{norm} :	5,58	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:**

+ vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Kunratický dolní rybník je druhý (níže položený) v soustavě dvou obtokových rybníků.

Hráz: zemní sypaná s návodním těsněním fólií, půdorysně přímá dl. 235 m, výška hráze je 1,1 m nad stabilizační lavicí, 3,5 m včetně stabilizační lavice; koruna hráze je vyrovnaná, široká průměrně 5,2 m, štěrkem zpevněná; návodní svah má sklon 1 : 2,8 až 1 : 2,3, v části nad hladinou až 1 : 1,0, je opevněn kamenným pohozelem; vzdušný svah má sklon 1 : 3,5 až 1 : 3,0, je opevněn travním porostem; spodní část vzdušního svahu tvoří mohutná stabilizační lavice široká min 17 m, zakončená 2 m vysokým svahem ve sklonu 1 : 2,2.

Spodní výpust: ve střední části hráze, železobetonový dvoudrážkový požerák 1,6 x 1,7 m, vysoký 4,9 m, přelivná délka dlužové stěny 0,60 m, odpadní ocelové potrubí DN 600 délky 43 m je zaústěno do betonové podtrubní jámy 8,0 x 3,0 m, hluboké 1,5 m.

Bezpečnostní přeliv: není (obtokový rybník).

Obtokové koryto: umělé koryto dl. 1 270 m, lichoběžníkový průtočný profil se šířkou ve dně 3,0 m, hloubkou 2,3 m a sklony svahů 1 : 1,5. Dno a svahy v délce 3,0 m jsou opevněny žebet. panely 3,0/2,4 m, horní část svahů v délce 1,2 m opevněna polovegetačními tvárnici.

Odběrný objekt: určen pro napouštění soustavy rybníků vodou ze Svitávky, je situován u vtoku do obtokového koryta, je tvořen dvěma potrubími DN 600 dlouhými 70 m, se šoupátkovými uzávěry na vtocích do potrubí.

Seznam použitých podkladů a informací :

- Manipulační a provozní řád pro rybník Kunratický dolní na Svitávce, 05/2002.
- Rybník Kunratický dolní na Svitávce – Parametry zvláštních povodní, 05/2002
- Rozhodnutí o povolení k nakládání s vodami č.j. OŽP/3360/03/VH/B ze dne 5.4.2004
- Informace získané při kontrolních prohlídkách v rámci výkonu TBD nad rybníkem Kunratický horní a při místním šetření v době povodně.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Hladina byla udržována na provozní hladině 344,60 m n.m.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Při povodňové situaci ve dnech 7. – 8.8.2010 přitékala voda do obtokového rybníka Kunratický horní (v soustavě bezprostředně nad rybníkem Kunratický dolní) třemi způsoby: 1 – přítok vody z vlastního povodí rybníka Trávníckým potokem, 2 – přetékání vody po terénu v pravém břehu Svitávky a po silnici pod Mařeničkami, 3 – přetékání vody přes pravý břeh obtokového koryta Svitávky. Obtokové koryto Svitávky bylo při kulminaci povodně zatíženo průtokem přesahujícím jeho kapacitu (obtok dimenzován na Q_{100}). Obě odběrná potrubí pro napouštění rybníků ze Svitávky byla uzavřena po celou dobu povodňové situace. Do rybníka Kunratický dolní přitékala jen voda odtékající z rybníka Kunratický horní.

Při kulminaci povodně vystoupila hladina v dolním rybníku na kótu 345,60 m n.m., tj. 0,1 m nad nejnižší místo koruny hráze. Hráz se přelévala téměř po celé délce.

Podle odborného odhadu protékalo při kulminaci povodně obtokem nejméně $50 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (voda přetékala přes pravý břeh v horním úseku obtokového koryta) a přítok do rybníka Kunratický dolní z rybníka Kunratický horní (spodní výpustí a přepadem přes korunu hráze) mohl být až $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Celkový průtok přibližně $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ odpovídá průtoku Q_{750} ve Svitávce.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzavěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávním, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Při povodni byla zcela uzavřena obě šoupátka na vtoku odběru ze Svitávky a snížena dlužová stěna v požeráku tak, že odtok limitovala kapacita potrubí spodní výpustí.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Během povodňové situace byl rybník Kunratický dolní extrémně zatížen. Při povodni došlo i při uzavřených odběrných potrubích na přítoku ze Svitávky k nekontrolovatelnému přetékání vody z obtoku do rybníka Kunratický horní a následně do rybníka Kunratický dolní. Dluže v požerácích spodních výpustí obou rybníků byly vyhrazeny, odtok byl limitován kapacitou výpustných potrubí. Obtokové koryto bylo při kulminaci povodně v úseku kolem rybníka Kunratický horní zcela zaplněno. Rybník Kunratický dolní není vybaven bezpečnostním zařízením pro převedení vody přetékaající z rybníka Kunratický horní při extrémních průtocích.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelítí hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlašování SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

Při povodni 7. – 8.8.2010 došlo k přelítí koruny hráze obou obtokových rybníků Kunratický horní a dolní téměř v celé jejich délce. Obsluha rybníka (p. Zdeněk Souček) ve spolupráci s vlastníkem rybníka (Ing. Vlastimil Ladýř) informovala ve 14 hodin 7.8.2010 starostu obce Kunratice o negativním vývoji situace na horním rybníku. Na základě toho byl vyhlášen II. SPA. V 15 hodin byl starosta informován o dosažení hladiny odpovídající III. SPA. Ve večerních hodinách byla zahájena evakuace osob z domů v Kunraticích. Obsluha, vlastník rybníka a odpovědný pracovník TBD pověřené organizace VODNÍ DÍLA – TBD a.s. byli na hrázi celou noc. Sledovali stav hrází obou rybníků a zajišťovali ve spolupráci s Policií a hasiči nouzová opatření na rybníku Kunratický horní.

III. SPA byl odvolán 8.8.2010 v ranních hodinách. Voda se řízeně vypouštěla z obou rybníků. II. SPA bylo doporučeno odvolat až ve chvíli, kdy hladina v horním rybníku poklesne nejméně o 0,50 m pod korunu hráze, v dolním nejméně o 0,20 m a zároveň nebudou podle předpovědi hrozit další dešťové srážky. I. SPA platí až do provedení opravy hráze horního rybníka.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Dle odborného odhadu byl maximální přítok do rybníka Kunratický dolní až $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Kapacita spodní výpusti byla maximálně $1,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Rybník je sice obtokový, avšak při extrémních průtocích může dojít k přetékání vody po terénu kolem vtoku do obtoku a k přítoku z vlastního povodí do rybníka Kunratický horní a následně do rybníka Kunratický dolní. Rybník Kunratický dolní není dle kontrolních výpočtů zabezpečen na průchod povodně ve Svitávce s dobou opakování 100 let. Při průtoku ve Svitávce $Q_{100} = 28,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ může do rybníka přitékat přibližně $6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Při tomto průtoku dojde k přelítí koruny hráze.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Obsluha udělala maximum pro zamezení vzniku škod. Včas provedla manipulace na odběru ze Svitávky pro omezení přítoku do rybníka i na výpusti pro zajištění maximálního odtoku z rybníka. Po celou dobu povodně byla přítomna na rybníku a sledovala stav hráze.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Rybník Kunratický dolní při průchodu povodně pomohl ztransformovat část povodňového průtoku maximálním způsobem, kterého byl schopen (zaplněn až po korunu hráze). Přetékání vody přes vyrovnanou korunu hráze paprskem přibližně 0,1 m nezpůsobilo žádné poškození širokého tělesa hráze. Po povodni je rybník v provozuschopném stavu, avšak vzhledem k absenci bezpečnostního zařízení nelze při dalších velkých povodních vyloučit přelítí vody přes korunu hráze (hodnoceno z hlediska bezpečnosti jako -). Vzhledem k velikosti rybníka a velikosti retenčního prostoru a vzhledem k poměru k průtoku v kapacitním obtokovém korytě Svitávky neovlivnil rybník zásadním způsobem velikost povodňového průtoku ve Svitávce (hodnoceno z hlediska ovlivnění průtoku jako 0).

Rybník je v provozuschopném stavu se zvýšenou mírou rizika. Vzhledem k parametrům hráze a na základě prověření při povodni 7. a 8.8.2010 lze tuto míru rizika považovat za přijatelnou, avšak pouze za předpokladu kvalitní údržby povrchu hráze (vyrovnaná koruna hráze, udržovaný sečený travní porost na vzdušném svahu hráze, průběžné odstraňování náletových dřevin z povrchu hráze apod.).

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Nejsou nutné.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Nutná je úprava usměrňovací hrázky u vtoku do obtokového koryta a důsledná péče o spolehlivou průtočnost obtokového koryta. Nezbytná je kvalitní údržba povrchu hráze (vyrovnaná koruna hráze, udržovaný sečený travní porost na vzdušném svahu hráze, průběžné odstraňování náletových dřevin z povrchu hráze apod.).

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Zřízení přiměřeně kapacitního bezpečnostního zařízení pro převedení nekontrolovatelných přítoků do rybníka převyšujících kapacitu spodní výpusti lze nahradit pečlivou údržbou povrchu hráze (vyrovnaná koruna hráze, udržovaný sečený travní porost na vzdušném svahu hráze, průběžné odstraňování náletových dřevin z povrchu hráze apod.).

Naléhavost, resp. prioritá navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Doporučení v rámci údržby povrchu hráze je nutné zajišťovat průběžně.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

TBD provádí vlastník rybníka. Na díle se doporučuje osadit vodočetné zařízení pro pozorování vodních stavů.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Objekty pro převádění vody za povodní (chybí bezpečnostní přeliv) nesplňují požadavky vyhlášky č. 590/2002 Sb. Vzhledem k parametrům hráze lze vhodnou údržbou povrchu hráze připustit řešení s přelévanou hrází.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :

Zajistit spolehlivou průtočnost obtokového koryta a zejména část koryta před vtokem do obtoku. Při zvýšené srážkové činnosti v povodí Svitávky včas provést manipulace na odběru ze Svitávky a na požeráku výpusti. Při povodňových situacích zajistit sledování polohy hladiny vody v nádrži a spolupracovat s povodňovou komisí obce Kunratice při vyhlášení jednotlivých stupňů povodňové aktivity.

V. PŘÍLOHY A DOKLADY

Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Údaje ČHMÚ (poskytnuty 07/2010)

Název VD: **Kunratický dolní**

Tok: Svitávka

Hydrologické číslo: 1-14-03-043

Plocha povodí: 39,1 km²

N	1	2	5	10	20	50	100	třída
Q _N	5,0	6,6	8,6	10,6	14,2	20,2	28,2	IV.

Fotodokumentace (8.8.2010)

☐ 03_Kunratický_dolní_01_2010_08_08, 03_Kunratický_dolní_02_2010_08_08,
03_Kunratický_dolní_03_2010_08_08, 03_Kunratický_dolní_04_2010_08_08.

Fotodokumentace



Obr. 3.6 – Rybník Kunratický dolní – Pohled na korunu od levého konce hráze.



Obr. 3.7 – Rybník Kunratický dolní – Pohled na vodu přetékající přes korunu hráze vpravo od výpusti



Obr. 3.8 – Rybník Kunratický dolní – Vyústění potrubí spodní výpusti do betonové podtrubní jámy.



Obr. 3.9 – Rybník Kunratický dolní – Obtokové koryto Svitávky u lávky u levého konce hráze.

3.3.4 CVIKOVSKÝ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD: Cvikovský rybník		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ : + / -	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.):	IV.	Tok:	bezejmenný levostranný přítok Boberského potoka
Č. hydrologického pořadí povodí: 1-14-03-046	Plocha povodí [km ²]: 2,6 (údaj ČHMÚ)		
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu: 03-13 Hrádek nad Nisou	Souřadnice GPS ve středu hráze: 50°45'53.947''N, 14°39'33.343''E		
Kraj:	Liberecký		
Obec:	Cvikov a Kunratice u Cvikova	K.ú.:	Cvikov a Kunratice u Cvikova
Příslušný vodoprávní úřad:	MěÚ Nový Bor, OŽP		
Vlastník VD:	Město Cvikov / obec Kunratice u Cvikova		
Zodpovědná osoba vlastníka:	Mgr.Šárka Jakobi, starostka Cvikova, Karel Minařík, starosta Kunratic u Cvikova		
Uživatel VD:	Český rybářský svaz, MO Cvikov		
Zodpovědná osoba uživatele:	Josef Ziml		
Účel (-y) VD:	Rybochovný a krajínovorný		
Parametry nádrže:	Kóta hladiny Hprov. nebo Hnorm.:	318,85	m n.m.
	Kóta koruny bezpečnostního přelivu Hnorm.:	318,93	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě:	319,85	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny:	319,45	m n.m.
	Objem nádrže při Hprov. nebo Hnorm.:	136,6	tis. m ³
	Zatopená plocha rybníka při Hnorm.:	9,51	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku pod VD / bezpečnosti VD při povodni**

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:**

+ vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max} , ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektu pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce:

Rybník byl vybudován v letech 1948-9.

Hráz: zemní sypaná z místních materiálů, přímá, výška hráze je asi 4 m; šířka koruny hráze 4,5 m, po koruně vede nezpevněná cesta, opevnění návodního svahu kamenným pohozením, vzdušní svah je porostlý bylinnou vegetací a náletovými dřevinami;

Spodní výpust: rekonstruovaná v polovině 90-tých let min. století, ve střední části hráze, betonový dvoudrážkový požerák, šířka dlužové stěny 70 cm, odpadní potrubí DN 300 je zaústěno do betonové podtrubní jámy.

Bezpečnostní přeliv: v levé části hráze, PE potrubí profilu DN 600 vedené hrází, na které navazuje neupravené odpadní koryto svedené do potoka v podhrází, vpravo od potrubí se nachází původní přelivový objekt - betonové potrubí DN 1000, které bylo po poruše na návodní straně zaslepeno.

Seznam použitých podkladů a informací:

- Manipulační a provozní řád Cvikovského rybníka, VODNÍ DÍLA - TBD a.s., 2005
- Informace získané při místním šetření

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži):

Hladina byla udržována na normální hladině 318,85 m n.m.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku):

Podle sdělení zástupců MÚ Cvikov vystoupila při povodni dne 7.8.2010 hladina vody v rybníku až do úrovně koruny hráze. V té době odtékala voda troubou bezpečnostního přelivu, spodní výpustí a malé množství pravděpodobně i přes korunu hráze. Podle odborného odhadu nepřesáhl odtok z rybníka $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, přítok se mohl pohybovat okolo $Q_{50} = 3,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzávěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávím, čištění česlí, regulace na přítoku apod.:

Při povodni nebyly na díle prováděny žádné manipulace.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů:

Během povodňové situace byl rybník Cvikovský extrémně zatížen. Podle sdělení zástupců MÚ Cvikov vystoupila při povodni dne 7.8.2010 hladina vody v rybníku až do úrovně koruny hráze. V té době odtékala voda troubou bezpečnostního přelivu, spodní výpustí a malé množství pravděpodobně i přes korunu hráze. Spodní výpust ani trubní přeliv se při povodni neucpaly.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelítí hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlášení SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu:

Žádná záchranná ani jiná mimořádná opatření nebyla v průběhu povodně prováděna. Po opadnutí povodně nebyly na rybníku shledány žádné známky porušení tělesa hráze ani funkčních objektů.

Při obchůzce rybníku dne 9.9.2010 (tedy více než měsíc po povodni) bylo zjištěno, že se koruna hráze v levé části v prostoru mezi spodní výpustí a bezpečnostním přelivem propadla a průrvou odtéká voda z rybníka, který byl v té době již více než 0,5 m pod úrovní normální provozní hladiny. Průrva byla na návodní straně ihned provizorně zasypána dostupným materiálem (směs zeminy a asfaltobetonové drti) a zahájeno řízené vypouštění nádrže.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Dle odborného odhadu nepřesáhl odtok z rybníka $1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, přítok se mohl pohybovat okolo $Q_{50} = 3,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Díky nedostatečné kapacitě přelivu (rybník nevyhoví kritériím TNV 75 2935 Posuzování vodních děl při povodních) došlo k významné retenci a snížení kulminačního průtoku, hladina v rybníku ale vystoupila až na úroveň koruny hráze a byla ohrožena bezpečnost VD.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Činnost obsluhy byla dostatečná, při kulminaci povodně byla na díle, byla zajištěna plná kapacita výpustných zařízení.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Rybník Cvikovský nebyl při průchodu povodně viditelně poškozen, k jeho protržení došlo až po povodni. Mechanismem vzniku poruchy byla jednoznačně vnitřní eroze podél preferované průsakové cesty. Na vzdušné straně hráze vedl průsakový kanál podél nepoužívaného betonového potrubí, nebo přímo jeho vnitřkem. Příčinu vzniku průsakového kanálu v návodní straně hráze se nepodařilo jednoznačně určit. K vytvoření podmínek pro vývoj vnitřní eroze mohla vést například lokální nehomogenita materiálu hráze nebo tahové trhliny v soudržném materiálu vzniklé deformací hráze při jejím zvýšeném zatížení nebo při poklesu hladiny v nádrži po povodni. Proces vývoje poruchy byl nastartovaný zvýšeným zatížením hráze (vzestup hladiny vody v nádrži) při srpnové povodni. Jeho progresivní fáze vygradovala vytvořením průsakového tunelu a propadem jeho stropu dne 9.9.2010.

Průrva se nachází v levé části hráze, v prostoru mezi spodní výpustí a bezpečnostním přelivem. Jedná se o kanál tvaru písmene U s téměř svislými stěnami, široký okolo 2 m a hluboký asi 3 m, který se u paty vzdušného svahu zužuje do nálevky široké asi jen 0,4 m. V tomto místě nedošlo k úplnému propadnutí povrchu, neboť vrchní humózní vrstva vzdušného svahu je protkána kořenovým systémem náletových porostů. Na vyústění kanálu tak zůstal krátký tunel široký asi 0,4 m a vysoký 0,7 m.

Po poruše je rybník v havarijním stavu /hodnoceno z hlediska bezpečnosti jako -/. Vzhledem k nedostatečné kapacitě přelivu došlo k významné retenci a snížení kulminačního průtoku /hodnoceno z hlediska ovlivnění průtoku jako +/-.

V současné době je rybník vypuštěný. Při případné povodni může dojít k rozšíření průrvy, hrozí vznik zvláštní povodně

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu:

Zjistit původ a délku uložení neznámého potrubí v místě poruchy.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení:

Odstranění zbytků neznámého potrubí a zasypaní průrvy. Opravu poruchy je potřeba provést podle projektu zpracovaného odborně způsobilou osobou.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů:

Nutná rekonstrukce bezpečnostního přelivu

Naléhavost, resp. prioritita navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Opravu průrvy doporučujeme provést v co nejkratším termínu, rekonstrukci přelivu pokud možno současně s opravou, nejpozději do 2 let.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření:

Změna rozsahu TBD se nepředpokládá, na díle se doporučuje osadit vodočetnou lať.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření):

Objekty pro převádění vody za povodní (bezpečnostní přeliv) nesplňují požadavky vyhlášky č. 590/2002 Sb.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.):

Pozorování (odečítání) polohy hladiny vody v nádrži, obecně lepší dokumentace povodně (povinnost vlastníka vodního díla §84 zákona č. 254/2001 Sb. – vodní zákon).

V. PŘÍLOHY A DOKLADY


Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Údaje ČHMÚ pro profil Cvikovského rybníku, 12/2004, IV třída spolehlivosti

Průměrný průtok: 19 l.s^{-1}

N	1	2	5	10	20	50	100
Q_N	0,56	0,85	1,45	2,0	2,7	3,7	4,7

Fotodokumentace (13.10.2010)

 Cvikovský průrva návodní strana 2010-09-13,
Cvikovský průrva vzdušná strana 2010-09-13,

Fotodokumentace



Obr. 3.10 – Cvikovský rybník, průřva z návodní strany hráze



Obr. 3.11 – Cvikovský rybník, průřva ze vzdušné strany hráze

3.3.5 HOLANSKÝ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Holanský		+ / 0	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	IV.	Tok :	Bobří potok
Č. hydrologického pořadí povodí :	Plocha povodí [km ²] :		
1-14-03-074	73,4 (údaj ČHMÚ)		
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	Souřadnice GPS ve středu hráze :		
02-42 Česká Lípa	50°37'21.145''N, 14°29'41.913''E		
Kraj :	Liberecký		
Obec :	Holany	K.ú. :	Holany
Příslušný vodoprávní úřad :	MěÚ OŽP Česká Lípa		
Vlastník VD :	Pozemkový fond ČR		
Zodpovědná osoba vlastníka :	-		
Uživatel VD :	Rybářství Doksy s.r.o.		
Zodpovědná osoba uživatele :	Ing. Libor Pitro		
Účel (-y) VD :	Rybochovný, krajínotvorný		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H _{prov} nebo H _{norm} :	260,51	m n.m.
	Kóta stavidel bezpečnostních přelivů H _{norm} :	260,51	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	261,50	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	260,51	m n.m.
	Objem nádrže při H _{prov} nebo H _{norm} :	232,5	tis. m ³
	Zatopená plocha rybníka při H _{norm} :	25,0	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:**

+ vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Holanský rybník je průtočný rybník na Bobřím potoce v ř.km 4,2.

Hráz: zemní sypaná, půdorysně zakřivená. Délka hráze je 280 m, max. výška 4,4 m. Koruna hráze je široká 9,6 m, ve střední a pravé části hráze zpevněná asfaltovou vozovkou, v levé části nezpevněná. Spodní část návodního svahu má sklon 1 : 2,7 a je opevněna kamenným pohozem. Horní část návodního svahu tvoří téměř svislá zeď z kamenných kvádrů. Vzdušní svah má sklon 1 : 2,7 a je opevněn vegetačním pokryvem.

Sdružený objekt: je situován v pravém konci hráze. Tvoří jej zdvojený betonový otevřený dvoudlužový požerák s přelivnou délkou dlužových stěn 2 x 0,60 m a výpustními potrubími 2 x DN 600, který je součástí betonového nehrazeného přelivu dl. 4,10 m s kótou přelivné hrany 260,62 m n.m..

Bezpečnostní přelivy: dva hrazené bezp. přelivy jsou situovány v levém konci hráze.

Levý přeliv – 6 polí š. 1,00 m, výška stavidel 0,90 m, pevný práh 259,80 m n.m.

Pravý přeliv – 6 polí š. 0,95 m, výška stavidel 0,95 m, pevný práh 259,90 m n.m.

Stáří VD: výstavba kolem r. 1440

Seznam použitých podkladů a informací :

- Informace z prohlídky po povodni dne 8.8.2010 a z dotazu na Rybářství Doksy s.r.o.
- Informace k manipulaci na Novozámeckém rybníku v průběhu povodně – srpen a září 2010; pro Povodí Ohře s.p. zpracoval Ing. Pitro, Rybářství Doksy s.r.o. 23.11.2010.
- Manipulační řád Holanského rybníka; pro Rybářství Doksy s.r.o. vypracovala Agroprojekce Litomyšl s.r.o., 01/2003.
- Holanský rybník – Odborný posudek technického stavu sdruženého objektu; pro Pozemkový fond ČR zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 02/2010

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Hladina byla udržována na provozní hladině 260,51 m n.m.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Podle informací od Ing. Pitra (Rybářství Doksy s.r.o.) se při povodňové situaci o půlnoci ze 7. na 8. 8. 2010 protrhla na celou výšku hráze výše ležícího Mlýnského (Hrázského) rybníka. Takto vzniklá zvláštní povodeň následně vtekla do níže ležícího Holanského rybníka. Ten se naplnil do úrovně 0,15 m pod korunu hráze (zvýšení hladiny o 0,85 m oproti normálu). Voda se nepřelévala přes hráz, k vážnějšímu poškození hráze ani objektů nedošlo.

Podle sdělení Ing. Pitra (Rybářství Doksy s.r.o.) odtékalo při kulminaci povodně z Holanského rybníka až $60 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzávěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávním, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Při povodni zůstaly zahrazeny oba přelivy, neboť hrazení nemá ovládací mechanismus. S dlužovými stěnami v požerácích se nemanipulovalo, jsou při zvýšené hladině zatopené.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Během povodňové situace byl Holanský rybník extrémně zatížen. Kromě přirozené povodně přitekla do rybníka i zvláštní povodeň z protrženého výše položeného Mlýnského rybníka. Přestože nebyla provedena žádná manipulace na hrazených přelivech ani na výpusti, nedošlo k přelití hráze ani k vážnějšímu porušení hráze nebo objektů. Přetrvává pouze špatný stav sdruženého objektu a navazujícího mostu z období před povodní.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelití hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlašování SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

Při povodni 7. – 8.8.2010 nedošlo k přelití koruny hráze Holanského rybníka. 3. SPA byl vyhlášen a evakuace lidí z nejnižše položených domů v Holanech proběhla v souvislosti s protržením výše položeného Mlýnského rybníka.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Podle odborného odhadu odtékalo při kulminaci povodně z Holanského rybníka přibližně $18 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (voda přetékala přes zahrazené přelivy v levém konci hráze a přes sdružený objekt v pravém konci hráze), což je víc než $Q_{100} = 16,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Obsluha průběžně sledovala stav hladiny v rybníku. Vzhledem k omezeným možnostem manipulace na rybníku žádné manipulace neprováděla.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Holanský rybník přispěl ke transformaci průlomové vlny z Mlýnského rybníka (hodnoceno z hlediska ovlivnění průtoku jako +). Po průchodu povodně je rybník v provozuschopném stavu. Určité riziko z hlediska bezpečnosti vyplývá ze špatného stavu sdruženého objektu a navazujícího mostu (hodnoceno z hlediska bezpečnosti jako 0).

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Provést upřesňující průzkum pro návrh opravy porušeného mostu u sdruženého objektu.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Nutná je oprava sdruženého objektu a navazujícího mostu. Hrazené bezpečnostní přelivy se doporučuje vybavit mechanismy pro ovládání hrazení.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Nenavrhují se.

Naléhavost, resp. priorita navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Opravu sdruženého objektu je nutné provést bez odkladu.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

TBD se doporučuje provádět v rozsahu daném zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění a vyhláškou č. 471/2001 Sb. o TBD nad vodními díly.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Hrazené bezpečnostní přelivy se doporučuje vybavit mechanismy pro ovládání hrazení, aby bylo možno zajistit manipulace v souladu s manipulačním řádem.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :

Při zvýšených průtocích v Bobřím potoce zajistit sledování a zaznamenávání stavu hladiny v rybníku a spolupracovat s povodňovou komisí ORP.

V. PŘÍLOHY A DOKLADY

Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Údaje ČHMÚ (v manipulačním řádu z 01/2003)

Název VD: **Holanský rybník**

Tok: Bobří potok

Hydrologické číslo: 1-14-03-074

Plocha povodí: 73,4 km²

N	1	2	5	10	20	50	100	třída
Q _N	3,5	5,0	7,1	9,0	10,9	13,7	16,1	

Fotodokumentace (8.8.2010)

☐ 07_Holanský_01_2010_08_08, 07_Holanský_02_2010_08_08,

07_Holanský_03_2010_08_08, 07_Holanský_04_2010_08_08.

Fotodokumentace



Obr. 3.12 – Holanský rybník – Pohled na rybník od pravého bezpečnostního přelivu.



Obr. 3.13 – Holanský rybník – Sdružený objekt v pravém konci hráze



Obr. 3.14 – Holanský rybník – pravý bezpečnostní přeliv



Obr. 3.15 – Holanský rybník – levý bezpečnostní přeliv

3.3.6 KNĚŽICKÝ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Kněžický		- / -	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	IV.	Tok :	Kněžický potok
Č. hydrologického pořadí povodí :	Plocha povodí [km ²] :		
1-14-03-016	14,7 (z <i>vh. mapy</i>)		
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	Souřadnice GPS ve středu hráze :		
03-13 Hrádek nad Nisou	50°47'47.542''N, 14°46'10.594''E		
Kraj :	Liberecký		
Obec :	Jablonné v Podještědí	K.ú. :	Kněžice v Lužických horách
Příslušný vodoprávní úřad :	Magistrát města Liberec, OŽP		
Vlastník VD :	Pozemkový fond ČR		
Zodpovědná osoba vlastníka :	-		
Uživatel VD :	Rybářství Doksy s.r.o.		
Zodpovědná osoba uživatele :	Ing. Libor Pitro		
Účel (-y) VD :	Rybochovný		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H_{prov} nebo H_{norm} :	354,00	m n.m.
	Kóta pevné hrany bezp. přelivu H_{norm} :	353,95	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	355,73	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	355,70	m n.m.
	Objem nádrže při H_{prov} nebo H_{norm} :	5,0	tis. m ³
	Zatopená plocha rybníka při H_{norm} :	0,9	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:**

+ vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max} , ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Kněžický rybník je průtočný rybník na Kněžickém potoce..

Hráz: zemní sypaná, půdorysně přímá, 130 m dlouhá. Maximální výška hráze ze vzdušné strany je 5 m, koruna hráze je široká 3,5 m, šterkem zpevněná. Návodní svah má sklon asi 1 : 3, je opevněn kamenným pohozením. Vzdušný svah má sklon asi 1 : 1,5, je opevněn vegetačním pokryvem.

Spodní výpust: ve střední části hráze, byla při povodni zcela zničena. Tvořil ji betonový požerák 0,9 x 0,75 m a kameninové potrubí DN 300.

Bezpečnostní přeliv: v levém konci hráze. Zdivo přelivu je z kamene a betonu. Délka přelivné hrany je 2,5 m. Hrazení bylo trvale odstraněno.

Stáří VD: více než 100 let (odhad)

Seznam použitých podkladů a informací :

- Informace získané při prohlídce po povodni dne 8.8.2010 a dotazem na Rybářství Doksy s.r.o.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Hladina byla udržována na provozní hladině 354,00 m n.m. Hrazení z přelivu bylo odstraněno.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Dne 7.8.2010 došlo následkem velmi intenzivní srážkové činnosti v povodí Kněžického potoka nad Kněžickým rybníkem k extrémnímu přítoku vody do rybníka, který nestačil odtékat ani zcela vyhrazeným bezpečnostním přelivem. Podle informace od Ing. Pitra (Rybářství Doksy s.r.o.). Ještě v 16 hodin byla hladina 0,20 m pod korunou hráze. Kolem 18 hodiny se hráz již přelávala a krátce po 18 hodině došlo v důsledku přelití v profilu výpusti k protržení hráze na celou její výšku. Odhad kulminace odtoku je obtížný, neboť není známo, v které fázi povodně došlo k protržení hráze.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzávěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávím, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Při povodni byla zcela vyhrazena stavidla bezpečnostního přelivu a voda odtékala i požerákem spodní výpusti. Jiné manipulace v průběhu povodně se vzhledem k vybavení rybníka nemohly provádět.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Během povodňové situace byl Kněžický rybník extrémně zatížen. Bezpečnostní přeliv byl zcela vyhrazen, přesto nestačil odvádět extrémní množství přitékající vody. Kapacita spodní výpusti (potrubí DN 300) je pro převádění povodňového průtoku nevýznamná.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelítí hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlášení SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

Podle informace od Ing. Pitra (Rybářství Doksy s.r.o.) ještě v 16 hodin dne 7.8.2010 byla hladina 0,20 m pod korunou hráze. V 18 hodin byla nařízena evakuace osob z objektů v Kněžicích (III. SPA). V té době se začala přelévat koruna hráze. Krátce po 18 hodině došlo v důsledku přelítí v profilu výpusti k protržení hráze na celou její výšku. Jakmile se rozběhl erozní proces na vzdušném svahu hráze, během 10 minut se podle informace od Ing. Pitra vytvořila v profilu výpusti průrva na celou výšku hráze. Při prohlídce 8.8.2010 měla průrva šířku cca 15 m, hloubku 5 – 6 m sklony svahů cca 1 : 0,5.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Odhad kulminace odtoku je obtížný, neboť není známo, v které fázi povodně došlo k protržení hráze.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Obsluha byla přítomna na rybníku při povodni, ale neměla možnost nijak ovlivnit vzestup hladiny vzhledem k omezeným možnostem manipulace na funkčních objektech. Podařilo se včas evakuovat lidi z ohrožených objektů.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Kněžický rybník se při průchodu povodně protrhl, což způsobilo následně škody v území pod hrází. Byly zaplaveny domy a pozemky v obci Kněžice. Voda Kněžickým a dále Panenským potokem vtekla i do níže ležícího Markvartického rybníka v Jablonném v Podještědí, který se také přelil a hráz se téměř protrhla.

Po povodni je rybník v důsledku protržení hráze vyřazen z provozu a v podstatě je uveden do neškodného stavu (hodnoceno z hlediska bezpečnosti jako -). V průběhu povodně vznikla při protržení hráze zvláštní povodeň, která měla pro území pod hrází horší dopady než by měla povodeň přirozená (hodnoceno z hlediska ovlivnění průtoku jako -).

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Nejsou nutné.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Nutná je oprava hráze, spodní výpusti i bezpečnostního přelivu.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Je nutno vybudovat nové výpustné zařízení a nový nehrazený bezpečnostní přeliv - je možno řešit jako sdružený objekt.

Naléhavost, resp. priorita navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Nespěchá – protržením je dílo uvedeno do neškodného stavu.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

TBD se doporučuje provádět v rozsahu daném zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění a vyhláškou č. 471/2001 Sb. o TBD nad vodními díly. Na díle se doporučuje osadit vodočetné zařízení pro odečítání vodních stavů.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Nový objekt bezpečnostního přelivu (sdruženého objektu) navrhnout na kapacitu podle požadavků vyhlášky č. 590/2002 Sb.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :

Při zvýšených průtocích v Kněžickém potoce zajistit sledování a zaznamenávání stavu hladiny v rybníku a spolupracovat s povodňovou komisí obce Kněžice.

V. PŘÍLOHY A DOKLADY

Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Údaje ČHMÚ (nezjištěny)

Název VD: **Kněžický rybník**

Tok: Kněžický potok

Hydrologické číslo: 1-14-03-016

Plocha povodí: km²

N	1	2	5	10	20	50	100	třída
Q _N	-	-	-	-	-	-	-	-

Fotodokumentace (8.8.2010)

☐ 04_Kněžický_01_2010_08_08, 04_Kněžický_02_2010_08_08,

04_Kněžický_03_2010_08_08, 04_Kněžický_04_2010_08_08.

Fotodokumentace



Obr. 3.16 – Kněžický rybník – Pohled na korunu hráze od pravého konce



Obr. 3.17 – Kněžický rybník – Pohled z koruny hráze na vyprázdňený rybník.



Obr. 3.18 – Kněžický rybník – Pohled z koruny hráze na průrvu v profilu spodní výpusti.



Obr. 3.19 – Kněžický rybník – Pohled na návodní svah a bezpečnostní přeliv v levém konci hráze

3.3.7 MARKVARTICKÝ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Markvartický		0 / -	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	IV.*	Tok :	Panenský potok
Č. hydrologického pořadí povodí :	1-14-03-017	Plocha povodí [km ²] :	44,9 (údaj ČHMÚ)
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	03-13 Hrádek nad Nisou	Souřadnice GPS ve středu hráze :	50°46'12.992"N, 14°46'34.900"E
Kraj :	Liberecký		
Obec :	Jablonné v Podještědí	K.ú. :	Markvartice v Podještědí
Příslušný vodoprávní úřad :	Magistrát města Liberec, OŽP		
Vlastník VD :	Město Jablonné v Podještědí		
Zodpovědná osoba vlastníka :	-		
Uživatel VD :	ČRS, MO Jablonné v Podještědí		
Zodpovědná osoba uživatele :	-		
Účel (-y) VD :	Rybochovný, retenční		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H _{prov} nebo H _{norm} :	309,10	m n.m.
	Kóta pevné hrany bezpečnostního přelivu :	307,55	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	310,35	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	309,10	m n.m.
	Objem nádrže při H _{prov} nebo H _{norm} :	120,0	tis. m ³
	Zatopená plocha rybníka při H _{norm} :	7,00	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:**

+ vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Markvartický je průtočný rybník na Panenském potoce v ř.km 17,75, výstavba před r. 1565.

Hráz: zemní sypaná, dlouhá 280 m, půdorysně zalomená. Max. výška hráze je 3,0 m u výpusti. Koruna hráze je vyrovnaná, široká 4,5 – 5,0 m, zpevněná asfaltovou vozovkou, průjezdná pro běžné mechanismy. Návodní svah tvoří téměř svislý kamenný taras z kamenných kvádrů. Vzdušní svah má sklon 1 : 2, je opevněn travním porostem.

Spodní výpust: je situována cca 90 m od pravého konce hráze. Tvoří ji ponořený betonový požerák a kamenná štola o vnitřním rozměru 0,6 x 0,6 m vyústěná do podtrubní jámy zpevněné zdivem z kamenných kvádrů. Ve dně rybníka před požerákem je loviště. Koryto odpadu od výpusti má délku 645 m a je zprava zaústěno do Panenského potoka.

Bezpečnostní přeliv: je situován v levém konci hráze. Jedná se o hrazený stavidlový bezpečnostní přeliv o šesti polích. Čtyři pravá pole mají pevný práh na kótě 307,55 m n.m., výšku stavidel 1,44 – 1,60 m a přelivnou šířku 2 x 1,74 + 2 x 1,94 m. Tato stavidla jsou ovládána přes dvojice cévových tyčí pomocí zvedacích mechanismů. Za těmito stavidly protéká voda dvoupolovým kamenným klenbovým mostem. Skluz za mostem je ukončen stupněm z kamenného zdiva. Dvě levá pole mají pevný práh na kótě 308,55 m n.m., výšku stavidel 0,65 m a přelivnou šířku 2 x 2,02 m. Pravé z těchto stavidel je ovládáno přes dvojici cévových tyčí pomocí zvedacího mechanismu, levé stavidlo má pouze táhla s otvory. Za těmito stavidly protéká voda jednopolovým betonovým mostem s obdélníkovým průtočným profilem. Skluz za mostem je ukončen stupněm z kamenného zdiva.

Seznam použitých podkladů a informací :

- Markvartický rybník – Odborný posudek technického stavu hráze po povodni v srpnu 2010; pro Město Jablonné v Podještědí zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 08/2010.
- Manipulační řád pro Markvartický rybník; zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 09/1998.
- Povolení ke vzdouvání povrchových vod, které vydal Magistrát města Liberec, OŽP, pod č.j. MML/ZPVU/Me/87085/07/01-SZ 62873/07/4 ze dne 19.6.2007
- Hydrologické údaje ČHMÚ , pobočka Ústí nad Labem, č.j. 2150/OH ze dne 3.11.2006.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Hladina byla udržována na provozní hladině 309,10 m n.m. Bezpečnostní přeliv byl před příchodem povodně zahrazen stavidly. Spodní výpustí neodtékala žádná voda (ponořený požerák).

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Dne 7.8.2010 došlo následkem velmi intenzivní srážkové činnosti v povodí Panenského potoka nad Markvartickým rybníkem k extrémnímu přítoku vody do rybníka. Podle informací od rybářů a zástupců MěÚ Jablonné v Podještědí prošla povodeň Markvartickým rybníkem dne 7.8.2010 ve třech vlnách, a to přibližně v 11, ve 14 a ve 20 hodin. Při každé vlně se hladina v rybníku během půl hodiny zvedla přibližně o 0,30 m.

Po 18 hodině se protrhl na celou výšku hráze v důsledku přelití koruny hráze Kněžický rybník na Kněžickém potoce v povodí nad Markvartickým rybníkem. Průlomová vlna z Kněžického rybníka ovlivnila přítok do Markvartického rybníka po 20. hodině. Voda se začala přelévat přes korunu hráze.

V noci asi ve 23:30 už voda přes hráz nepřetékala, odtékala pod stavidly bezpečnostního přelivu a částečně průrvou v hrázi.

V neděli 8.8.2010 odpoledne bylo odstraněno stavidlo z levého krajního pole pro urychlení odtoku vody z rybníka. Rybník se vyprázdnil v průběhu následujících 3 dnů.

Podle stop na hrázi dosáhla při kulminaci povodně hladina v nádrži úrovně nejméně 0,2 m nad nejnižším místem koruny hráze. Kulminační průtok Markvartickým rybníkem při povodni 7.8.2010 lze odhadnout přibližně na $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což výrazně převyšuje hodnotu průtoku $Q_{100} = 33,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Velikost přítoku byla nepochybně ovlivněna průlomovou vlnou z protrženého Kněžického rybníka na Kněžickém potoce v povodí nad Markvartickým rybníkem.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzávěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávním, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Podle informací od rybářů dne 7.8.2010 v 9:20 hodin dosahovala hladina v rybníku 0,15 m nad normál a rybáři zahájili regulované odpouštění vody z rybníka. První stavidlo zprava se kvůli zapříčenému pařezu nepodařilo otevřít. Při pokusu o otevření byl poničen pastorek zvedacího mechanismu stavidla. První stavidlo zleva není vybaveno zvedacím mechanismem a při zvýšeném průtoku se nepodařilo jej vyhradit. Manipulace se prováděla se zbývajících čtyřmi stavidly.

V 11 hodin bylo zjištěno vypadávání kamenů z konstrukce mostu, proto bylo uzavřeno i druhé stavidlo zprava a omezen průtok pravým polem mostu.

Přibližně v 15:30 žádali hasiči o pozdržení odtoku vody z Markvartického rybníka. V té době už byl vyhlášen III. SPA a probíhala evakuace osob z ohroženého území.

Po 20. hodině se přítok do rybníka zvýšil o průlomovou vlnu z Kněžického rybníka. Voda se začala přelévat přes hráz Markvartického rybníka. Stavidla byla otevřena na maximum toho, co bylo možné. Levé krajní stavidlo se nepodařilo vyhradit, průtok pravým polem mostu byl cíleně omezen zahrazením obou stavidel, aby se omezilo další narušování poškozené konstrukce mostu. Při kulminaci povodně přetékala voda přes korunu hráze téměř v celé její délce.

V oblouku ve střední části hráze se v důsledku přelévání vody přes korunu postupně vytvořila průrva v hrázi. Vývoj průrvy začal na vzdušném svahu v místě zeslabeném výkopem pro pokládku inženýrských sítí.

V noci asi ve 23:30 bylo zahájeno zasypávání průrvy ve střední části hráze kamenitým a hlinitopísčítým materiálem. Voda v té době už přes hráz nepřetékala, odtékala pod stavidly bezpečnostního přelivu a částečně průrvou. Přibližně ve 2 hodiny v noci bylo zasypávání průrvy ukončeno. Materiál byl do průrvy volně sypán a hutněn jen provizorně pojezdem mechanismů.

V neděli 8.8.2010 odpoledne bylo odstraněno stavidlo z levého krajního pole pro urychlení odtoku vody z rybníka. Rybník se vyprázdnil v průběhu následujících 3 dnů. Po vypuštění rybníka byl opraven poškozený mechanismus pravého stavidla a všechna stavidla byla maximálně vyhrazena. Provedlo se též dosypání hráze kamenitým a hlinitopísčítým materiálem v místě průrvy. Tento stav se předpokládá do provedení opravy hráze a objektů.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Během povodňové situace byl Markvartický rybník extrémně zatížen. Při povodni nebyla využita plná kapacita hrazeného bezpečnostního přelivu, který by měl podle údajů v Manipulačním řádu při hladině v úrovni koruny hráze a při zcela vyhrazených stavidlech převést $63 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Úplné vyhrazení bezpečnostního přelivu nebylo provedeno nejen kvůli technickým potížím při manipulaci s některými stavidly, ale také z obavy o stabilitu narušeného pilíře kamenného mostu u přelivu a také kvůli požadavku hasičů na maximální pozdržení vody v rybníku kvůli evakuaci osob z ohroženého území pod hrází. Technické obtíže při manipulaci se stavidly se projevily zejména při nejvyšších stavech hladiny v nádrži, kdy se nepodařilo zabránit přelití koruny hráze.

Spodní výpust je vzhledem k typu uzávěru (ponořený požerák) pro vypouštění vody z rybníka při povodních nepoužitelná a její kapacita není vzhledem k velikosti povodňových průtoků není významná.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelití hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlašování SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

Při povodni 7.8.2010 došlo k přelití koruny hráze Markvartického rybníka, při kterém byla na několika místech poškozena hráz.

K nejzávažnějšímu poškození tělesa hráze došlo v oblouku ve střední části hráze. Erozním účinkem přetékající vody došlo téměř k úplnému protržení hráze. Průrva v hrázi měla šířku více než 10 m a zasahovala od vzdušní paty hráze až k tarasu v návodním svahu hráze, a to na celou výšku hráze, tj. nejméně 2 m pod korunu hráze.

Vlevo od výše popsané průrvy se v průběhu povodně obdobným způsobem začala vytvářet další průrva. Výmol ve vzdušném svahu hráze měl šířku cca 10 m, zasahoval 1 až 2 m do asfaltové vozovky na koruně hráze a měl hloubku 1 – 1,5 m.

V podhrází pod průrvou v oblouku ve střední části hráze byla poničena cesta a vznikly škody na obytných objektech. Žádný z obytných objektů však nebyl pobořen.

V úseku mezi obloukem hráze a sjezdem do podhrází došlo při přetékání vody přes korunu hráze při povodni k podemletí betonové podezdívky plotu v délce 8 m. Vzdušná část hráze byla v tomto místě silně narušena erozním účinkem přetékající vody na celou svou výšku a výmol zasahoval na šířku až 2 m do vzdušné části koruny hráze. Výmol byl provizorně zasypán těžkým kamenným záhozem.

V místě sjezdu z koruny hráze do podhrází v pravé části hráze byla erozním účinkem přetékající vody výrazně narušena asfaltová vozovka včetně krajnic.

V důsledku přetékání vody přes korunu hráze při povodni došlo k vyplavení písčité zeminy z tělesa hráze za rubem kamenné zdi, která tvoří vzdušný svah hráze vpravo od budovy bývalého mlýna vpravo od výpusti. V prostoru za zdí mohou být dutiny po vyplaveném materiálu.

Kamenný taras, tvořící opevnění návodního svahu hráze, byl při povodni 7.8.2010 vážně poškozen v místě průrvy v oblouku ve střední části hráze v délce nejméně 15 m. Na několika dalších místech je taras narušený a vyžaduje opravu doplněním vyvalených kamenů.

V průběhu povodně dne 7.8.2010 byl vyhlášen i III. stupeň povodňové aktivity a probíhala evakuace osob z ohroženého území. Na záchranných pracích se podíleli členové povodňové komise, hasiči, policie i rybáři i obyvatelé města.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Podle odborného odhadu byl maximální přítok do Markvartického rybníka asi $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což výrazně převyšuje hodnotu průtoku $Q_{100} = 33,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Velikost přítoku byla nepochybně ovlivněna průlomovou vlnou z protrženého Kněžického rybníka na Kněžickém potoce v povodí nad Markvartickým rybníkem.

Kapacita hrazeného bezpečnostního přelivu při hladině v úrovni koruny hráze je podle údajů v Manipulačním řádu $27 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při zahrazených stavidlech a $63 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při zcela vyhrazených stavidlech. Spodní výpusť je pro převádění povodňových průtoků nepoužitelná.

Při povodni se prokázalo, že hrazený bezpečnostní přeliv nezajistí spolehlivě potřebnou míru ochrany vodního díla.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Podle dostupných informací byli rybáři v průběhu povodně na hrázi, vynaložili maximální úsilí pro zajištění manipulace se stavidly, spolupracovali s povodňovou komisí města a s hasiči.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Markvartický rybník při průchodu povodně pomohl ztransformovat povodňový průtok maximálním způsobem, kterého byl schopen (zaplněn až po korunu hráze). Přetékání vody přes korunu hráze však způsobilo vážné poškození tělesa hráze (hodnoceno z hlediska bezpečnosti jako -). Vzhledem k velikosti retenčního prostoru Markvartický rybník jistě přispěl k transformaci extrémní povodňové vlny 7. – 8.8.2010. Pro posouzení míry ovlivnění však není dostatek podkladů (hodnoceno z hlediska ovlivnění průtoku jako 0).

Po povodni není rybník v provozuschopném stavu. Do realizace opravy je udržován prázdný se zcela vyhrazenými stavidly, což odpovídá téměř uvedení do neškodného stavu.

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Je nutný průzkum stavu kamenného mostu u přelivu.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Nutná je úprava bezp. přelivu (spolehlivé ovládnutí stavidel nebo nehrazený přeliv), oprava kamenného mostu u přelivu včetně stupně za mostem, oprava poškozené hráze v místě průrvy a v místech, kde přetékala voda při povodni, oprava návodního opevnění hráze.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Úprava bezp. přelivu (spolehlivé ovládnání stavidel nebo nehrazený přeliv), úprava výpustného zařízení tak, aby bylo možno odtok výpustí ovládat i při vyšších hladinách vody v nádrži.

Naléhavost, resp. priorit a navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Z hlediska bezpečnosti nespěchá, dílo bylo uvedeno téměř do neškodného stavu. Z hlediska potřeb města a rybářů je žádoucí provést opravy a obnovit provoz vodního díla co nejdříve.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

TBD se doporučuje provádět v rozsahu daném zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění a vyhláškou č. 471/2001 Sb. o TBD nad vodními díly. Na díle se doporučuje osadit vodočetné zařízení pro odečítání vodních stavů.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Při případné úpravě hrazeného přelivu na nehrazený zajistit spolehlivě kapacitu nehrazeného přelivu odpovídající nejméně kapacitě stávajícího průtočného profilu mostu u přelivu.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :

Při zvýšených průtocích v Panenském potoce zajistit sledování a zaznamenávání stavu hladiny v rybníku a spolupracovat s povodňovou komisí města.

V. PŘÍLOHY A DOKLADY

Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Údaje ČHMÚ (ze dne 3.11.2006)

Název VD: **Markvartický rybník**
Tok: Panenský potok
Hydrologické číslo: 1-14-03-017
Plocha povodí: 44,9 km²

N	1	2	5	10	20	50	100	třída
Q _N	4,0	6,7	11	15	20	27	33,6	III.

Fotodokumentace (8.8.2010)

☐ 05_Markvartický_01_2010_08_08, 05_Markvartický_02_2010_08_08,
05_Markvartický_03_2010_08_08, 05_Markvartický_04_2010_08_08.

Fotodokumentace



Obr. 3.20 – Markvartický rybník – Pohled na provizorně zasypanou průrvu ve střední části hráze.



Obr. 3.21 – Markvartický rybník – Pohled na nátrž ve vzdušném svahu hráze vlevo od provizorně zasypané průrvy.



Obr. 3.22 – Markvartický rybník – Stavidla bezpečnostního přelivu.



Obr. 3.23 – Markvartický rybník – Silniční mostek a stupeň za bezpečnostním přelivem.

3.3.8 MLÝNSKÝ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Mlýnský (Hrázský)		- / -	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	IV.*	Tok :	Bobří potok
Č. hydrologického pořadí povodí :	1-14-03-072	Plocha povodí [km ²] :	56,9 (z vh mapy)
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	02-42 Česká Lípa	Souřadnice GPS ve středu hráze :	50°37'24.804"N, 14°27'42.808"E
Kraj :	Liberecký		
Obec :	Stvolínky	K.ú. :	Stvolínky
Příslušný vodoprávní úřad :	MěÚ OŽP Česká Lípa		
Vlastník VD :	Pozemkový fond ČR		
Zodpovědná osoba vlastníka :	-		
Uživatel VD :	Rybářství Doksy s.r.o.		
Zodpovědná osoba uživatele :	Ing. Libor Pitro		
Účel (-y) VD :	Rybochovný		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H _{prov} nebo H _{norm} :	cca 268,4 (vh.mapa)	m n.m.
	Kóta koruny bezpečnostního přelivu H _{norm} :	cca 268,4 (vh.mapa)	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	cca 269,8 (vh.mapa)	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	nezjištěno	m n.m.
	Objem nádrže při H _{prov} nebo H _{norm} :	cca 112 (vh.mapa)	tis. m ³
	Zatopená plocha rybníka při H _{norm} :	cca 12,6 (vh.mapa)	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:**

+ vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelévala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Mlýnský rybník je průtočný rybník na Bobřím potoce.

Hráz: zemní sypaná, půdorysně přímá. Hráz je cca 130 m dlouhá, 4 m vysoká. Koruna hráze je široká 4 – 7 m, zpevněná asfaltovou cestou. Spodní část návodního svahu má sklon přibližně 1 : 3 a je opevněna kamenným pohozením. Horní část návodního svahu tvoří téměř svislá zeď z kamenných kvádrů. Vzdušní svah má sklon cca 1 : 2 a je opevněn vegetačním pokryvem.

Údaje o objektech nebyly zjištěny.

Stáří VD: výstavba před r. 1836

Seznam použitých podkladů a informací :

- Informace z prohlídky po povodni dne 8.8.2010 a z dotazu na Rybářství Doksy s.r.o.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Hladina byla udržována na provozní hladině.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Podle informací od Ing. Pitra (Rybářství Doksy s.r.o.) se při povodňové situaci dne 7.8.2010 zcela zaplnil Mlýnský rybník. Ve 23:30 přetékala voda lehce přes nejnižší místa v pravém konci a u levého konce hráze. Ve 23:45 došlo náhle ke zvýšení hladiny v rybníku o 0,30 m. Zvýšení hladiny bylo způsobeno ucpáním bezpečnostního přelivu bariérou z naplavených větví, stromů a trsů travin. Během 15 minut se v hrázi vlevo od výpusti vytvořila průrva na celou výšku hráze 4 m, široká asi 30 m. V pravém konci k porušení hráze nedošlo, protože je v těchto místech zpevněná cesta do podhrází. Během 45 minut byl rybník prázdný (cca 250 000 m³).

Podle rychlosti prázdnění nádrže lze odhadnout, že odtok vody z rybníka byl průměrně 92 m³.s⁻¹.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzávěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávím, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Údaje o manipulaci v průběhu povodně nezjištěny.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODŇ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Během povodňové situace byl Mlýnský rybník extrémně zatížen. Podle informací od Ing. Pitra (Rybářství Doksy s.r.o.) kapacita bezpečnostních a výpustných zařízení na Mlýnském rybníku s obtížemi stačila pro odvádění extrémního přítoku do rybníka, voda přetékala na několika místech přes korunu hráze. Náhlé vyřazení bezpečnostního přelivu

z funkce v průběhu povodně bariérou z naplavených větví, stromů a trsů travin způsobilo zvýšení hladiny o 0,3 m a následné protržení hráze v důsledku přelití koruny.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelití hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlášení SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

Při povodňové situaci 7. a 8.8. byly překročeny mezní i kritické hodnoty hladiny v Mlýnském rybníku, což vedlo k protržení hráze. Ing. Pitro (Rybářství Doksy s.r.o.) sledoval vývoj situace na rybníku a informoval okamžitě povodňovou komisi. Byl vyhlášen III.SPA a evakovali se lidé z nejnižše položených domů v Holanech.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Pro posouzení nebyly k dispozici podklady.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Odpovědný pracovník uživatele díla sledoval při povodni vývoj situace na rybníku a o důležitých skutečnostech informoval okamžitě povodňovou komisi.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Mlýnský rybník při průchodu povodně způsobil zhoršení průtokových poměrů. Protržením hráze vznikla zvláštní povodeň, která měla výrazně větší kulminační průtok než povodeň přirozená. (hodnoceno z hlediska ovlivnění průtoku jako –). Po povodni je rybník vyřazen z provozu (hodnoceno z hlediska bezpečnosti jako –). Vytvořenou průrvou je vodní dílo uvedeno do neškodného stavu.

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Provést posouzení bezpečnosti vodního díla při povodni podle TNV 75 2935.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Nutná je oprava hráze a poškozených objektů.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Nutnost výstavby nových objektů posoudit po zpracování posouzení bezpečnosti vodního díla při povodni podle TNV 75 2935

Naléhavost, resp. prioritita navržených opatření z hlediska rizika vyplývajících z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Nespěchá – protržením je dílo uvedeno do neškodného stavu.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

TBD se doporučuje provádět v rozsahu daném zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění a vyhláškou č. 471/2001 Sb. o TBD nad vodními díly.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Požadavky vyplynou z posouzení bezpečnosti vodního díla při povodni podle TNV 75 2935.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :

Při zvýšených průtocích v Bobřím potoce zajistit sledování a zaznamenávání stavu hladiny v rybníku a spolupracovat s povodňovou komisí obce Holany. Vhodným opatřením omezit riziko ucpání bezpečnostního přelivu při povodních splávím.

V. PŘÍLOHY A DOKLADY

Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Údaje ČHMÚ (nezjištěny)

Název VD: **Mlýnský rybník**


Tok: Bobří potok

Hydrologické číslo: 1-14-03-072

Plocha povodí: km²

N	1	2	5	10	20	50	100	třída
Q _N	-	-	-	-	-	-	-	-

Fotodokumentace (8.8.2010)

 06_Mlýnský_01_2010_08_08, 06_Mlýnský_02_2010_08_08.

Fotodokumentace



Obr. 3.24 – Mlýnský rybník – Pohled na korunu hráze od pravého zavázání.



Obr. 3.25 – Mlýnský rybník – Pohled z koruny na průrvu v levé části hráze.

3.3.9 VELKÝ SVORSKÝ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Velký svorský (Jezírko)		0 / -	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	IV.	Tok :	Boberský potok
Č. hydrologického pořadí povodí :	1-14-03-044	Plocha povodí [km ²] :	2,39 (údaj ČHMÚ)
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	02-24 Nový Bor	Souřadnice GPS ve středu hráze :	50°47'50.290"N, 14°34'18.163"E
Kraj :	Liberecký		
Obec :	Svor	K.ú. :	Svor
Příslušný vodoprávní úřad :	MěÚ OŽP Nový Bor		
Vlastník VD :	Obec Svor		
Zodpovědná osoba vlastníka :	-		
Uživatel VD :	Obec Svor		
Zodpovědná osoba uživatele :	-		
Účel (-y) VD :	krajinotvorný		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H _{prov} nebo H _{norm} :	502,40	m n.m.
	Kóta koruny bezpečnostního přelivu H _{norm} :	502,40	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	503,16	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	-	m n.m.
	Objem nádrže při H _{prov} nebo H _{norm} :	8,7	tis. m ³
	Zatopená plocha rybníka při H _{norm} :	0,66	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:**
- + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně
 - 0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku
 - krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)
- **bezpečnost:**
- + vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo
 - 0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelítí hráze)
 - hráz se přelévala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Velký svorský rybník je průtočný rybník na Boberském potoce.

Hráz: zemní sypaná, půdorysně zalomená, délka hráze 122 m, max. výška hráze 4,5 m; koruna hráze je nevyrovnaná, rozdíl mezi nejvyšším a nejnižším místem je 0,80 m, šířka koruny je 4,0 až 7,0 m, průměrně 6,5 m, koruna není stavebně zpevněná; návodní svah má sklon cca 1 : 2, je opevněn kamennou rovnatinou; vzdušní svah má sklon 1 : 2,0 až 1 : 0,7, je opevněn vegetačním pokryvem.

Spodní výpust: situována ve střední části hráze, vtokový objekt z kamenných kvádrů je 3,25 m vysoký, se šoupátkovým uzávěrem, materiál ani průměr potrubí nezjištěn (zavaleno), podtrubní jáma z kamenných kvádrů (rozvalena, zanesena).

Bezpečnostní přeliv: je situován v levém konci hráze, přelivná hrana z kamenných kvádrů má délku 3,10 m, do drážek v bočních kamenných blocích vysokých 1,20 m lze osadit hrazení z dřevěných trámů. Na přelivnou hranu navazuje cca 6 m dlouhý kamenný skluz s bočními stěnami z kamenných kvádrů.

Stáří VD: historický rybník, výstavba před r. 1850.

Seznam použitých podkladů a informací :

- Velký svorský rybník – Odborný posudek technického stavu hráze po povodni v srpnu 2010; pro Obec Svor zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 08/2010.
- Rybník Velký svorský – Oprava hráze a objektů, PDSP; pro Obec Svor zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 01/2011
- Odbahnění Velkého Svorského rybníka – Projektová dokumentace ke stavebnímu a vodoprávnímu řízení; pro Obec Svor vypracovala Ing. Hana Šumová, Česká Lípa, 04/2004.
- Historická mapa 1836 – 52, www.mapy.cz.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Hladina byla udržována na provozní hladině 502,85 m n.m. (0,45 m nad H_{norm}). Přeliv byl zahrazen hradidly na výšku 0,45 m. Voda odtékala pouze přelivem, spodní výpust byla uzavřena.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Při povodňové situaci ve dnech 7. – 8.8.2010 došlo následkem velmi intenzivní srážkové činnosti v povodí Velkého svorského rybníka k extrémnímu přítoku vody do rybníka. Podle informací od starostky obce Svor dne 7.8.2010 ve večerních hodinách přetékala voda přes korunu hráze téměř v celé její délce. Podle stop na hrázi dosáhla při kulminaci povodně hladina v nádrži úrovně přibližně 1,2 m nad pevnou přelivnou hranou. Voda přetékala z rybníka zejména v těchto místech :

- sníženým terénem vlevo od přelivu v délce min. 10 m paprskem cca 0,3 m
- zahrazeným bezpečnostním přelivem v délce 3,1 m paprskem cca 0,75 m
- sníženým místem koruny v profilu výpusti v délce min. 5 m paprskem cca 0,4 m
- sníženým místem koruny vpravo od výpusti v délce min. 3 m paprskem cca 0,25 m

- nouzovým přelivem v pravém konci hráze v délce min. 10 m paprskem cca 0,4 m.

Dne 8.8.2010 v ranních hodinách již voda přes hráz nepřetékala.

Kulminační průtok rybníkem Velký svorský při povodni 7.8.2010 lze odhadnout přibližně na $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. To je výrazně víc než je průtok $Q_{100} = 7,41 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ podle hydrologických údajů pro Boberský potok v profilu Velkého svorského rybníka.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzávěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávním, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Při povodni byla zcela uzavřena spodní výpust, přeliv byl zahrazen hradily do úrovně 0,45 m nad H_{norm} . V průběhu povodně voda přetékala přes korunu hráze, objekty rybníka byly nepřístupné a nebylo tedy možné žádnou manipulaci provést. Dne 8.8.2010 v ranních hodinách, kdy již voda přes hráz nepřetékala, byly zjištěny výmoly ve vzdušném svahu hráze v profilu výpusti. Z bezpečnostního přelivu bylo odstraněno cca 0,45 m vysoké hrazení z dřevěných trámů s cílem co nejrychleji snížit hladinu vody v nádrži na co nejnižší úroveň. Pro omezení případného dalšího přelévání vody přes hráz v poškozeném místě byla na návodní straně koruny hráze v profilu výpusti vytvořena 7,0 m dlouhá a 0,35 m vysoká hrázka z pytlů s pískem. Po povodni odtékala voda z rybníka pouze vyhrazeným přelivem, spodní výpust byla nefunkční.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Během povodňové situace byl rybník Velký svorský extrémně zatížen. Při povodni došlo k přetékání vody přes korunu téměř v celé délce hráze. V profilu spodní výpusti došlo k vážnému narušení vzdušné části tělesa hráze. Pro omezení případného dalšího přelévání vody přes hráz v poškozeném místě byla na návodní straně koruny hráze v profilu výpusti vytvořena 7,0 m dlouhá a 0,35 m vysoká hrázka z pytlů s pískem. Spodní výpust při povodni nebyla využita, v současné době je nefunkční. Bezpečnostní přeliv nebyl využit naplno, byl zahrazen na výšku 0,45 m dřevěnými hradidly. Hradidla byla z přelivu odstraněna při poklesu hladiny po kulminaci povodně a tento stav trvá dosud. Zdivo přelivu je vážně narušeno, objekt zůstal funkční.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelítí hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlašování SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

Při povodni 7. – 8.8.2010 došlo k přelítí koruny hráze Velkého svorského rybníka téměř v celé její délce. Vzestup hladiny byl tak rychlý, že nebyla možnost zajistit žádné manipulace na objektech rybníka. K nejzávažnějšímu poškození tělesa hráze došlo v profilu spodní výpusti, kde přetékající voda vytvořila ve vzdušném svahu hráze nad potrubím výpusti výmol více než 2,5 m široký, který zasahuje téměř do poloviny šířky koruny hráze a do hloubky nejméně 2,7 m pod korunu hráze. Kamenné zdi podtrubní jámy jsou zčásti rozvalené a podstatná část objektu je zanesena kamenitým materiálem z horní části tělesa hráze. Ovládání uzávěru spodní výpusti je poškozené a neumožňuje manipulaci s výpustí. Spodní výpust je zcela nefunkční, poškozené ovládání uzávěru výpustního potrubí a zcela zanesené potrubí neumožňuje vypustit rybník.

Extrémní průtok způsobil též narušení kamenných zdí bezpečnostního přelivu. V úseku, kde

odpad od přelivu prochází podél vzdušní paty hráze, jsou na několika místech výmoly v patě hráze.

Při poklesu hladiny po kulminaci povodně Obec Svor zajistila vybudování provizorní 7,0 m dlouhé a 0,35 m vysoké hrázky z pytlů s pískem na návodní straně koruny hráze v profilu výpusti s cílem zamezit případnému dalšímu přelévání vody přes hráz v poškozeném místě. Dále zajistila odstranění 0,45 m vysokého hrazení z dřevěných trámů z bezpečnostního přelivu s cílem co nejrychleji snížit hladinu vody v nádrži na co nejnižší úroveň.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Dle odborného odhadu podle byl maximální přítok do rybníka Velký svorský až $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, což je mnohem více než $Q_{100} = 7,41 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Spodní výpust se na převádění povodňového průtoku nepodílela. Veškerý průtok odtékal z rybníka přes zahrazený bezpečnostní přeliv, přes snížený terén v pravém a levém konci hráze a přes snížená místa na koruně hráze. Při současném stavu hráze hrozí přelití hráze rybníka Velký svorský při průchodu povodně v Boberském potoce s dobou opakování větší než 20 let.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

V průběhu povodně nebyla provedena žádná manipulace. Na rybníku nebyla určena osoba odpovědná za obsluhu díla. Systematický TBD se neprováděl ani před povodní, ani v průběhu povodně.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Rybník Velký svorský při průchodu povodně pomohl ztransformovat povodňový průtok maximálním způsobem, kterého byl schopen (zaplněn až po korunu hráze). Přetékání vody přes nevyrovnanou korunu hráze způsobilo vážné porušení vzdušní části hráze v profilu spodní výpusti. Po povodni je rybník jen v omezeně provozuschopném stavu se zvýšeným rizikem (nefunkční výpust, narušená hráz v profilu výpusti).

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Nejsou nutné. V srpnu 2010 byl proveden geofyzikální průzkum hráze, který potvrdil anomálie v profilu výpusti.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Nutná je výměna výpustního zařízení, oprava hráze v profilu výpusti, vyrovnaní koruny hráze a oprava poškozeného návodního opevnění, oprava bezpečnostního přelivu, opevnění paty hráze v oblouku odpadního koryta pod přelivem. Nutné je odstranění křovin a stromů z prostoru nouzového přelivu. Nutné je i odstranění vykloněných a odumírajících stromů z koruny a návodního svahu hráze.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Nové objekty se nenavrhují. Pro převedení povodňových průtoků větších než Q_{20} je nutné udržovat spolehlivě průtočný prostor nouzových přelivů v pravém a levém konci hráze.

Naléhavost, resp. prioritá navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Doporučená opatření je nutné provést nejpozději do 1 roku. Pokud nebude možné do té doby možno zajistit zejména opravu spodní výpusti a tělesa hráze, doporučuje se uvést dílo do neškodného stavu překopem v profilu výpusti.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

Doporučuje se zavést TBD v rozsahu daném zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách, v platném znění a vyhláškou č. 471/2001 Sb. o TBD nad vodními díly. Na díle se doporučuje osadit vodočetné zařízení pro odečítání vodních stavů.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Vzhledem k parametrům a charakteru vodního díla se doporučuje v rámci opravy bezpečnostního přelivu úpravou vtoku maximálně zvětšit kapacitu stávajícího objektu a v rámci opravy spodní výpusti volit typ výpustného zařízení, které bez potřeby manipulace při zvýšení hladiny posílí možnosti odtoku vody z rybníka. Dále se doporučuje pro převádění vody při velkých povodních (nad Q_{20}) využít nouzové přelivy v pravém a levém konci hráze. Při trvalém provozu rybníka je nutné nezvyšovat hladinu zahrazením přelivu.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :

Doporučuje se určit odpovědnou osobu za manipulace, údržbu a výkon TBD na rybníku Velký svorský. Při zvýšených průtocích v Boberském potoce se doporučuje sledovat a zaznamenávat stav hladiny v rybníku, o vývoji informovat povodňovou komisi obce Svor.

V. PŘÍLOHY A DOKLADY

Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Údaje ČHMÚ (poskytnuty 14.1.2011)

Název VD: **Velký svorský**
Tok: Boberský potok
Hydrologické číslo: 1-14-03-044
Plocha povodí: 2,39 km²

N	1	2	5	10	20	50	100	třída
Q _N	1,26	1,93	2,89	3,78	4,82	6,22	7,41	IV.

Fotodokumentace (18.8.2010)

☐ 09_Velký_svorský_01_2010_08_18, 09_Velký_svorský_02_2010_08_18,
09_Velký_svorský_03_2010_08_18, 09_Velký_svorský_04_2010_08_18.

Fotodokumentace



Obr. 3.26 – Velký svorský rybník – Pohled na rybník a na hráz ze břehu u levého konce hráze.



Obr. 3.27 – Velký svorský rybník – Pohled na bezpečnostní přeliv v levém konci hráze.



Obr. 3.28 – Velký svorský rybník – Pohled na nátrž ve vzdušném svahu a na provizorní hrázku v profilu výpusti.



Obr. 3.29 – Velký svorský rybník – Pohled na nátrž ve vzdušném svahu v profilu výpusti..

3.3.10 KAŘEZSKÝ HORNÍ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Kařezský horní		+ / 0	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	IV.	Tok :	Zbirožský potok
Č. hydrologického pořadí povodí :	1-11-02-123	Plocha povodí [km ²] :	5,99
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	12 – 34 Hořovice	Souřadnice GPS ve středu hráze :	49°48'36.554"N, 13°46'34.267"E
Kraj :	Plzeňský		
Obec :	Kařízek	K.ú. :	Kařízek
Příslušný vodoprávní úřad :	MěÚ OŽP Rokycany		
Vlastník VD :	Dipl. Ing. Jerome Colloredo-Mansfeld, Lesní a rybníční správa Zbiroh, Švabínská 279, 338 08 Zbiroh		
Zodpovědná osoba vlastníka :			
Uživatel VD :			
Zodpovědná osoba uživatele :	Radek Jandera		
Účel (-y) VD :	Rybochovný a retenční		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny Hprov. nebo Hnorm. :	450,35	m n.m.
	Kóta koruny bezpečnostního přelivu Hnorm. :	450,35	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	451,07	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	450,75	m n.m.
	Objem nádrže při Hprov. nebo Hnorm. :	287,7	tis. m ³
	Zatopená plocha rybníka při Hnorm.:	16,9	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:**

+ vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max} , ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Hráz: Zemní sypaná z místních materiálů délky 480 m, výšky 6,6 m ve střední části hráze. Minimální šířka koruny hráze je 2,5 m v profilu spodní výpusti. Návodní svah je ve sklonu 1 : 2,1, sklon vzdušního svahu je 1 : 1,4, oba svahy jsou opevněny kamennou rovnaninou a vegetačním opevněním.

Spodní výpust: Objekt je umístěn blíže pravému zavázání, asi 140 m od konce hráze. Je tvořen betonovým uzavřeným dvoudrážkovým požerákem ve střední části návodního svahu. U paty návodního svahu je vtokový objekt s česlemi, odkud vede dřevěné potrubí k požeráku. Od požeráku vede potrubí dále pod tělesem hráze až k podtrubní jámě ve vzdušní patě (v nádrži Kařezského dolního rybníka).

Bezpečnostní přeliv: Hlavní bezpečnostní přeliv je umístěn v pravém boku nádrže v blízkosti zavázání hráze. Jedná se o čelní přeliv obdélníkového profilu, tvořený betonovým prahem a bočními zdmi, mezi které je možné zasunout dřevěná hradidla. Na přelivu není osazena česlová stěna. Od přelivu vede zemní lichoběžníkové odpadní koryto, které je po zhruba 22 m překlenuto mostkem, po kterém vede příjezdová cesta na hráz. Mostek má obdélníkový průtočný profil. Za tímto mostkem je odvedeno lichoběžníkové zemní koryto odpadu do vzdutí Kařezského dolního rybníka.

Seznam použitých podkladů a informací :

- Vodohospodářská mapa 12 – 34 Hořovice
- Informace získané při místním šetření.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Hladina byla udržována na normální hladině (přelivná hrana bezpečnostního přelivu).

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Při povodňové situaci ve dnech 7.8. – 9.8. 2010 vystoupala hladina v rybníce zhruba 20 cm pod úroveň koruny hráze, tzn. 10 cm nad kótu maximální hladiny. Dle odborných výpočtů byl maximální transformovaný odtok z rybníka $2-2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($Q_5 = 2,46 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Dle odhadů mohl být netransformovaný přítok do rybníka $7-8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($Q_{50} = 7,57 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzavěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávím, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Při povodni byly na díle prováděny pouze manipulace se spodní výpustí.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODŇ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Během povodňové situace byl rybník Kařezský horní značně zatížen. Při povodni došlo k překročení maximální hladiny vody v nádrži. Bylo manipulováno se spodní výpustí.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelítí hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlášení SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

V pondělí 9.8.2010 byly při obchůzce pracovníka pověřeného TBD zjištěny čtyři vývěry na vzdušném svahu zhruba ve spodní třetině výšky hráze. Vývěry byly lokalizovány na třech místech, dva největší ve střední části délky hráze a další dva v blízkosti levého závazání. Hladina vody v nádrži byla dle sdělení zhruba 20 cm pod korunou hráze vlivem předchozích víkendových dešťů. Po bližším ohledání bylo zjištěno, že se jedná o nory hlodavců, pravděpodobně ondatr, průměru až 20 cm. Při prvotním ohledání nebylo zjištěno jejich vyústění na návodním svahu, na vzdušném svahu byly zhruba jeden metr nad vzdušní patou. Po konzultaci s odpovědným pracovníkem pověřené organizace na níže položeném Kařezském dolním rybníce (vodní dílo III. kategorie) bylo zahájeno okamžité snižování hladiny v rybníce a dovezen zemní materiál na případné zasypání vznikajících propadů na koruně hráze. Ty se začaly projevovat v ranních úterních hodinách, kdy hladina vody v rybníce klesla pouze o 10 cm z důvodu velkých přítoků do rybníka. Zástupce majitele vodního díla rozhodl o postupném odtěžení části poškozené hráze a její postupné zahutnění. Při výkopových pracích byl v tělese hráze odkryt neoznačený telekomunikační kabel, který tvořil překážku v pokračování prací směrem ke vzdušnému líci. Proto po provizorním utěsnění návodní části hráze byly práce přerušeny a dokončeny až ve čtvrtek 12.8.2010, kdy hladina vody v rybníce dosáhla přelivné hrany nehrazeného bezpečnostního přelivu.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Dle odborných výpočtů byl maximální transformovaný odtok z rybníka 2-2,5 m³.s⁻¹ (Q₅ = 2,46 m³.s⁻¹). Rybník Kařezský horní není dle kontrolních výpočtů zabezpečen na průchod povodně s dobou opakování 100 let, tj. Q₁₀₀ = 9,88 m³.s⁻¹, při tomto průtoku nedojde k přelítí koruny hráze, ale voda bude protékat přes přilehlé pozemky v levém závazání.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Vzhledem k parametrům nádrže a počtu provozovaných děl byla činnost obsluhy adekvátní situaci.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Rybník Kařezský horní byl při průchodu povodně zatížen, došlo k poškození tělesa hráze průsaky norami hlodavců. Po povodni byl rybník opraven /hodnoceno z hlediska bezpečnosti jako 0/. Vzhledem k velikosti rybníka a velikosti retenčního prostoru, ovlivnil velikost převáděných průtoků /hodnoceno z hlediska ovlivnění průtoku jako +/-.

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Nejsou zapotřebí.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Poškození hráze byla opravena bezprostředně po snížení hladiny v rybníce.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Z kapacitnit bezpečnostní přeliv.

Naléhavost, resp. priorit a navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Vzhledem k parametrům nádrže realizace navržených opatření lze provést v časovém horizontu do 1 roku, vyjma údržby vegetace na hrázi a u bezpečnostního přelivu.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

TBD provádí uživatel rybníka. Na díle se doporučuje osadit vodočetné zařízení pro pozorování vodních stavů. Zvýšení počtu obchůzek za mimořádných stavů z důvodu níže ležícího rybníka Kařezský dolní, vodní dílo III. kategorie.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Objekty pro převádění vody za povodní (bezpečnostní přeliv) nesplňují požadavky vyhlášky č. 590/2002 Sb.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :

Pozorování (odečítání) polohy hladiny vody v nádrži, udržování přehlednosti hráze a objektů vodního díla. Lepší dokumentace povodně (povinnost vlastníka vodního díla §84 zákona č. 254/2001 Sb. – vodní zákon).

V. PŘÍLOHY A DOKLADY

Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Údaje ČHMÚ (poskytnuty 06/2005)

Název VD: **Kařezský horní rybník**

Tok: Zbirožský potok

Hydrologické číslo: 1-11-02-123

Plocha povodí: 5,99 km²

N	1	2	5	10	20	50	100	třída
Q _N	0,72	1,31	2,46	3,64	5,11	7,57	9,88	III

Fotodokumentace



Obr. 3.30 – Kařezský horní – pohled na korunu hráze v místě největšího poškození (vlevo rybník Kařezský horní a v pravo rybník Kařezský dolní)



Obr. 3.31 – Kařezský horní – pohled na návodní svah a korunu hráze v místě největšího poškození

3.3.11 MALÝ JEDLOVSKÝ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE			
Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Malý Jedlovský rybník		- / -	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	Nebyla zpracována	Tok :	Chřibská Kamenice
Č. hydrologického pořadí povodí :	Plocha povodí [km ²] :		
1-14-05-014	0,506		
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	Souřadnice GPS ve středu hráze :		
02-24 Nový Bor	50°50'39.103"N, 14°33'34.139"E		
Kraj :	Ústecký		
Obec :	Varnsdorf	K.ú. :	Jedlová
Příslušný vodoprávní úřad :	Městský úřad Varnsdorf, odbor životního prostředí, nám. E. Beneše 470, 407 47, Varnsdorf		
Vlastník VD :	Lesy České Republiky, s.p., Přemyslova 116/19, Hradec Králové, Nový Hradec Králové, 501 68		
Zodpovědná osoba vlastníka :			
Uživatel VD :			
Zodpovědná osoba uživatele :			
Účel (-y) VD :	Retence a krajinnotvorná funkce		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H _{prov} nebo H _{norm} :	508,20	m n.m.
	Kóta koruny bezpečnostního přelivu H _{norm} :	508,20	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	510,00	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	508,55	m n.m.
	Objem nádrže při H _{prov} nebo H _{norm} :	8 600	m ³
	Zatopená plocha rybníka při H _{norm} :	0,86	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:** + vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Malý Jedlovský rybník byl vybudován na Chříbské Kamenici přibližně 2,5 km nad VD Chříbská. Jedná se o údolní průtočnou nádrž.

Vzdouvací těleso je tvořeno přímou sypanou zemní hrází. Maximální výška koruny hráze nad základovou spárou je 5,0 m. Po 3,0 m široké koruně hráze, která byla vybudována na kótě 510,00 m n.m., vede asfaltová komunikace. Délka hráze je přibližně 70 m. Sklon návodního svahu i vzdušního svahu je 1: 2.

Jako výpustné zařízení byl na Malém Jedlovském rybníku vybudován betonový požerák se spodní výpustí.

Během srpnových povodní v roce 2010 došlo při přelití koruny k protržení tělesa hráze vedle profilu spodní výpusti.

Na vodním díle nebyl v době povodně funkční bezpečnostní přeliv.

Seznam použitých podkladů a informací :

- Vyjádření k žádosti na rekonstrukci Retenční nádrže Malý Jedlový rybník, Povodí Ohře, s.p., říjen 2010;
- Informace získané při terénní prohlídce vodního díla uskutečněné pracovníkem a.s. VODNÍ DÍLA – TBD dne 8. 8. 2010;
- Vodohospodářská mapa 02–24 Nový Bor.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Před příchodem povodně byla na Malém Jedlovském rybníku udržována provozní hladina v úrovni 508,20 m n. m.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Srpnové povodni předcházely extrémní srážkové úhrny, které zasáhly povodí Chříbské Kamenice. Celkové srážkové úhrny ve dnech 6. 8. až 8. 8. 2010 dosáhly hodnoty 150,6 mm, s extrémem 119,7 mm dne 7. 8. 2010 (údaje převzaty z nedalekého VD Chříbská).

Vzhledem k absenci bezpečnostního přelivu došlo na díle k překročení maximální vodoprávně projednané hladiny, přelití koruny a protržení tělesa hráze v blízkosti profilu objektu spodní výpusti. K protržení došlo 7. 8. 2010 přibližně v 18:40 hodin. Celý objem povodňové vlny způsobený protržením tělesa hráze Malého Jedlovského rybníku byl zachycen v ovladatelném prostoru nádrže VD Chříbská

Bilančním výpočtem ze známého pohybu hladiny v nádrži níže položeného VD Chříbská a odtoku z tohoto díla byl odvozen kulminační průtok po protržení hráze Malého Jedlovského rybníka hodnotou $21 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (hodnota na přítoku do VD Chříbská v době mezi 19:00 - 19:10 hod).

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzávěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávním, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Na vodním díle Malý Jedlovský rybník nebyly dle dostupných informací v průběhu povodně provedeny žádné manipulace.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Vlivem povodňových přítoků do nádrže Malého Jedlovského rybníka dne 7. 8. 2010 bylo extrémně zatíženo celé vodní dílo. Došlo k velmi rychlému nárůstu hladiny v nádrži a z důvodu absence bezpečnostního přelivu i k přelití koruny, což způsobilo rozvoj povrchové eroze a následné protržení tělesa hráze. Povrchová eroze při přelití hráze je nejčastější příčina havárie sypané hráze.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelití hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlášení SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

Pro vodní dílo nejsou stanoveny limity pro vyhlášení SPA.

Při průchodu povodně způsobené extrémním srážkovým úhrnem v povodí Chřibské kamenice došlo k rychlému nárůstu hladiny v nádrži a z důvodu absence dostatečně kapacitního bezpečnostního přelivu i k překročení maximální hladiny a přelití koruny tělesa hráze. Vlivem extrémního namáhání tělesa hráze při přelévání koruny došlo k rozvoji povrchové eroze a protržení tělesa hráze v profilu spodní výpusti.

V době protržení tělesa hráze byli na VD přítomni pracovníci vlastníka, kteří se snažili odstraňovat spadané stromy z koruny hráze.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Na vodním díle nebyl v srpnu 2010 funkční bezpečnostní přeliv. Kapacita samotného objektu spodní výpusti byla nedostatečná.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Po upozornění pracovníků Povodí Ohře s.p. se na dílo dostavili pracovníci vlastníka díla (přibližně jednu hodinu před vlastním protržením tělesa hráze).

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Při srpnové povodni došlo dne 7. 8. 2010 z důvodu extrémních srážek v povodí Chřibské kamenice a absence bezpečnostního přelivu k přelití koruny hráze Malého Jedlovského rybníka. Vlivem tohoto extrémního zatížení došlo k rozvoji povrchové eroze a přibližně

v 18:40 se hráz rybníka protrhla vedle profilu spodní výpusti.

Po protržení tělesa hráze je v současné době dílo v neškodném stavu - hráz neumožňuje vzduť vody. V současné době je vlastníkem díla připravována obnova díla (projekční práce).

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Nejsou nutné.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Vodní dílo vyžaduje kompletní rekonstrukci v podobě vybudování nových funkčních objektů (spodní výpust, bezpečnostní přeliv) a dosypání a řádného zhutnění tělesa hráze v místě průrvy.

Pro připravovanou projektovou dokumentaci opravy díla doporučujeme objednání aktuálních hydrologických dat. Dokumentace by měla být zpracována v souladu s ČSN 75 2410 – Malé vodní nádrže a TNV 75 29 35 – Posuzování vodních děl při povodních.

Projektová dokumentace musí být zpracována odborně způsobilou osobou a následně projednána a schválena příslušnými orgány státní správy.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Na vodním díle je třeba vybudovat nový objekt spodní výpusti a dostatečně kapacitní bezpečnostní přeliv v souladu s platnými legislativními předpisy.

Naléhavost, resp. priorita navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Vodní dílo je v současné v neškodném stavu – nemůže vzdouvat vodu z důvodu protržení tělesa hráze až na úroveň základové spáry.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

V rámci stavebních prací spojených s opravou vodního díla je nutné:

- osadit vodočetnou lať pro sledování úrovně hladiny v nádrži.
- zpracovat manipulační řád.
- zpracovat posudek pro zařazení vodního díla do kategorie z hlediska technickobezpečnostního dohledu (TBD) podle § 61 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb.

Po opravě díla je nutné, aby vlastník díla pověřil osobu, která bude na vodním díle vykonávat pravidelné obchůzky, při kterých bude sledovat zejména:

- výskyt deformací tělesa hráze či funkčních objektů,
- porušení opevnění,

- výskyt průsaků,
- úroveň hladiny v nádrži.

Výsledky obchůzek budou zaznamenávány do provozního deníku vodního díla.

V průběhu trvalého provozu díla doporučujeme také pravidelné provádění udržovacích prací.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Na vodním díle je třeba vybudovat nový dostatečně kapacitní bezpečnostní přeliv.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :


-

V. PŘÍLOHY A DOKLADY

Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Zpracovatel neměl hydrologická data k dispozici, jelikož pro vodní dílo není zpracován manipulační řád ani posudek pro zařazení vodního díla do kategorie z hlediska TBD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.).

Fotodokumentace (8. 8. 2010)

 Jedlovský_01_2010_08_08, Jedlovský_02_2010_08_08.

Fotodokumentace



Obr. 3.32 – Malý Jedlovský rybník – protržená hráz v profilu spodní výpusti – pohled z koruny hráze



Obr. 3.33 – Malý Jedlovský rybník – protržená hráz v profilu spodní výpusti – pohled od vzdušní paty tělesa hráze

3.3.12 PANENSKÝ RYBNÍK

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Panenský rybník		- / -	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	Nebyla zpracována	Tok :	bezejmenný levostranný přítok Pertoltického potoka
Č. hydrologického pořadí povodí :	Plocha povodí [km ²] :		
2-04-10-027	2,72 (údaj ČHMÚ)		
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	Souřadnice GPS ve středu hráze :		
03-12, 03-11 Frýdlant	50°58'30.934''N, 15°5'1.932''E		
Kraj :	Liberecký		
Obec :	Frýdlant	K.ú. :	Dolní Pertoltice
Příslušný vodoprávní úřad :	Městský úřad Frýdlant, oddělení životního prostředí nám. T. G. Masaryka 37, 464 13 Frýdlant		
Vlastník VD :	ČRS MO Liberec, Malé náměstí 291/1, 460 01 Liberec 2		
Zodpovědná osoba vlastníka :	Miroslav Kratochvíl, Habartice		
Uživatel VD :	ČRS MO Liberec, Malé náměstí 291/1, 460 01 Liberec 2		
Zodpovědná osoba uživatele :	Miroslav Kratochvíl, Habartice		
Účel (-y) VD :	Sportovní rybolov		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H _{prov} nebo H _{norm} :	283,30	m n.m.
	Kóta koruny bezpečnostního přelivu H _{norm} :	283,30	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	284,50	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	283,30	m n.m.
	Objem nádrže při H _{prov} nebo H _{norm} :	36 400	m ³
	Zatopená plocha rybníka při H _{norm} :	3,24	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:** + vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Panenský rybník byl vybudován na bezejmenném levostranném přítoku Pertoltického potoka. Jedná se o průtočný rybník.

Vzdouvací těleso je tvořeno čelní přímou zemní sypanou hrází o délce 148 m a výšce 3,8 m. Koruna tělesa hráze o šířce 3,0 m se nachází na kótě 284,50 m n. m. Sklon návodního i vzdušního svahu je 1 : 2. Návodní svah je opevněn kamenným záhozem, který zasahuje vysoko nad provozní hladinu. Vzdušný svah je opevněn travním porostem.

Výpustné zařízení se nachází přibližně v 1/3 délky hráze od levého zavázání. Jedná se o objekt betonového dvoudlužového požeráku o délce dluží 55 cm. Betonové potrubí spodní výpusti o průměru 400 mm a délce 11,5 m je při vzdušné patě tělesa hráze zakončeno betonovým portálem. Na spodní výpust navazuje krátký vývar.

Kašnový bezpečnostní přeliv je navržen u pravého zavázání tělesa hráze. Přepadající voda byla tělesem hráze vedena betonovým propustkem. Přesné rozměry propustku a bezpečnostního přelivu nejsou v manipulačním řádu uvedeny. Z důvodu protržení tělesa hráze a zhroutilí objektu bezpečnostního přelivu při srpnových povodních v roce 2010 nebylo možné tyto rozměry při terénním průzkumu přesně změřit. Odhadovaná délka přelivné hrany je 12 – 13 m.

Na vodním díle není v současné době osazeno zařízení pro sledování úrovně hladiny.

Seznam použitých podkladů a informací :

- Manipulační a provozní řád pro rybník Panenský na bezejmenném toku, zpracovatel ČRS MO L IBEREC v listopadu 2009;
- Zpráva o povodni 7. 8. – 8. 8. 2010 obce Pertoltice, zpracoval starosta Viktor Podmanický v listopadu 2010;
- Informace získané při terénní prohlídce vodního díla uskutečněné pracovníkem a.s. VODNÍ DÍLA – TBD dne 2. 3. 2011;
- Vodohospodářská mapa 03-12, 03-11 Frýdlant.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Před příchodem povodně byla dle sdělení ČRS MO Liberec na Panenském rybníku udržována provozní hladina v úrovni 283,30 m n. m.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Srpnové povodni předcházely extrémní srážkové úhrny, které zasáhly povodí Pertoltického potoka. Dle zprávy o povodni 7. 8. – 8. 8. 2010 obce Pertoltice dosahovaly srážkové úhrny ve dnech 6. – 7. 8. 2010 velikosti 100 – 150 mm.

Dle sdělení ČRS MO Liberec nebyly na vodním díle v průběhu povodně provedeny žádné manipulace a nikdo nebyl na díle přítomen.

Z důvodu vysoko vystavené hladiny v nádrži došlo při převádění povodňových průtoků k otevření průsakové cesty na styku betonové konstrukce odpadního propustku a tělesa

hráze. Vodní dílo Panenský rybník bylo přibližně před 16:00 dne 7. 8. 2010 vlivem vnitřní eroze v profilu u bezpečnostního přelivu protrženo. Při protržení hráze byl zničen objekt bezpečnostního přelivu včetně odpadního propustku. Proudící voda vytvořila lichoběžníkovou průrvu o šířce v úrovni koruny přibližně 15 m.

Dle sdělení ČRS MO Liberec k přelítí koruny v průběhu srpnové povodně nedošlo.

Stupně povodňové aktivity a neškodný odtok z vodního díla nejsou v platném manipulačním řádu pro vodní dílo Panenský rybník stanoveny. Kulminace odtoku z vodního díla při protržení tělesa hráze dne 7. 8. 2010 nebyla změřena.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzávěry nebo hrazením, omezení kapacit výпустí a přelivů splávním, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Dle sdělení ČRS MO Liberec nebyly na vodním díle v průběhu povodně provedeny žádné manipulace.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Vlivem povodňových přítoků do nádrže vodního díla Panenský rybník ve dnech 6. – 7. 8. 2010 byly extrémně zatíženy všechny objekty i těleso hráze. Pravděpodobně došlo k velmi rychlému nárůstu hladiny. Jelikož na vodním díle nebyl v průběhu povodně nikdo přítomen, nelze přesně určit, do jaké úrovně hladina v nádrži před prolomením hráze vystoupala. K přelítí koruny dle ČRS MO Liberec nedošlo.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelítí hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlašování SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

V platném manipulačním řádu pro vodní dílo Panenský rybník nejsou stanoveny limity pro vyhlášení SPA.

Při průchodu srpnové povodně došlo vlivem extrémních přítoků k prudkému nárůstu vodní hladiny v nádrži a došlo tak k extrémnímu zatížení tělesa hráze i funkčních objektů. V důsledky vysoko vystavené hladiny pravděpodobně došlo k otevření průsakové cesty na kontaktu mezi tělesem hráze a stěnou betonového odpadního propustku. Tato skutečnost nastartovala proces vnitřní eroze. Vlivem vnitřní eroze došlo dne 7. 8. 2010 před 16:00 k protržení tělesa hráze ve výše popsaném profilu a zhroucení objektu bezpečnostního přelivu a odpadního propustku. Proudící voda pak vytvořila lichoběžníkovou průrvu o šířce v úrovni koruny přibližně 15 m.

Během srpnové povodně nebyl dle sdělení ČRS MO Liberec nikdo na vodním díle přítomen a nebyla provedena žádná nouzová opatření pro minimalizaci následků povodně.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Kapacita bezpečnostního přelivu byla dle manipulačního řádu rovna $9,77 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, byla tedy o $1,91 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ větší než $Q_{100} = 7,86 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

V průběhu povodně nebyl dle sdělení ČRS MO Liberec na vodním díle nikdo přítomen a nebyly provedeny žádné manipulace.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Při převodu povodňové vlny velikosti srpnové povodně z roku 2010 nelze u takto malé nádrže uvažovat s transformačním účinkem.

Vlivem extrémně vysoko vystavené hladiny v nádrži došlo pravděpodobně k otevření průsakové cesty na styku betonové konstrukce odpadního propustku a tělesa hráze. To nastartovalo proces vnitřní eroze, který vedl až k protržení tělesa hráze v profilu bezpečnostního přelivu. Při protržení hráze došlo ke zhroucení objektu bezpečnostního přelivu a odpadního betonového propustku.

V současném stavu není vodní dílo z výše popsaných důvodů schopno provozu. Doporučujeme z průrvy v co nejkratší době odstranit zbytky konstrukce bezpečnostního přelivu a propustku, aby nemohlo dojít při vyšším přítoku k ucpání a navzdouvání vodní hladiny.

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Nejsou nutné.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Vodní dílo vyžaduje kompletní rekonstrukci v podobě vybudování nového bezpečnostního přelivu, dosypání a řádné zhutnění tělesa a opevnění hráze v místě průrvy.

Doporučujeme objednání aktuálních hydrologických dat a vypracování projektové dokumentace obnovy vodního díla s respektováním norem ČSN 75 2410 – Malé vodní nádrže a TNV 75 29 35 – Posuzování vodních děl při povodních.

Projektová dokumentace musí být zpracována odborně způsobilou osobou a následně projednána a schválena příslušnými orgány státní správy.

Dle sdělení ČRS MO Liberec již projektové práce na obnovu vodního díla započaly.

Navrhujeme následující postup:

- V profilu průrvy odtěžit rozvolněný materiál včetně odstranění veškerých trosek konstrukce přelivu a odpadního propustku. Stěny výkopu se musí směrem nahoru rozšiřovat.
- V místě průrvy vybudovat nový dostatečně kapacitní objekt bezpečnostního přelivu.
- Dosypat zbylou část tělesa hráze v místech průrvy a důkladně po vrstvách zhutnit.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Veškeré stavební úpravy a realizace nových objektů jsou již popsány v předchozím bodě.

Naléhavost, resp. prioritá navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

V co nejkratší době odstranit zbytky konstrukce bezpečnostního přelivu a propustku z průrvy, aby nemohlo dojít při vyšším přítoku k ucpání a navzdouvání vodní hladiny.

Do doby rekonstrukce také doporučujeme na vodním díle udržovat zcela vyhrazený objekt požeráku.

Navrhujeme, aby byly přípravné práce na obnově vodního díla započaty do 1 roku.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

Na vodním díle doporučujeme osadit vodočetnou lať pro sledování úrovně hladiny v nádrži. V manipulačním řádu by měly být stanoveny limity pro vyhlášení SPA.

Doporučujeme nechat zpracovat posudek pro zařazení vodního díla do kategorie z hlediska technickobezpečnostního dohledu (TBD) podle § 61 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Na vodním díle je třeba vybudovat nový dostatečně kapacitní bezpečnostní přeliv.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :

Doporučujeme, aby byla na vodním díle při povodních přítomna obsluha.

V. PŘÍLOHY A DOKLADY


Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Údaje ČHMÚ (poskytnuty 22. 10. 2009)

Název VD: **Panenský rybník**
Tok: bezejmenný levostranný přítok Pertoltického potoka
Hydrologické číslo: 2-04-10-027
Plocha povodí: 2,72 km²

N	1	2	5	10	20	50	100	třída
Q _N	1,26	1,81	2,91	3,93	4,95	6,52	7,86	IV.

Fotodokumentace (2. 3. 2011)

 Panenský_01_2011_02_03, Panenský_02_2011_02_03, Panenský_03_2011_02_03, Panenský_04_2011_02_03.

Fotodokumentace



Obr. 3.34 – Panenský rybník – protržená hráz v profilu bezpečnostního přelivu – pohled z koruny hráze



Obr. 3.35 – Panenský rybník – protržená hráz – pohled z nádrže



Obr. 3.36 – Panenský rybník – pohled na zničený bezpečnostní přeliv



Obr. 3.37 – Panenský rybník – protržená hráz – pohled z odpadního koryta od přelivu

3.3.13 RETENČNÍ NÁDRŽ ALBRECHTICE

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Retenční nádrž Albrechtice		- / -	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	Nebyla zpracována	Tok :	bezejmenný levostranný přítok Albrechtického potoka
Č. hydrologického pořadí povodí :	2-04-07-029	Plocha povodí [km ²] :	0,81
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :	03-14 Liberec	Souřadnice GPS ve středu hráze :	50°51'39.961''N, 15°2'8.429''E
Kraj :	Liberecký		
Obec :	Frýdlant	K.ú. :	Albrechtice u Frýdlantu
Příslušný vodoprávní úřad :	Městský úřad Frýdlant, oddělení životního prostředí nám. T. G. Masaryka 37, 464 13 Frýdlant		
Vlastník VD :	Město Frýdlant, nám. T. G. Masaryka 37, 464 01 Frýdlant		
Zodpovědná osoba vlastníka :	-		
Uživatel VD :	Město Frýdlant, nám. T. G. Masaryka 37, 464 01 Frýdlant		
Zodpovědná osoba uživatele :	-		
Účel (-y) VD :	Požární nádrž		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H _{prov} nebo H _{norm} :	-	m n.m.
	Kóta koruny bezpečnostního přelivu H _{norm} :	-	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	-	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	-	m n.m.
	Objem nádrže při H _{prov} nebo H _{norm} :	-	m ³
	Zatopená plocha rybníka při H _{norm} :	0,25	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:**

+ vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Retenční nádrž Albrechtice byla vybudována na bezejmenném levostranném přítoku Albrechtického potoka v jeho pramenné oblasti. Jedná se o umělou nádrž, která vznikla přehrazením údolnice v obci Albrechtice u Frýdlantu. Přítok nádrže tvoří povrchová voda z okolního svažitého terénu. V severní části nádrže je zaústěna meliorační drenážní trubka o průměru DN 400.

Vzdouvací těleso je tvořeno čelní, přímou, zemní sypanou hrází o délce 80 m a výšce přibližně 6,0 m. Koruna tělesa hráze má šířku 3,0 – 3,5 m. Sklon návodního i vzdušního svahu je odhadem 1 : 2. Návodní svah je opevněn kamennou dlažbou do betonu, která zasahuje nad úroveň provozní hladiny. Koruna tělesa hráze a břehy nádrže jsou opevněny betonovými panely o rozměrech 1 × 3 m. Návodní svah je opevněn kamennou dlažbou do betonu, která zasahuje až nad provozní hladinu. Vzdušný svah je opevněn řídkým travním porostem a je silně zarostlý vzrostlými stromy - převažuje olše a bříza.

Výpustné zařízení se nachází přibližně v 1/3 délky hráze od pravého zavázání. Jedná se o objekt betonového dvoudlužového požeráku o délce dluží 55 cm. Betonové potrubí spodní výpusti o průměru 400 mm je při vzdušní patě tělesa hráze zakončeno betonovým portálem. Přístup k požeráku byl zajištěn pomocí ocelové lávky vedoucí z koruny tělesa hráze. Tato lávka byla za povodní zničena.

Bezpečnostní objekt se nachází při pravém zavázání. Je tvořen dvěma betonovými troubami o průměru 400 mm – vtok přibližně v úrovni 0,8 m pod korunou hráze. Odpad od bezpečnostního přelivu je veden při patě tělesa hráze a zaústěn do odpadního koryta od spodní výpusti. Odpadní koryto od přelivu je opevněné kamennou dlažbou.

Na vodním díle není v současné době osazeno zařízení pro sledování úrovně hladiny.

Seznam použitých podkladů a informací :

- Retenční nádrž Albrechtice - Odstranění havarijních povodňových škod na majetku města Frýdland – priorita 2, zpracovatel Ing. David Landa z firmy Valbek;
- Informace o průchodu povodně sdělené pracovníky vodoprávního úřadu ve Frýdlantu;
- Informace získané při terénní prohlídce vodního díla uskutečněné pracovníkem a.s. VODNÍ DÍLA – TBD dne 2. 3. 2011;
- Vodohospodářská mapa 03–14 Liberec.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Před příchodem povodně byla na Panenském rybníku dle informací sdělených obyvateli Albrechtic u Frýdlantu udržována normální hladina.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Srpnové povodni 2010 předcházely extrémní srážkové úhrny, které zasáhly i povodí Albrechtického potoka. Vlivem těchto srážek došlo 7. 8. 2010 k extrémním přítokům do Retenční nádrže Albrechtice. Došlo k rychlému vzestupu hladiny a k přelévání koruny tělesa hráze (byla překročena kapacita bezpečnostního objektu).

Při přelévání koruny tělesa hráze došlo vlivem povrchové eroze k protržení tělesa hráze v jeho střední části.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzávěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávím, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Na vodním díle nebylo dle sdělení pracovníků vodoprávního úřadu ve Frýdlantu v průběhu povodně manipulováno. Nepodařilo se zjistit, zda byl někdo na díle v průběhu povodně přítomen.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Vlivem extrémních srážkových úhrnů v průběhu dne 7. 8. 2010 došlo k výraznému zvýšení přítoků do nádrže vodního díla Retenční nádrž Albrechtice. Pravděpodobně došlo k velmi rychlému nárůstu hladiny v nádrži. Z důvodu nedostatečné kapacity bezpečnostního objektu bylo vodní dílo vystaveno extrémnímu zatížení při přelévání koruny. Vlivem povrchové eroze při přelévání došlo k porušení návodního svahu a k protržení tělesa hráze přibližně v jeho střední části.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelítí hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlašování SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

Pro vodní dílo Retenční nádrž Albrechtice nejsou stanoveny limity pro vyhlášení SPA.

Při převádění srpnové povodně došlo k překročení kapacity bezpečnostního přelivu a dále k extrémnímu zatížení vodního díla při přelévání koruny. Tyto skutečnosti vedly k protržení tělesa hráze přibližně v jejím středu.

Průrva má lichoběžníkový tvar. V úrovni návodní hrany koruny hráze je průrva hluboká přibližně 1,5 m se základnou o šířce 1,7 m a šířkou 3,0 m v úrovni koruny. Směrem ke vzdušné patě se průrva rozšiřuje a prohlubuje. Při návodní patě zasahuje průrva až k úrovni základové spáry. Maximální šířka průrvy v úrovni vzdušné hrany koruny je přibližně 9,5 m.

Kromě výše popsaného poškození byl povrchovou erozí narušen i přibližně 15 m dlouhý úsek - od průrvy až po profil spodní výpusti. Přepadající voda vymlela ve vzdušném svahu místy až 1,0 m hluboké erozní rýhy. Poruchy zasahují až do koruny hráze – panelové opevnění je na vzdušné straně místy až 0,5 podemleté. Nejvýraznější rýha je na vzdušném svahu přibližně v úrovni spodní výpusti. Tato rýha dále vede vlevo od portálu spodní výpusti, kde se napojuje do odpadního koryta od spodní výpusti.

Obdobná porucha, ovšem menšího rozsahu (délky 2,5 m), se nachází na vzdušném hraně koruny hráze v blízkosti profilu bezpečnostního přelivu u levého zavázání.

Dle dostupných informací nebyly provedeny na vodním díle v průběhu povodně žádné manipulace. Nepodařilo se zjistit, zda byl někdo na díle v průběhu povodně přítomen.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Na vodním díle Retenční nádrž Albrechtice se nachází nevyhovující málo kapacitní bezpečnostní zařízení.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Na vodním díle nebylo dle sdělení pracovníků vodoprávního úřadu ve Frýdlantu v průběhu povodně manipulováno. Nepodařilo se zjistit, zda byl někdo na díle v průběhu povodně přítomen.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Při extrémních srážkách které zasáhly povodí Retenční nádrže Albrechtice dne 7. 8. 2010 došlo k překročení kapacity bezpečnostního přelivu a k přelití tělesa hráze. Vlivem povrchové eroze došlo k výraznému porušení tělesa hráze, které vedlo až k protržení hráze v její střední části.

Nádrž nebyla doposud opravena. Hladina je udržována přibližně 1,3 m pod úrovní provozní hladiny. Do doby rekonstrukce není vodní dílo bezpečné a schopné provozu.

Doporučujeme vodní dílo uvést do doby, než bude provedena rekonstrukce, do neškodného stavu, a to překopáním tělesa hráze v prostoru průrvy až na úroveň dna nádrže.

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :

Nejsou nutné.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Vodní dílo vyžaduje kompletní rekonstrukci v podobě vybudování nového kapacitnějšího bezpečnostního přelivu, dosypání a řádné zhutnění tělesa a opevnění hráze v místě průrvy.

Doporučujeme objednání aktuálních hydrologických dat a vypracování projektové dokumentace na obnovu vodního díla s respektováním norem ČSN 75 2410 – Malé vodní nádrže a TNV 75 29 35 – Posuzování vodních děl při povodních.

Projektová dokumentace musí být zpracována odborně způsobilou osobou a následně projednána a schválena příslušnými orgány státní správy.

Dle sdělení pracovníků vodoprávního úřadu ve Frýdlantu probíhají v současné době přípravné projekční práce na obnově vodního díla.

Do doby, než bude provedena rekonstrukce, doporučujeme vodní dílo uvést do neškodného stavu, a to překopáním tělesa hráze v prostoru průrvy až na úroveň dna nádrže.

Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :

Vybudovat nový dostatečně kapacitní bezpečnostní přeliv.

Dosypat a důkladně po vrstvách zhutnit profil, ve kterém došlo k protržení tělesa hráze, a sanovat veškeré poruchy na vzdušném svahu a koruně hráze.

Vybudovat novou lávku k betonovému požeráku.

Opravit porušené opevnění návodního svahu.

Na vodním díle osadit zařízení pro sledování úrovně hladiny v nádrži – vodočetnou lať.

Na vzdušném svahu a v podhrází doporučujeme vykácet vzrostlé dřeviny a udržovat zde trvalý travní porost odolný vůči povrchové erozi.

Naléhavost, resp. priorita navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :

Rekonstrukci vodního díla doporučujeme, vzhledem k tomu, že se jedná o požární nádrž, provést v co nejkratším časovém období.

Do doby, než bude provedena rekonstrukce, doporučujeme vodní dílo uvést do neškodného stavu, a to překopáním tělesa hráze v prostoru průrvy až na úroveň dna nádrže.

Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :

Na vodním díle dále doporučujeme osadit vodočetnou lať pro sledování úrovně hladiny v nádrži.

Doporučujeme nechat zpracovat posudek pro zařazení vodního díla do kategorie z hlediska technickobezpečnostního dohledu (TBD) podle § 61 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb.

Pro vodní dílo doporučujeme vypracovat manipulační řád.

Doporučujeme pověřit osobu, která bude na vodním díle vykonávat pravidelné obchůzky, při kterých bude sledovat zejména:

- výskyt deformací tělesa hráze či funkčních objektů,
- porušení opevnění,
- výskyt průsaků,
- úroveň hladiny v nádrži.

Pravidelně také doporučujeme provádět udržovací práce.

Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :

Na vodním díle je třeba vybudovat nový dostatečně kapacitní bezpečnostní přeliv.

Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :

Doporučujeme, aby byla na vodním díle při povodních přítomna obsluha.

V. PŘÍLOHY A DOKLADY

Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :

Zpracovatel neměl hydrologická data k dispozici, jelikož pro vodní dílo není zpracován manipulační řád ani posudek pro zařazení vodního díla do kategorie z hlediska TBD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.).

Fotodokumentace (2. 3. 2011)

☐ Albrechtice_01_2011_02_03, Albrechtice_02_2011_02_03,
Albrechtice_03_2011_02_03, Albrechtice_04_2011_02_03.

Fotodokumentace



Obr. 3.38 – Retenční nádrž Albrechtice – protržená hráz z pohledu od vzdušné paty hráze



Obr. 3.39 – Retenční nádrž Albrechtice – protržená hráz z pohledu z koruny hráze



Obr. 3.40 – Retenční nádrž Albrechtice – pohled na porušený vzdušný svah v profilu nad spodní výpustí



Obr. 3.41 – Retenční nádrž Albrechtice – pohled na porušený vzdušný svah v profilu u bezpečnostního přelivu

3.3.14 KRISTINA

I. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ A POPISNÉ ÚDAJE			
Název VD :		Hodnocení vlivu VD ¹⁾ :	
Kristina		není známo / -	
Kategorie VD (ve smyslu § 61 zákona č. 254/2001 Sb.) :	-	Tok :	Lužická Nisa
Č. hydrologického pořadí povodí :		Plocha povodí [km ²] :	
2-04-07-037		25.83	
Vodohospodářská mapa 1 : 50 000, č. listu :		Souřadnice GPS ve středu hráze :	
03-13 Hrádek nad Nisou		50°51'33.422"N, 14°49'19.094"E	
Kraj :	Liberecký		
Obec :	Hrádek nad Nisou	K.ú. :	Hrádek nad Nisou
Příslušný vodoprávní úřad :	Městský úřad Hrádek nad Nisou, odbor stavební a životního prostředí, Horní náměstí 73, 463 34, Hrádek nad Nisou		
Vlastník VD :	Město Hrádek nad Nisou, Horní náměstí 73, 463 34, Hrádek nad Nisou		
Zodpovědná osoba vlastníka :	-		
Uživatel VD :	Kristina, a.s. Žitavského 745, 463 34 Hrádek nad Nisou		
Zodpovědná osoba uživatele :	Ing. R. Petr		
Účel (-y) VD :	Rekreační nádrž		
Parametry nádrže :	Kóta hladiny H _{prov} nebo H _{norm} :	-	m n.m.
	Kóta koruny bezpečnostního přelivu H _{norm} :	-	m n.m.
	Kóta koruny hráze v nejnižším místě :	-	m n.m.
	Vodoprávně projednaná max. kóta hladiny :	-	m n.m.
	Objem nádrže při H _{prov} nebo H _{norm} :	-	m ³
	Zatopená plocha rybníka při H _{norm} :	12,5	ha

1) Hodnocení vlivu VD obsahuje hodnocení **ovlivnění průtoku** pod VD / **bezpečnosti** VD při povodni

- **ovlivnění průtoku:** + podstatný pozitivní retenční účinek rybníka, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně

0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoku pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku

- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

- **bezpečnost:**

+ vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo

0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelítí hráze)

- hráz se přelávala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita

Stručný popis VD a jeho objektů (hráz, výpust, přeliv, obtok, ostatní objekty), stáří VD (odhad), případné opravy a rekonstrukce :

Vodní dílo Kristina se nachází severozápadně od města Hrádek nad Nisou na pravém břehu v plochem inundačním území Lužické Nisy. Jedná se o původně lignitový důl, který byl zatopen a v současné době je využíván jako rekreační nádrž - u nádrže je vybudováno rekreační středisko Kristýna. Celý areál včetně rekreační nádrže je chráněn z jižní a západní strany ochrannou protipovodňovou hrází o celkové délce přibližně 2,6 km. Tato ochranná hráz byla dle sdělení Ing. Petra (nájemce vodní plochy) vybudována po roce 1958 a měla by zájmové území chránit před zaplavením vodou z Lužické Nisy na návrhový průtok Q_{100} . Maximální výška hráze se pohybuje přibližně kolem 2,5 až 3,0 m. nad návodní patou. V Jižní části je protipovodňová ochranná hráz před rekreační nádrží Kristina asi o 200 m předsazena. Sklon svahů byl na základě terénní prohlídky odhadnut 1:2. Svahy jsou opevněny místy velmi řídkým travním porostem. Téměř po celé délce hráze se vyskytuje na obou svazích hustý stromový porost – převažuje bříza. Po koruně hráze vede od jachtového klubu v severozápadním cípu rekreační nádrže až k jihozápadnímu cípu rekreační nádrže (úsek o délce odhadem 400 m) asfaltová komunikace. Šířka koruny je v nejužších místech 3,5 m.

Rekreační nádrž o maximální hloubce kolem 28 m nemá odtok ani stálý přítok. Do nádrže je zaústěno pouze několik zatrubněných melioračních stružek v její jižní části.

V současné době probíhá rekonstrukce ochranné protipovodňové hráze, která se v několika profilech protrhla při jejím přelítí v průběhu srpnových povodní v roce 2010.

Seznam použitých podkladů a informací :

- Informace o průběhu povodně získané od správce rekreačního areálu Kristýna Ing. Petra;
- Informace získané při terénní prohlídce vodního díla uskutečněné pracovníkem a.s. VODNÍ DÍLA – TBD dne 2. 3. 2011;
- Vodohospodářská mapa 03– 13 Hrádek nad Nisou.

II. POPIS POVODŇOVÉ SITUACE A DĚNÍ NA DÍLE

Stav před nástupem povodně (provozní poměry, výchozí hladina v nádrži) :

Před příchodem povodně byla v rekreační nádrži dle sdělení Ing. Petra normální hladina.

Klimatické a hydrologické poměry, přítok a odtok, dosažení jednotlivých úrovní hladin, max. dosažená hladina (ze zaměření, ze stop nebo svědectví – uvést pramen informací), výpočet nebo odborný odhad kulminace odtoku, event. i přítoku) :

Srpnové povodni předcházely extrémní srážkové úhrny, které zasáhly povodí Lužické Nisy. Největší srážkové úhrny zasáhly povodí od 6. 8. do ranních hodin dne 8. 8. 2010. Na severním návětrí Lužických hor byly zaznamenány v tomto období srážkové úhrny od 70 do 310 mm. Srážkové úhrny dosahovaly intenzity až 51 mm za hodinu. Dne 7. 8. 2010 byl na dolním toku Lužické Nisy u Hrádku nad Nisou vyhlášen již 3 SPA. Kulminační průtok přesahoval Q_{100} . V odpoledních hodinách hladina v Lužické Nise dosahovala úrovně koruny jižní části ochranné protipovodňové hráze. Došlo zde k přelítí ochranné protipovodňové hráze, jejímu protržení a zaplavení rekreačnímu areálu vodou z Lužické Nisy. Dle sdělení Ing. Petra (správce rekreačního areálu) stoupala voda v rekreační nádrži Kristina rychlostí až 3 m za hodinu.

Po několika hodinách hladina v zaplavovaném rekreačním areálu vystoupala až na úroveň koruny ochranné protipovodňové hráze u budovy jachtového klubu u severozápadního cípu rekreační nádrže. Došlo zde k přelití koruny protipovodňové hráze – voda se přelévala z rekreačního areálu zpět do Lužické Nisy. Kolem 19:00 byla hráz z důvodu povrchové eroze při přelití v blízkosti budovy jachtového klubu protržena. Protrženým otvorem se voda vracela voda zpět do Lužické Nisy.

Kulminace Lužické Nisy v Profilu Hrádku nad Nisou proběhla ve večerních hodinách dne 7. 8. 2010.

Provozní poměry při povodni, popis manipulace s uzávěry nebo hrazením, omezení kapacit výpustí a přelivů splávím, čištění česlí, regulace na přítoku apod. :

Na ochranné hrázi nejsou žádné objekty pro manipulaci.

III. BEZPEČNOST VODNÍHO DÍLA ZA POVODNĚ

Hodnocení zatížení, stavu a funkce jednotlivých objektů :

Vlivem povodňových průtoků v Lužické Nise, při kterých došlo k vybřežení a prudkému nárůstu hladiny v Lužické Nise, bylo těleso ochranné protipovodňové hráze v jižní části přelito. Na dvou místech byla protipovodňová hráz vlivem povrchové eroze při přelití protržena a rekreační areál byl zaplaven vodou z Lužické Nisy. Ke zpětnému přelévání vody do Lužické Nisy došlo přes korunu ochranné hráze v blízkosti jachtového klubu. I zde došlo vlivem povrchové eroze při přelití k protržení protipovodňové hráze.

Dosažení mezních nebo kritických hodnot jevů a skutečností, které souvisejí se stabilitou a bezpečností VD, popis poruch a mimořádných jevů (průsaky, vývěry vody, poklesy, zdvihy, náklony, zátrhy, propady, sesuvy, vnitřní eroze, eroze při přelití hráze apod.), překračování limitních hladin, vyhlásování SPA ve vazbě na nebezpečí ZPV, popis činností a operativních, nouzových a varovných opatření realizovaných k minimalizaci následků (během povodně, po povodni) subjekty, které se zúčastnily zásahu :

Dne 7. 8. 2010 byl na dolním toku Lužické Nisy u Hrádku nad Nisou vyhlášen již 3 SPA. Kulminační průtok přesahoval Q_{100} .

V odpoledních hodinách hladina v Lužické Nise dosahovala úrovně koruny jižní části ochranné protipovodňové hráze. Došlo zde k přelití ochranné protipovodňové hráze, jejímu protržení vlivem povrchové eroze při přelití a zaplavení rekreačnímu areálu vodou z Lužické Nisy. Proudící voda v tělese protipovodňové hráze vyhloubila dva lichoběžníkové profily o základnách přes 20 m. Dle sdělení Ing. Petra (správce rekreačního areálu) stoupala voda v rekreační nádrži Kristina rychlostí až 3 m za hodinu.

Po 18:00 voda v zaplaveném rekreačním areálu dosáhla úrovně koruny ochranné hráze v blízkosti budovy jachtového klubu u severozápadního cípu rekreační nádrže. Došlo zde k přelití koruny protipovodňové hráze – voda se přelévala z rekreačního areálu zpět do Lužické Nisy. Vlivem povrchové eroze při přelití byl v úseku dlouhém přibližně 80 m vodou částečně rozebrán návodní svah a část koruny hráze. Kolem 19:00 byla hráz z důvodu povrchové eroze při přelití v blízkosti budovy jachtového klubu protržena. Protrženým otvorem se voda vracela voda zpět do Lužické Nisy. Proudící voda zde vyhloubila otvor o šířce přes 20 m.

Na vodním díle byl přítomen nájemce vodní plochy Ing. Petr a dále HZS Hrádku nad Nisou a zástupci města Hrádek nad Nisou.

Porovnání kapacit objektů pro převádění průtoku a povodňových průtoků, které prošly VD (při dostupnosti údajů o teoretických N-letých vodách orientační posouzení míry ochrany VD ve smyslu vyhl. č. 590/2002 Sb.) :

Na protipovodňové hrázi se nevyskytují žádné objekty umožňující manipulaci či převádění povodňových průtoků.

Hodnocení činnosti obsluhy při průchodu PV (dostupnost a informovanost, manipulace, výkon TBD při mimořádné situaci) :

Na protipovodňové hrázi nejsou navrženy funkční objekty pro manipulaci s vodou. V průběhu povodňové situace byl na díle přítomen nájemce vodní plochy Ing. Petr a dále HZS Hrádku nad Nisou a zástupci města Hrádek nad Nisou.

Celkové zhodnocení VD při a po průchodu povodně (např. bezpečné a plně provozuschopné, v havarijním stavu, poškozené, není provozuschopné z důvodů , havarovalo – vyřazeno z provozu, řízeně uvedeno do neškodného stavu) :

Vlivem extrémního zatížení tělesa protipovodňové hráze při jejím přelití v jižní části vodou z Lužické Nisy došlo v několika profilech k jejímu protržení. Celý rekreační areál byl následně zaplaven vodou z Lužické Nisy.

K dalšímu protržení tělesa ochranné protipovodňové hráze došlo v blízkosti budovy jachtového klubu. Zde se hráz protrhla přibližně v 19:00 opět vlivem povrchové eroze při přelití – přelávala se zde voda ze zaplaveného rekreačního areálu zpět do Lužické Nisy.

V současné době probíhají práce na rekonstrukci ochranné hráze. V jižní straně je již ochranná hráz opravena. Z důvodu dosud neukončených prací na rekonstrukci západní části tělesa hráze - v úseku, kde došlo k protržení a návratu vody zpět do koryta Lužické Nisy, nemůže ochranná hráz plnit svoji funkci.

Při zaplavení rekreačního areálu došlo k určité akumulaci vody, podklady na přesné vyčíslení retenčního účinku neměl zpracovatel k dispozici.

Rekreační nádrž Kristina vznikla zatopením zbytkové jámy po lignitového dolu a je plně bezpečná. Ochranná protipovodňová hráz nemůže do doby, než bude opravena, rekreační oblast chránit před zaplavením vodou z Lužické Nisy - při zvýšených průtocích v Lužické Nise může docházet k opakovanému zatápnění.

IV. DOPORUČENÁ NÁPRAVNÁ OPATŘENÍ

Doplňující průzkumy, rozbory a výpočty pro objasnění příčin, případně pro detailnější objasnění stavu :


Nejsou nutné.

Návrhy oprav a rekonstrukce poškozených objektů a zařízení :

Rekonstrukce protržených profilů tělesa ochranné protipovodňové hráze.

Rekonstrukce by měla zahrnovat:

- Vypracování projektové dokumentace na rekonstrukci tělesa hráze. Projektová dokumentace musí být zpracována odborně způsobilou osobou a následně

<p>projednána a schválena příslušnými orgány státní správy.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Odtěžení rozvolněného materiálu v profilu průrvy. - Dosypání tělesa hráze materiálem vhodným ke stavbě zemních sypaných hrází. Materiál musí být po vrstvách důkladně hutněn.
<p>Návrhy stavebních úprav nebo realizace nových objektů :</p> <p>Navrhujeme, aby byla objednána aktuální hydrologická data a vypracován posudek míry ochrany rekreačního areálu. Na základě tohoto posudku by mohla být zvážena i možnost navýšení koruny tělesa ochranné protipovodňové hráze.</p>
<p>Naléhavost, resp. priorita navržených opatření z hlediska rizika vyplývajícího z existence VD (např. bez odkladu, do 1 roku, nespěchá – bylo uvedeno do neškodného stavu apod.) :</p> <p>Vodní dílo v současné době neohrožuje veřejné zájmy. Přípravné práce na obnově ochranné hráze již začaly.</p>
<p>Zajištění nebo úprava rozsahu TBD za běžných i mimořádných situací, doplnění zařízení pro pozorování a měření :</p> <p>Není známo, že by byl na vodním díle v současné době vykonáván technickobezpečnostní dohled. Doporučujeme jmenovat pověřenou osobu, která bude vykonávat pravidelné obchůzky vodního díla, při kterých bude sledovat zejména deformace a sesuvy tělesa hráze, a osobu, která bude vykonávat pravidelně běžné udržovací práce.</p>
<p>Zajištění kapacity bezpečnostních zařízení (organizační i technická opatření) :</p> <p>-</p>
<p>Doporučení pro činnost za mimořádných situací (hlásná povodňová služba, záznamy vodních stavů, výkon TBD apod.) :</p> <p>-</p>
<p>V. PŘÍLOHY A DOKLADY</p>
<p>Aktuální údaje od ČHMÚ, související fotodokumentace (s jednotným značením souborů – např. číslo souboru/datum/lokalita/téma), videa, výsledky zaměření apod. :</p> <p>Zpracovatel neměl k dispozici aktuální údaje od ČHMÚ.</p> <p>Fotodokumentace (2. 3. 2011)</p> <p> Kristina_01_2011_02_03, Kristina_02_2011_02_03, Kristina_03_2011_02_03, Kristina_04_2011_02_03.</p>

Fotodokumentace



Obr. 3.42 – Kristina – protržená ochranné hráze v severozápadní části – pohled na průřvu od návodní paty tělesa hráze



Obr. 3.43 – Kristina – protržená ochranná hráz v severozápadní části – pohled levého zavázání – vlevo je vidět zamrzlá hladina rekreační nádrže Kristina, vpravo vzadu koryto pak koryto Lužické Nisy



Obr. 3.44 – Kristina – pohled na porušený návodní svah ochranné hráze



Obr. 3.45 – Kristina – pohled na návodní svah opravené části ochranné hráze, kde došlo k během srpnových povodní na několika místech k protržení tělesa hráze a zaplavení rekreační nádrže Kristina vodou z Lužické Nisy

3.4 Zhodnocení vlivu rybníků na průběh povodní a jejich poškození

Seznam čtrnácti posuzovaných VD zasažených přívalovými povodněmi v srpnu 2010 obsahuje tabulka v příloze č.3. Vedle základních popisných údajů (vodní tok, kraj/okres, jméno vlastníka a uživatele, kategorie TBD) je pro každé VD uvedeno souhrnné zhodnocení povodňové situace, míra ovlivnění průtokových poměrů pod dílem, (verbálně ve sloupci „Zhodnocení“ a pomocí zkratk ve sloupci „Shrnutí“), vzniklé škody na díle samém respektive jeho zničení. Z této tabulky vyplývá, že:

- Dva rybníky jsou III. kategorie TBD, deset rybníků je zařazeno do IV. kategorie TBD (Malý Jedlovský r. a Panenský r. nemají zpracovanou kategorizaci TBD a retenční nádrž Albrechtice i ochranná hráz Kristina také nemají zpracovanou kategorizaci TBD – všechna čtyři díla odpovídají IV. kategorii TBD).
- Na osmi ze čtrnácti posuzovaných VD byla zdokumentována porucha z důvodu přelití koruny hráze a následné eroze vzdušního svahu a koruny. V jednom případě nezpůsobilo přelití hráze žádné poruchu na hrázovém tělese (Kunratický dolní r.).
- Na pěti VD nedošlo k přelití koruny hráze (Novozámecký r., Cvikovský r. Holanský r., Kařezský hořejší r., Panenský r.).
- Podstatný pozitivní retenční účinek rybníka při výraznější transformaci kulminace povodně byl zaznamenán ve čtyřech případech (Novozámecký r., Cvikovský r., Holanský r., Kařezský hořejší r.).
- Holanský rybník pozitivně transformoval povodňové průtoky zvýšené o zvláštní povodeň po protržení výše ležícího Mlýnského rybníka.
- Povodňová situace v území pod hrází VD v důsledku vzniku zvláštní povodně (ZPV) byla zaznamenána v šesti případech (Kněžický r., Mlýnský r., Malý Jedlovský r., Panenský r., retenční nádrž Albrechtice, ochranná hráz Kristina).
- Průtokové poměry na VD se pohybovaly v intervalu N-letosti 20 let až > 100 let, ve čtyřech případech nebylo možné určit N-letost povodně.
- Poškození VD související s výskytem povodňové situace nebylo zaznamenáno pouze ve dvou případech (Novozámecký r. a Kunratický dolní r.)
- Na šesti rybnících (Kunratický horní r., Kunratický dolní r., Holanský r., Kněžický r., Markvartický r. a Mlýnský r.) byl vyhlášen 3.SPA z titulu vzniku zvláštní povodně.

4. PEVNÁ ŠTĚRKOVÁ PŘEHRÁŽKA MARTINĚVES

Pevná štěrková přehrážka Martiněves je hodnocena samostatně s ohledem na svoji funkci a nemožnosti realizace manipulací, neboť na VD nejsou osazeny pohyblivé hradící konstrukce ani uzavíratelné spodní výpusti.

Podklady

- Provozní řád VD Martiněves, červenec 1998, Povodí Ohře s.p.
- Kontrolní prohlídka VD po povodni provedená hlavními pracovníky TBD správce vodního díla (9.8.2010) a pověřené organizace (4.8. a 27.8.2010)
- Naměřené hodnoty v profilu LG Jílové – Jílovský potok – ř.km 8,92.
- Program TBD, prosinec 2000.
- Posudek bezpečnosti vodního díla při povodních, únor 2007, VODNÍ DÍLA – TBD a.s.

Základní údaje a hlavní technické parametry vodního díla

Pevná štěrková přehrážka se nachází na Jílovském potoce v říčním km 6,15 nad městem Děčínem v osadě Martiněves obce Jílové a byla vybudována v roce 1934 za účelem zachycení splavenin a zabránění zanášení plavební dráhy Labe. Číslo hydrologického povodí je 1-14-02-030.

Vlastník: Česká republika, správce: Povodí Ohře, státní podnik, Provozovatel: Povodí Ohře, státní podnik – závod Terezín, Pražská 319, Terezín, 411 55.

Příslušný vodoprávní úřad: Magistrát města Děčín, OŽP, 28.října 1155/2.

Souřadnice GPS (střed hráze): 50°46'36.268"N, 14°7'58.574"E

Popis vodního díla, objekty a skutečnosti související s bezpečností při povodních

VD Martiněves se skládá z těchto základních objektů:

- Vzdouvací objekt (přehrážka přímá, z lomového kamene).
- Bezpečnostní přeliv (nehrazený, korunový).
- Výpustné otvory (15 kruhových, ve čtyřech úrovních).

- Obtokové potrubí (na pravé straně, DN 800).

Hráz

Vzdouvací objekt tvoří přímá hráz zděná z lomového kamene, s obkladem a vyspárováním cementovou maltou.

Současné parametry hráze:

Kóta koruny hráze	206,10 m n.m.
Délka koruny hráze	105 m
Šířka koruny hráze	1,20 m
Maximální výška hráze nad zákl. spárou	11,75 m

Bezpečnostní přeliv

Přeliv je nehrazený korunový, umístěný v levé části přehrážky. Přelivná hrana byla před rekonstrukcí na kótě 204,58 m n.m. je dlouhá 32,5 m. Přelivná hrana je na návodní i vzdušné straně zaoblená a je betonová, po rekonstrukci s výztuhou Kari sítí a je na kótě 203,92 m n.m.

V roce 2010 probíhala rekonstrukce bezpečnostního přelivu, v obdobné povodni v srpnu 2010 byla již malá část přelivu odbourána.

Kapacita bezpečnostního přelivu do rekonstrukce.

Hladina v nádrži [m n.m.]	205,58	206,10
Odtok [m ³ .s ⁻¹]	67,660	126,793

Výpustné otvory

Zed' přehrážky je opatřena 15 kruhovými otvory o průměru 30 cm sloužícími k převádění menších průtoků. Otvory jsou umístěny ve čtyřech výškových úrovních po 1,5 m.

Obtokové potrubí

V pravém břehu je umístěno obtokové potrubí o průměru DN 800 sloužící k převádění průtoků v době těžení nánosů. Vtok do potrubí se nachází na přítoku do nádrže kraji „vzdutí“ a vyústěn je do vývaru.

Základní hydrologické údaje

Pro VD Martiněves jsou v současnosti k dispozici následující hydrologické údaje:

Plocha povodí	53,83 km ²
Průměrný dlouhodobý roční průtok (Q_a)	0,617 m ³ .s ⁻¹
Průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek	755 mm
Neškodný průtok	23,0 m ³ .s ⁻¹
Průtok povodňové vlny s dobou opakování $N = 100$ let	$Q_{100} = 102 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
Objem teoretické povodňové vlny s dobou opakování $N = 100$ let	$W_{PV100} = 3,69 \text{ mil. m}^3$

Mezní bezpečná hladina byla pro vodní dílo stanovena na kótě koruny hráze – 206,10 m n.m.

Povodňové údaje, popis aktuální povodňové situace a manipulací na vodním díle

Průběh srpnových povodní byl měřen pracovníky Povodí Labe, státní podnik na limnigrafu v Jílovém v ř. km 8,92. Podrobný časový průběh průtoků a vodních stavů je uveden výsledky jsou uvedeny v příloženém grafu (**Graf 4.1**). Vzhledem k řadě možných přítoků z mezipovodí mezi limnigrafem a přehrázkou lze předpokládat skutečné průtoky v ř. km 6,15 vyšší a s časovým posunem, než jsou údaje z limnigrafu v Jílovém. Přesto lze průtokové poměry na šterkové přehrážce v období od 6.8. do 16.8.2010 stanovit na hodnotě $> Q_{10}$.

Pevná šterková přehrážka na Jílovském potoce byla vybudována v roce 1934 za účelem zachycení splavenin a zabránění zanášení plavební dráhy Labe. Manipulace nelze na vodním díle provádět, neboť nemá pohyblivé hradící konstrukce ani uzavíratelné spodní výpusti.

V roce 2007 byl v ČHMÚ deterministickým modelem odvozen průběh teoretické povodňové vlny PV_{1000} z jednodenní návrhové srážky P_{1000} . Kulminační průtok byl odvozen hodnotou $Q_{\max} = 215 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a objem povodňové vlny činil $W_{PV1000} = 5,67 \text{ mil. m}^3$.

Průběh povodně na vodním díle

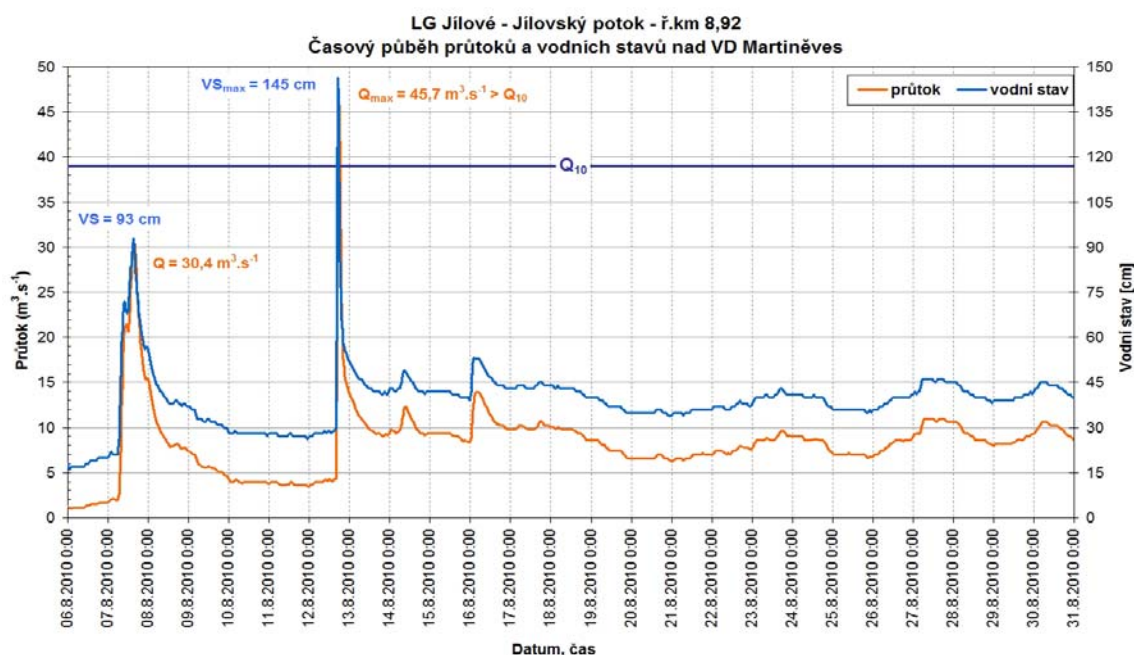
Povodně v srpnu 2010 zastihly vodní dílo v období rekonstrukce bezpečnostního přelivu, která započala počátkem června 2010. Cílem rekonstrukce bylo snížení přelivné

hrany bezpečnostního přelivu o 0,66 m, aby byl splněn požadavek na převod Q_{1000} v souladu se závěry Posudku bezpečnosti vodního díla při povodních z února 2007.

Převod vody za stavby byl řešen pomocí obtokového potrubí v pravém břehu. K nasměrování vod k nátoku do obtoku bylo řešeno pomocí zemní hrázky vybudované v nádrži štěrkové přehrážky.

Již ve dnech 23. – 24.7.2010, kdy bylo zahájeno bourání přelivu, došlo vlivem zvýšených průtoků k protržení zemní hrázky u nátoku do obtokového potrubí a k následnému poškození okolí vtoku do obtokového potrubí. Tento stav způsobil průchod vod prostorem stavby. Při neočekávaném průtoku přes rekonstruovaný přeliv došlo ke stržení stavebního lešení. Proudící voda mimo jiné způsobila i sesuvy nově zhotovených svahů na levé straně nádrže. V období srpnových povodní opět došlo k zaplavení prostoru stavby. Rozsah škod je patrný z přiložené fotodokumentace.

V srpnu 2010 musela být stavba zastavena z důvodu trvalých vyšších průtoků. Při povodňových epizodách došlo k zanesení významného počtu dolních odtokových otvorů, což zapříčinilo jen pomalý pokles hladiny v nádrži pod úroveň koruny odbouraného přelivu. Pokusy pracovníků Povodí Labe, státní podnik i zhotovitele rekonstrukce o zprůchodnění otvorů a zabránění přelévání přelivu byly neúspěšné. (Obtokové potrubí bylo nefunkční pro devastaci okolí nátoku v červenci.)



Graf 4.1 – Časový průběh průtoků a vodních stavů v profilu LG Jílové

Bezpečnost vodního díla za povodně

Na štěrkové přehrážce Martiněves probíhala v době srpnových povodních rekonstrukce bezpečnostního přelivu v souladu se závěry Posudku bezpečnosti vodního díla při povodních (VODNÍ DÍLA – TBD a.s. 2007). Mezní bezpečná hladina stanovená na úroveň 206,10 m n.m. – kóta koruny hráze nebyla při povodni dosažena respektive překročena. Stabilita a bezpečnost vodního díla tak nebyla ohrožena. Povodňové průtoky však významně zkomplikovaly stavební činnosti spojené se zkapacitněním bezpečnostního přelivu.

Výčet škod a doporučená nápravná opatření

Při povodni v červenci 2010 byla zdevastována zemní hrázka na nátoku, která sloužila k převodu přítoku do obtokového potrubí. Vymleto proudící vodou bylo i okolí nátoku do obtokového potrubí. Pod vtokem do nádrže vznikly značné nánosy kamenité zeminy pocházející částečně ze zemní hrázky. Lešení na vzdušném líci přelivu hráze bylo zničeno, následkem bylo přerušení prací a po srpnových povodních, kdy opět bylo zničeno lešení a přetrvávaly nadprůměrné průtoky, musely být práce znovu přerušeny a posunut termín dokončení stavby.

S ohledem na popsané škody není nutné doporučovat nápravná opatření.

Na VD není osazena vodočetná lať. Její osazení na těleso štěrkové přehrážky považujeme za velmi důležité neboť poslouží k přesné dokumentaci vodních stavů a průtokových poměrů v hrázovém profilu.

Fotodokumentace



Obr. 4.1 – Prostor stavby s poničeným lešením po povodni v červenci 2010



Obr. 4.2 – Prostor nátoky do obtokového potrubí v červenci 2010



Obr. 4.3 – Prostor stavby v prostoru bezpečnostního přelivu v srpnu 2010

5. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

5.1 Významná vodní díla - Závěry

Pro zhodnocení vlivu významných přehrad na průběh povodňové situace v srpnu 2010 vyvolané lokálními přívalovými srážkami, byl vybrán soubor šesti zasažených VD: Josefův Důl, Bedřichov, Chřibská, Fojtka, Mlýnice a Stráž pod Ralskem.

V návaznosti na provedená šetření a získané poznatky shrnujeme:

- Žádné z hodnocených VD nebylo vystaveno takovým zatěžovacím stavům, které by zapříčinily následné zničení (destrukci) hrázového tělesa. Na VD Stráž pod Ralskem nevznikly při srpnové povodni žádné škody. Drobné škody byly zjištěny na VD Josefův Důl a Chřibská. Větší škody na hrázovém tělese, v podhrází i na přidružených objektech byly zjištěny na VD Bedřichov a Fojtka. Významné škody na VD Mlýnice úzce souvisely s přelitím koruny hráze.

- Nejmenší N-letost povodně byla zaznamenána na VD Stráž pod Ralskem v rozsahu $N = 2$ až 5 let. Zhruba 20-ti letá povodeň se vyskytla na VD Josefův Důl. Na VD Chřibská, Fojtka byla N-letost povodně > 100 let. Bilanční hodinový přítok do nádrže Bedřichov dosáhl téměř dvojnásobku Q_{100} . Nejextrémnější povodeň z hlediska N-letosti byla zaznamenána na VD Mlýnice, kdy se jednalo o N-letost > 1000 let. Uvedené hodnocení je provedeno porovnáním parametrů odvozených přítokových hydrogramů a průběhů teoretických N-letých povodní, odvozených ČHMÚ, které byly použity jako podklad pro příslušné „Posudky bezpečnosti VD při povodních“, které se provádějí pro vodní díla v rámci výkonu TBD. Obecně bylo povodňové zatížení v srpnu 2010 větší než při přívalových povodních v červnu 2009.
- Maximální vodoprávně stanovené hladiny naplnění nádrže nebyly za přívalových povodní dosaženy nebo překročeny s výjimkou VD Mlýnice (III. kategorie), kde z důvodu vyčerpání disponibilních kapacit výpustných a bezpečnostních zařízení došlo k přelítí koruny hráze. Současně došlo i k překročení mezní bezpečné hladiny, která byla stanovena na úrovni koruny hráze (Mezní bezpečná hladina byla stanovena v rámci Posudku bezpečnosti VD při povodních - objednáno Povodím Labe, s.p. v červnu 2010, posudek vypracován společností VODNÍ DÍLA – TBD a.s. a vydán v listopadu 2010).
- Na VD Josefův Důl a Stráž pod Ralskem byly povodňové přítoky do nádrží provedenými manipulacemi podstatně transformovány a odtoky nepřevýšily stanovené neškodné odtoky ($Q_{NEŠK}$). Rovněž na VD Bedřichov a Chřibská byly povodňové přítoky do nádrží a provedenými manipulacemi podstatně transformovány, ale odtoky pod hrázemi překročily příslušné $Q_{NEŠK}$.
- Na VD Mlýnice byla při srpnové povodni kapacita všech zařízení, která jsou podle manipulačního řádu určena pro převádění povodňových průtoků, zcela vyčerpána a proto došlo k přelítí koruny hráze. V souladu s platnou legislativou byly vyhlášeny 1. a 2. stupeň povodňové aktivity z titulu vzniku zvláštní povodně. Další průběžné monitorování situace na vodním díle a vyhodnocování stavu hráze před i po kulminaci povodňové vlny neprokázalo dosažení kritických hodnot ohrožujících bezpečnost hráze. Situace pro vyhlášení 3. SPA – stavu ohrožení tedy nenastala. Průzkumy a kontrolní prohlídky vodního díla v rámci technickobezpečnostního dohledu po povodni neprokázaly bezprostřední ohrožení stability VD Mlýnice. Přesvětření stability hrázového tělesa bylo přepočteno na zatěžovací stav dosažený při srpnové povodni. Výpočtem byla stabilita VD

Mlýnice prokázána, i když nebyly dosaženy požadované stupně bezpečnosti vodního díla. Významným aspektem na straně bezpečnosti a stability hráze je vliv klenbového účinku tvaru hráze a založení hráze na skalním podkladu.

- Na ostatních hodnocených VD nebyly zjištěny žádné skutečnosti, které by vedly k potřebě vyhlášení některého ze stupňů povodňové aktivity z hlediska nebezpečí vzniku zvláštních povodní (typu 1,2 ani 3).
- Postupy odpovědných pracovníků správců VD byly v souladu s platnou legislativou, platnými manipulačními řády a aktuálními stavy bezpečnosti VD i jejich technologických částí.
- Automatický monitoring dat úrovní hladin, přítoků, odtoků a dalších veličin technickobezpečnostního dohledu naráží při extrémních povodňových situacích na jistá omezení (výpadky měření při výpadku elektrické energie, překročení nastavených rozsahů čidel, změny parametrů v okolí měrných přelivů apod.). Zajištění přítomnosti proškolené a vybavené obsluhy vodního díla pomůže eliminovat výskyt těchto nepříznivých stavů a poskytne možnost jejich ověření či upřesnění. Důležitou roli zde hraje důkladné pořizování záznamů z měření a pozorování a fotodokumentace důležitých provozních stavů.

5.2 Významná vodní díla – Doporučení

V návaznosti na získané poznatky ze souhrnného hodnocení doporučujeme:

- Pro VD I. až III. kategorie, pro která dosud nebylo provedeno posouzení bezpečnosti při povodních podle TNV 75 2935, zajistit vypracování posudku na odpovídající hydrologické podklady (kontrolní povodňové vlny požadované pravděpodobnosti výskytu).
- Zabezpečit přítomnost obsluhy na vodním díle. Přehradní profil s obsluhou vodního díla a zavedeným systémem sledování provozních veličin a výkonu TBD je cenným a spolehlivým zdrojem dat a informací pro kontrolu nebo stanovení parametrů povodňových průtokových vln.

- Zabezpečit náhradní zdroje elektrické energie s odpovídajícím výkonem pro realizaci operativních manipulací s minimalizací ručních manipulací. Současně je vhodné zajistit náhradní zdroje elektrické energie pro automatický monitoring.
- V oblastech zatížených povodňovou situací dochází poměrně často k výpadkům mobilních sítí nebo k jejich přetížení. Pro možnost operativních komunikací je nezbytné mít k dispozici i záložní varianty spojení.
- Provéřit možnosti přístupu obsluhy na vodní dílo během povodňových situací tak, aby bylo možné v případě potřeby navýšit počet osob vykonávajících obsluhu.
- Na základě výsledků a doporučení z Posudku bezpečnosti vodního díla při povodních prověřit rozsah hladinových měřících zařízení pro extrémní povodňové průtoky, zejména pro úroveň mezní bezpečné hladiny.
- Provést revize manipulačních řádů, především prověřit rozsahy konsumpčních křivek zařízení sloužících pro převod povodňových průtoků (bezpečnostní přeliv, spodní výpusti a jiné) minimálně do výškové úrovně odpovídající mezní bezpečné hladině nebo kótě koruny hráze.

5.3 Rybníky – Závěry

Pro zhodnocení průběhu povodní v srpnu 2010, vyvolaných lokálními přívalovými srážkami, byl vybrán soubor dvanácti rybníků III. a IV. kategorie, jedna retenční nádrž a ochranná hráz. Na uvedených vodních dílech byly zaznamenány poruchy nebo jiné komplikace při převádění povodňových průtoků. V návaznosti na provedená šetření a získané poznatky shrnujeme:

- V zasažených oblastech (především Liberecký a Ústecký kraj) kulminační průtoky často přesahovaly Q_{100} . Takové průtoky není většina rybníků menšího významu schopna bezpečně převést. Nejvíce postižené byly především rybníky v horních částech povodí, u kterých také došlo k největším škodám.
- Nejčastějším nepříznivým jevem bylo přelití koruny hráze a následná eroze vzdušního svahu a koruny (8 z 14 posuzovaných VD). U Kunratického dolního rybníka nezpůsobilo přelití hráze žádné poruchy na hrázovém tělese. V pěti případech nedošlo k přelití koruny hráze VD.

- Hlavní příčinou přelítí hrází byl extrémní průtok hydrologické povodně, který byl v toku pod havarovanými díly ještě zvýšen o složku zvláštní povodně. K problémům při převádění povodní přes rybníky pak přispěly především:
 - nedostatečná kapacita bezpečnostních přelivů,
 - nevhodná konstrukce bezpečnostních zařízení (např. zatrubněné přelivy) a prvky omezující jejich kapacitu (např. nefunkční hrazení, česle na hraně přelivu, nekapacitní propustky a další omezující prvky na odtoku od bezpečnostního přelivu apod.),
 - nevyrovnaná niveleta koruny hráze (nejnižší místo koruny hráze je často v profilu spodní výpusti, kde zároveň bývá hráz nejvyšší),
 - nedostatečná údržba vegetačního opevnění svahů a koruny hráze.
- U tří rybníků byly zaznamenány filtrační poruchy, u dvou z nich s následkem protržení hráze. V jednom případě byly příčinou filtrační poruchy nory hlodavců, v ostatním případě vytvoření průsakové cesty podél skrytého nefunkčního potrubí nebo v místě styku betonového propustku se zemním tělesem hráze.

Rozdělení a četnost zaznamenaných poruch odpovídá dlouhodobým statistickým údajům.

I v průběhu letošních povodní se potvrdilo, že zejména drobní vlastníci nebo uživatelé nemají dostatečné pracovní kapacity ani finanční prostředky na opravy a údržbu vodních děl. Z obdobných důvodů zaostávají i pravidelné kontroly technického stavu a kontroly během povodní u méně významných nádrží IV. kategorie, a to jak ze strany vlastníků, tak i vodoprávních úřadů (nedostatečné pracovní kapacity, chybějící odborné zkušenosti).

Pro malé vodní nádrže a rybníky často není k dispozici žádná technická dokumentace (manipulační řád nebo alespoň popis a parametry objektů, výškové zaměření, hydrologické údaje atp.). Na rybnících chybí vodočetné latě, dokumentace průběhu povodně bývá nedostatečná.

Převážně drobní vlastníci a uživatelé méně významných rybníků a vodních nádrží nejsou dostatečně obeznámeni s povinnostmi a činnostmi při povodni (předávání informací povodňovým komisím a vodoprávním úřadům, kontrola stavu díla za mimořádného zatěžovacího stavu, dokumentace povodně), přestože tyto povinnosti jsou obecně ustanoveny ve vodním zákoně (§ 84).

5.4 Rybníky – Doporučení

V návaznosti na poznatky získané při povodních v posledním desetiletí doporučujeme:

- Zajistit připravenost vodních děl a jejich obsluhy na povodňové situace (technický stav a parametry objektů, údržba, včasné provádění manipulací). Je nutné věnovat náležitou pozornost zejména dimenzování bezpečnostních zařízení včetně přešetření průtokových podmínek v širším okolí nádrže (kapacita obtokových koryt, funkce zařízení pro hospodaření s vodou apod.).
- U nádrží v horních částech povodí, kde je průběh povodní velmi rychlý, zajistit, aby nebyla bezpečnost hráze závislá na manipulacích nebo jiných zásazích obsluhy díla (vyhrazení přelivu, čištění česlí, odstraňování plavenin apod.).
- Zlepšit součinnost vlastníků a uživatelů se státní správou při průběhu a vyhodnocování povodní. Je třeba zajistit, aby vlastník VD řádně zdokumentoval povodeň (viz § 84, odst. 1 písm. i) vodního zákona). Doporučuje se vydat např. metodický pokyn pro činnosti během povodně a po ní (kontrola stavu, informovanost ostatních subjektů, dokumentace, příklady nouzových opatření atp.) se vzorovým formulářem sloužícím pro posouzení jednání obsluhy v případě vzniku škod, vyhodnocení povodně a odhad rozsahu povodňových škod. Formulář by mohl být i součástí žádosti o dotace na odstranění povodňových škod.
- Zvýšit odbornou úroveň provádění prohlídek TBD zejména na VD IV. kategorie. Vodoprávní úřady by měly současně využívat institutu povodňových prohlídek podle § 72 zákona 254/2001 Sb. (včetně uložení opatření ke zjednání nápravy). Pro posílení odborné úrovně se doporučuje zřídit fondy na prevenci před povodněmi, ze kterých by si vodoprávní úřad mohl objednat odbornou pomoc (v legislativě je tato možnost uvedena, avšak v současné době chybí zdroje financí pro vodoprávní úřady).
- Připravit pro vlastníky VD IV. kategorie metodický pokyn k provádění prohlídek TBD (ve smyslu §62, odst. 4, zákona 254/2001 Sb.) se vzorovým formulářem k vyplnění, který by sloužil jako zpráva o výsledcích TBD (§62, odst. 4, písm. c), zákona 254/2001 Sb.). V tomto formuláři by měly být uvedeny vedle základních údajů charakterizujících vodní dílo také výsledky TBD za uplynulé období, seznam aktuální dokumentace a doporučení ke zlepšení technického stavu. Vyplněný formulář by byl vlastníkem předkládán příslušnému vodoprávnímu úřadu. V současné době se prohlídky TBD na VD IV. kategorie, předepsané zákonem o vodách s četností 1x za 10 let, neprovádějí systematicky.

Ve vztahu k vodnímu zákonu, který je v platnosti od r. 2001, by měly být první prohlídky na všech VD IV. kategorie provedeny do konce roku 2011. Tato lhůta je však vzhledem k počtu těchto VD IV. kategorie (asi 20 000), dosud realizovaných prohlídek, pracovním kapacitám i časovým možnostem účastníků prohlídek nereálná.

- Zřízení dotačního titulu pro finanční podporu soukromých drobných vlastníků rybníků a malých vodních nádrží pro vyhotovení vodohospodářského auditu VD IV. kategorie, který by zahrnoval:

- zhodnocení existence, rozsahu a úplnosti a platnosti technické dokumentace VD,
- posouzení technického stavu hráze, funkčních objektů a bezpečnostních zařízení, včetně jejich kapacit,
- zhodnocení bezpečnosti VD při průchodu povodní,
- návrh adekvátních nápravných opatření,

a svým obsahem rozšiřoval cíle programu 129 120 „Podpora prevence před povodněmi II“ v oblasti nebezpečí vzniku zvláštní povodně.

V Praze,
v prosinci 2010

Vypracovali: kolektiv pracovníků VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

a

Ing. Jan Chroumal
koordinátor Projektu

Schválil:

Ing. Miloš Sedláček
ředitel a prokurista

6. SEZNAM PŘÍLOH

- 1 Přehledná mapa s vyznačením hodnocených VD
- 2 Tabelární zhodnocení vlivu významných vodních děl na průběh povodní a jejich poškození
- 3 Tabelární zhodnocení vlivu rybníků a nekategorizovaných VD na průběh povodní a jejich poškození

7. ROZDĚLOVNÍK



- 1 - 2 Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 – Komořany
- 3 - 6 VODNÍ DÍLA - TBD a.s., útvary 401,402,403,404, Hyberská 40, 110 00 Praha 1
- 7 VODNÍ DÍLA - TBD a.s., ADIS, Hyberská 40, 110 00 Praha 1

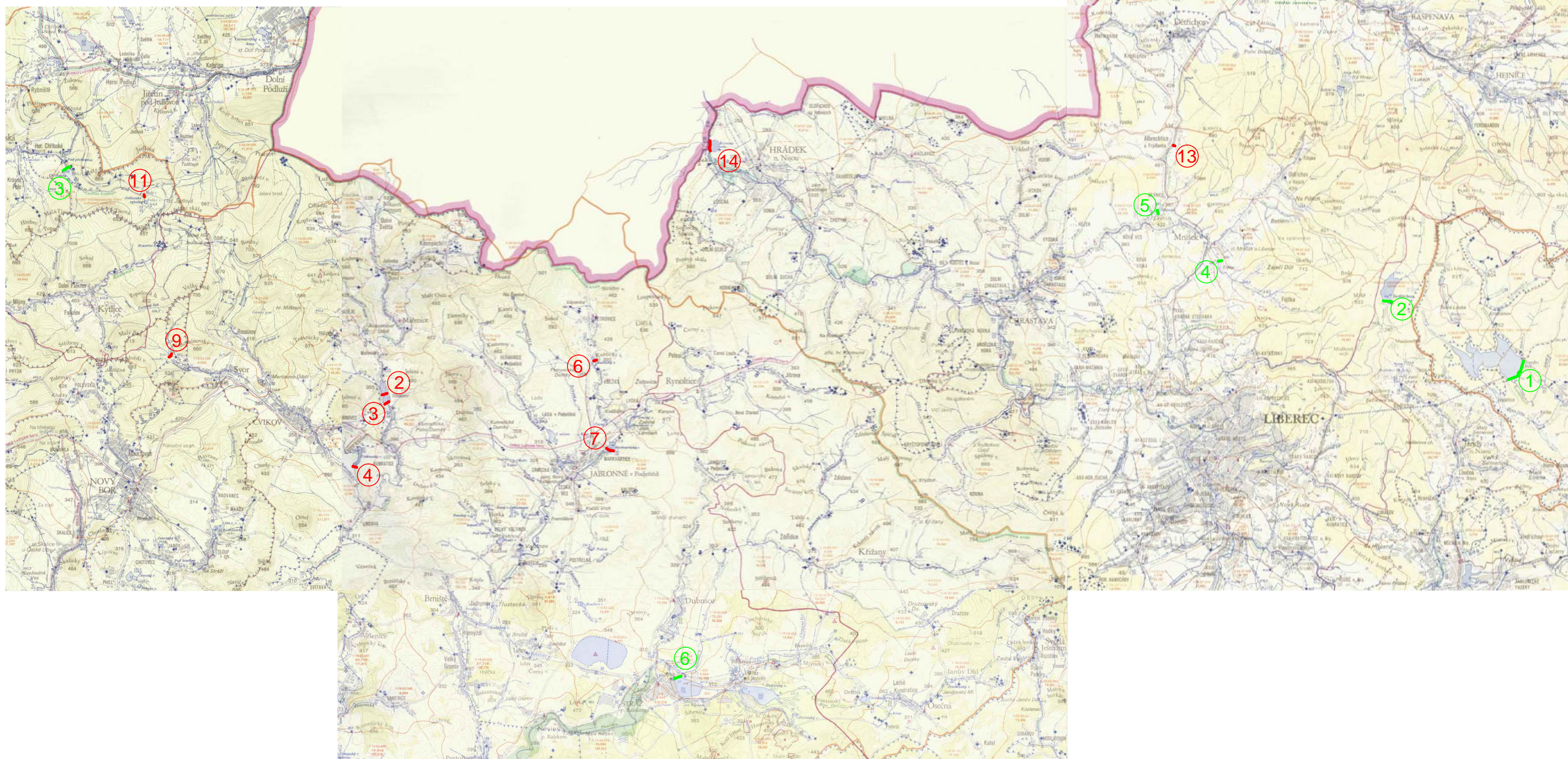
PŘEHLEDNÁ MAPA S VYZNAČENÍM HODNOCENÝCH VD

- 1) Josefův Důl
- 2) Bedřichov
- 3) Chřibská
- 4) Fojtka
- 5) Mlýnice
- 6) Stráž pod Ralskem

- 1) Novozámecký rybník
- 2) Kunratický horní rybník
- 3) Kunratický dolní rybník
- 4) Cvikovský rybník
- 5) Holanský rybník
- 6) Kněžický rybník
- 7) Markvartický rybník
- 8) Mlýnský (Hrázský) rybník
- 9) Velký Svorský rybník
- 11) Malý Jedlovský rybník
- 12) Panenský rybník
- 13) Retenční nádrž Albrechtice
- 14) Kristina

LEGENDA:

-  Významná vodní díla
-  Rybníky



PŘEHLEDNÁ MAPA S VYZNAČENÍM HODNOCENÉHO VD



LEGENDA:

— Šterková přehrážka

15) Šterková přehrážka Martiněves

Seznam posuzovaných významných vodních děl zasažených povodněmi v srpnu 2010 na území ČR

Číslo VD	Název VD	Tok	Vlastník/ Správce	Kategorie VD	Typ VD	Zhodnocení	Shrnutí: - N-letost povodně - ovlivnění průtoků pod VD - bezpečnosti VD	VD zničeno / poškozeno
1	Josefův Důl	Kamenice	ČR/Povodí Labe	I.	VD je tvořeno hlavní a boční hrází. Tělesa hrází jsou zemní, sypané , přímé. Stabilizační prvek - žulové eluvium z místních zdrojů. Návodní těsnění hráze tvoří asfaltobetonový plášť.	- Díky snížené hladině v nádrži z důvodu probíhající stavby (2. etapa opravy betonů SO) došlo k zachycení prakticky celé povodňové vlny s výrazným podkročením neškodného průtoku pod dílem a bez využití odtoku bezpečnostním přelivem. - Kulminační průtok $62 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl významně ztransformován na $5,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. - Nastal 2.SPA z hlediska hydrologické situace stanovený pro přítok větší než $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při trvajících srážkách. - Nedošlo k překročení mezních hodnot, nenastal ani nebyl vyhlášen žádný SPA z hlediska vzniku ZPV.	N = 20 let Průtokové poměry " ++ " Bezpečnost VD " + "	NE, drobné škody u limnigrafu a břehové nátrže
2	Bedřichov	Černá Nisa	ČR/Povodí Labe	II.	Hráz je tížná, oblouková, zděná z lomového kamene .	- Povodeň převedena bezpečně a neškodně bezpečnostním přelivem a pravou spodní výpustí (levá výpust v rekonstrukci). - Kulminační průtok $37 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl významně ztransformován na $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. - Nastal 3.SPA z hlediska hydrologické situace stanovený pro přítok větší než $3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při hladině 774,08 m n.m. - Nedošlo k překročení mezních hodnot, nenastal ani nebyl vyhlášen žádný SPA z hlediska vzniku ZPV.	N > 100 let (téměř dvojnásobek Q_{100}) Průtokové poměry " + " Bezpečnost VD " + "	NE, škody na hrázovém tělese (bezpečnostní přeliv, kaskáda), v nádrži i v podhrázi. Škody na štěrková přehrázce Rudolfov. Škody na zdržích přivaděč Bedřichov-Rudolfov.
3	Chřibská	Chřibská Kamenice	ČR/Povodí Ohře	II.	Hráz je přímá, sypaná, zemní s jílovým těsněním u návodního líce.	- Povodeň byla převedena zcela bezpečně a bez ohrožení sypané hráze přelitím, s výraznými rezervami v kapacitě bezpečnostních a výpustných zařízení. - Kulminační průtok (včetně ZPV po protržení Malého Jedlovského rybníka) $21 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl významně ztransformován na $2,85 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. - Nastal 1.SPA z hlediska hydrologické situace stanovený pro odtok pod vodním dílem větší než $2,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. - K překročení mezních hodnot TBD došlo vlivem srážek pouze u jednoho pozorovacího vrtu (zatečení cizích vod do vrtu). Nenastal ani nebyl vyhlášen žádný SPA z hlediska vzniku ZPV.	N > 100 let Průtokové poměry " + " Bezpečnost VD " + "	NE, drobné škody na měrném profilu přítoku do nádrže
4	Fojtka	Fojtka	ČR/Povodí Labe	III.	Hráz je gravitační, zděná z lomového kamene , obloukového půdorysu o poloměru křivosti 175 m.	- Povodeň převedena při plném využití 3 polí bezpečnostního přelivu a 2 spodních výpustí. - Došlo k transformaci první povodňové vlny, u druhé vlny již nebyl transformační účinek nádrže významný. Kulminace odtoku z VD byla $28,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Neovladatelný ochranný prostor byl zaplněn z 97,2 %. - Nastal 3.SPA z hlediska hydrologické situace stanovený pro vodočet v Mníšku (cca 580 pod hrází) průtok větší než $6,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. - Nedošlo k překročení mezních hodnot, nenastal ani nebyl vyhlášen žádný SPA z hlediska vzniku ZPV.	N > 100 let Průtokové poměry " - " Bezpečnost VD " - "	NE, větší škody na hrázovém tělese a v podhrázi
5	Mlýnice	Albrechtický potok	ČR/Povodí Labe	III.	Hráz je gravitační, zděná z lomového kamene , obloukového půdorysu o poloměru křivosti 200 m	- Došlo k přelití koruny hráze, přeliv i spodní výpusti byly plně v provozu, disponibilní objem retenčního prostoru nádrže vyčerpán. - Maximální dosažená hladina 393,81 m n.m. byla 16 cm nad kótou koruny. Kulminace odtoku z VD byla $60,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Transformační účinek nádrže nebyl významný. - Povodeň byla vodním dílem provedena, ale při přelití hráze a se vznikem škod. - Dne 7.8. ve 14:15 hodin vyhlášen 2. SPA z titulu nebezpečí vzniku zvláštní povodně – stav pohotovosti.	N > 1000 let Průtokové poměry " - " Bezpečnost VD " - "	NE, významné škody na hrázovém tělese, v nádrži i v podhrázi.
6	Stráž pod Ralskem	Ploučnice	ČR/Povodí Ohře	III.	Hráz je sypaná, homogenní, zemní .	- Povodeň byla převedena zcela bezpečně a bez ohrožení sypané hráze přelitím, s výraznými rezervami v kapacitě bezpečnostních a výpustných zařízení. - Kulminační průtok $11,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ byl významně ztransformován na $3,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. - K překročení mezních hodnot TBD došlo vlivem srážek pouze u dvou pozorovacích vrtů (zatečení cizích vod do vrtu) - Nenastal ani nebyl vyhlášen žádný SPA z hlediska vzniku ZPV	N = 2 až 5 let Průtokové poměry " ++ " Bezpečnost VD " + "	NE

LEGENDA

Průtokové poměry + kulminace povodňové vlny (PV) byla nádrží a provedenou manipulací podstatně transformována;
 Průtokové poměry ++ PV byla nádrží podstatně transformována a odtok nepřevyšil neškodný průtok
 Průtokové poměry – kulminace PV nebyla nádrží podstatněji snížena
 Bezpečnost VD + VD bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod nedošlo
 Bezpečnost VD – při průchodu povodně byla překročena maximální vodoprávně projednaná hladina, případně atakována nebo překročena mezní bezpečná hladina a kapacita bezpečnostních zařízení byla vyčerpána případně při průchodu povodně došlo ke vzniku podstatných škod na hrázi nebo souvisejících objektech VI

Seznam posuzovaných rybníků zasažených povodněmi v srpnu 2010

Číslo VD	Název VD	Tok / ČHP	Kraj, okres	Vlastník / Uživatel	Kategorie VD	Zhodnocení	Shrnutí: - povodňové situace - ovlivnění průtoků pod VD - bezpečnosti VD	VD poškozeno / zničeno
1	Novozámecký rybník	Robečský potok ČHP: 1-14-03-081	Liberecký, Česká Lípa	vlastník: ČR - AOPK ČR uživatel: Rybářství Doksy s.r.o.	III.	Povodeň větší než PV100 (zvláštní povodeň po protržení Mlýnského rybníka na Bobřím potoce). Velká nádrž s významným retenčním prostorem ztransformovala převáděné průtoky. Maximální dosažená hladina byla 0,14 m nad stanovenou maximální hladinou a 5,9 m pod nejnižším místem koruny hráze. K přelití koruny ani k vážnému poškození hráze nebo objektů nedošlo. Z období před povodní přetrvává špatný stav dlažby za stavidly a neřešené neškodné odvedení vody z vozovky na koruně hráze. Max. odtok - 25,3 m ³ .s ⁻¹ .	N > 100 let Průtokové poměry "+" Bezpečnost VD "+"	NE / NE
2	Kunratický horní rybník	Svitávka ČHP: 1-14-03-043	Liberecký, Česká Lípa	vlastník: Ing. Vlastimil Ladýř uživatel: Ing. Vlastimil Ladýř	III.	Extrémní povodeň na Svitávce cca Q ₇₅₀ . Kromě přítoku z vlastního povodí přetekla do rybníka i voda z obtokového koryta Svitávky. Boční nádrž s relativně malým retenčním prostorem neovlivnila významně povodňový průtok ve Svitávce. Při povodni došlo k přelití koruny hráze téměř v celé její délce na výšku max. 0,1 m. Přetékající voda způsobila nátrž na vzdušném svahu hráze v profilu spodní výpusti. V pravém zavází byl zřízen provizorní průleh. Odtok přes rybník odhad 10 m ³ .s ⁻¹ , obtokem 50 m ³ .s ⁻¹ .	část povodně N > 100 let (obtokový rybník) Průtokové poměry "0" Bezpečnost VD "-"	ANO / NE
3	Kunratický dolní rybník	Svitávka ČHP: 1-14-03-043	Liberecký, Česká Lípa	vlastník: Ing. Vlastimil Ladýř uživatel: Ing. Vlastimil Ladýř	IV.	Extrémní povodeň na Svitávce cca Q ₇₅₀ . Kromě přítoku z vlastního povodí přetekla do rybníka i voda z obtokového koryta Svitávky (přes Kunratický horní rybník). Boční nádrž s relativně malým retenčním prostorem neovlivnila významně povodňový průtok ve Svitávce. Při povodni došlo k přelití koruny hráze v celé její délce na výšku asi 0,1 m. Přetékající voda nezpůsobila žádné poruchy na tělese hráze ani na objektu spodní výpusti. Odtok přes rybník odhad 10 m ³ .s ⁻¹ , obtokem 50 m ³ .s ⁻¹ .	část povodně N > 100 let (obtokový rybník) Průtokové poměry "0" Bezpečnost VD "-"	NE / NE
4	Cvikovský rybník	bezejmenná vodoteč (pravostranný přítok Boberského potoku) ČHP: 1-14-03-046	Liberecký, Česká Lípa	vlastník: město Cvikov / obec Kunratice u Cvikova uživatel: ČRS MO Cvikov	IV.	Rybník Cvikovský nebyl při průchodu povodně viditelně poškozen, k jeho protržení došlo až po povodni. Mechanismem vzniku poruchy byla vnitřní eroze podél preferované průsakové cesty, nastartovaná extrémním zatížením hráze při srpnové povodni 2010, kdy vystoupila hladina až na úroveň koruny hráze.	N cca 50 let Průtokové poměry "+" Bezpečnost VD "-"	ANO / NE
5	Holanský rybník	Bobří potok ČHP: 1-14-03-074	Liberecký, Česká Lípa	vlastník: Pozemkový fond ČR uživatel: Rybářství Doksy s.r.o.	IV.	Povodeň větší než PV100 (zvláštní povodeň po protržení výše ležícího Mlýnského rybníka). poměrně velká nádrž s významným retenčním prostorem transformovala převáděné průtoky. Maximální dosažená hladina byla 15 cm pod nejnižším místem koruny hráze. K přelití koruny ani k vážnému poškození objektů nedošlo. Přetrvává špatný stav sdruženého objektu z období před povodní. Odtok - odhad 18 m ³ .s ⁻¹ .	N > 100 let Průtokové poměry "+" Bezpečnost VD "0"	ANO / NE
6	Kněžický rybník	Kněžický potok ČHP: 1-14-03-016	Liberecký, Česká Lípa	vlastník: Pozemkový fond ČR uživatel: Rybářství Doksy s.r.o.	IV.	Povodeň větší než kapacita zcela vyhrazeného bezpečnostního přelivu způsobila přelití koruny hráze a následně protržení hráz v profilu výpusti na celou její výšku. Došlo tak ke zhoršení povodňové situace v území pod hrází v důsledku vzniku zvláštní povodně. Rybník není provozuschopný, vytvořenou průrvou je uveden do neškodného stavu.	N nezjištěno ZPV Průtokové poměry "-" Bezpečnost VD "-"	ANO / ANO
7	Markvartický rybník	Panenský potok ČHP: 1-14-03-017	Liberecký, Česká Lípa	vlastník: Město Jablonné v Podještědí uživatel: ČRS MO Jablonné v Podještědí	IV.	Povodeň výrazně větší než PV100 (též protržený Kněžický rybník). Poměrně velká nádrž s nezanedbatelným retenčním prostorem transformovala převáděné průtoky. Pro zhodnocení míry transformace nejsou podklady. Stavidla bezp. přelivu nemohla být kvůli stavu mostu vyhrazena naplno. Maximální hladina byla cca 20 cm nad nejnižším místem koruny hráze v oblouku hráze. K přelití koruny došlo téměř v celé délce hráze. K největším škodám vlivem přelévání došlo v oblouku hráze, kde téměř došlo k protržení hráze. Odtok - odhad 45 m ³ .s ⁻¹ .	N > 100 let Průtokové poměry "0" Bezpečnost VD "-"	ANO / NE
8	Mlýnský rybník	Bobří potok ČHP: 1-14-03-072	Liberecký, Česká Lípa	vlastník: Pozemkový fond ČR uživatel: Rybářství Doksy s.r.o.	IV.	Vyřazením bezpečnostního přelivu z funkce došlo k přelití a následnému protržení hráze na celou její výšku. Došlo tak k výraznému zhoršení povodňové situace v území pod hrází v důsledku vzniku zvláštní povodně. Odtok - odhad 90 m ³ .s ⁻¹ . Rybník není provozuschopný, vytvořenou průrvou je uveden do neškodného stavu.	N nezjištěno ZPV > Q100 Průtokové poměry "-" Bezpečnost VD "-"	ANO / ANO

Seznam posuzovaných rybníků zasažených povodněmi v srpnu 2010

Číslo VD	Název VD	Tok / ČHP	Kraj, okres	Vlastník / Uživatel	Kategorie VD	Zhodnocení	Shrnutí: - povodňové situace - ovlivnění průtoků pod VD - bezpečnosti VD	VD poškozeno / zničeno
9	Velký svorský rybník	Boberský potok ČHP: 1-14-03-044	Liberecký, Česká Lípa	vlastník: Obec Svor uživatel: Obec Svor	IV.	Povodeň výrazně větší než PV100. Malá nádrž s malým retenčním prostorem neovlivnila významně velikost převáděných průtoků. Maximální dosažená hladina byla cca 40 cm nad nejnižším místem koruny hráze v profilu výpusti. K přelití koruny došlo ve snížené střední části v délce asi 55 m. Významná část průtoků otekla přes snížený terén v pravém a levém konci hráze (nouzové přelivy). K největším škodám vlivem přelévání došlo v profilu spodní výpusti, kde téměř došlo k protržení hráze. Odtok - odhad 12 m ³ .s ⁻¹ .	N > 100 let Průtokové poměry "0" Bezpečnost VD "-"	ANO / NE
10	Kařezský hořejší rybník	Zbirožský potok ČHP: 1-11-02-123	Plzeňský, Rokycany	vlastník: Dipl. Ing. Jerome Colloredo-Mansfeld, Lesní a rybníční správa Zbiroh, Švabínská 279, 338 08 Zbiroh	IV.	Povodeň zhruba PV50 ve vlastním povodí. Středně velká nádrž - snížení kulminačního průtoků zhruba z Q50 na Q5. Došlo k naplnění části retenčního prostoru nádrže a zaplavení nor hlodavců, vlivem toho došlo k vývěrům na vzdušném svahu a částečné erozi materiálu na povrchu hráze. Přítok - odhad 7 až 8 m ³ .s ⁻¹ , Odtok - odhad 2 až 2.5 m ³ .s ⁻¹	N = 50 let (ve vlast. povodí) Průtokové poměry "+" Bezpečnost VD "-"	ANO / NE
11	Malý Jedlovský rybník	Chřibská Kamenice ČHP: 1-14-05-014	kraj Ústecký	vlastník. Lesy České Republiky, s.p., Přemyslova 116/19, Hradec Králové, Nový Hradec Králové, 501 68	nebyla zpracována kategorizace (IV.)	Z důvodu absence funkčního bezpečnostního přelivu došlo k přelití a následnému protržení hráze na celou její výšku v profilu spodní výpusti. Došlo tak k výraznému zhoršení povodňové situace v území pod hrází v důsledku vzniku zvláštní povodně. Rybník není provozuschopný, vytvořenou průrvou je uveden do neškodného stavu.	N = přibližně 20 let ZPV Průtokové poměry "-" Bezpečnost VD "-"	ANO / ANO
12	Panenský rybník	bezejmenný levostranný přítok Pertoltického potoka ČHP: 2-04-10-027	kraj Liberecký	vlastník i uživatel: ČRS MO Liberec, Malé náměstí 291/1, 460 01 Liberec 2	nebyla zpracována kategorizace (IV.)	Z důvodu vysoko vystavené hladiny v nádrži došlo při převádění povodňových průtoků k otevření průsakové cesty na styku betonové konstrukce odpadního propustku a tělesa hráze. Vodní dílo Panenský rybník bylo přibližně před 16:00 dne 7. 8. 2010 vlivem vnitřní eroze v profilu u bezpečnostního přelivu protrženo. Při protržení hráze byl zničen objekt bezpečnostního přelivu včetně odpadního propustku. Proudící voda vytvořila lichoběžníkovou průrvu o šířce v úrovni koruny přibližně 15 m. Kulminace odtoku z vodního díla při protržení tělesa hráze dne 7. 8. 2010 nebyla změřena. V co nejkratší době doporučujeme odstranit zbytky konstrukce bezpečnostního přelivu a propustku z oblasti průrvy, aby nemohlo dojít při vyšším přítoku k ucpání a navzdouvání vodní hladiny.	N nezjištěno ZPV Průtokové poměry "-" Bezpečnost VD "-"	ANO / ANO
13	Retenční nádrž Albrechtice	bezejmenný levostranný přítok Albrechtického potoka ČHP: 2-04-07-029	kraj Liberecký	vlastník: Město Frýdlant, nám. T. G. Masaryka 37, 464 01 Frýdlant	nebyla zpracována kategorizace (IV.)	Z důvodu nedostatečné kapacity bezpečnostního objektu došlo 7. 8. 2010 k přelití a následnému protržení hráze na celou její výšku. Došlo tak k zhoršení povodňové situace v území pod hrází v důsledku vzniku zvláštní povodně. Nádrž v současné době stále umožňuje částečně vzdouvat vodu. Do doby, než bude provedena rekonstrukce, doporučujeme vodní dílo uvést do neškodného stavu, a to překopáním tělesa hráze v prostoru průrvy až na úroveň dna nádrže.	N nezjištěno ZPV Průtokové poměry "-" Bezpečnost VD "-"	ANO / ANO
14	Kristina (ochranná hráz)	Lužická Nisa ČHP: 2-04-07-037	kraj Liberecký	vlastník: Město Hrádek nad Nisou, Horní náměstí 73, 463 34, Hrádek nad Nisou uživatel: Kristina, a.s. Žitavského 745, 463 34 Hrádek nad Nisou	nebyla zpracována kategorizace (IV.)	Povodeň větší než PV100. Voda z vyběžené Lužické Nisy 7. 8. 2010 přelila a následně protrhla jižní část ochranné protipovodňové hráze rekreačního areálu Kristýna. Areál včetně zatopeného dolu Kristina (dnes rekreační nádrž) byl zaplaven vodou z Lužické Nisy. Dále došlo kolem 19:00 k zpětnému přelití a protržení západní části protipovodňové hráze v blízkosti jachtového klubu - voda se přelila z prostoru zatopeného areálu zpět do koryta Lužické Nisy. Při zaplavení rekreačního areálu došlo k určité akumulaci vody, podklady na přesné vyčíslení retenčního účinku neměl zpracovatel k dispozici. Ochranná protipovodňová hráz nemůže do doby, než bude opravena, rekreační oblast chránit před zaplavením vodou z Lužické Nisy - při zvýšených průtocích v Lužické Nise může docházet k opakovanému zatápnění.	N > 100 let ZPV Průtokové poměry "není známo" Bezpečnost VD "-"	ANO / ANO

Legenda:

ovlivnění průtoků:

- + podstatný pozitivní retenční účinek VD, došlo k výraznější transformaci kulminace povodně
- 0 zanedbatelné ovlivnění přirozeného povodňového průtoků pod VD nebo nebyly k dispozici podklady pro kvantifikaci transformačního účinku
- krátkodobé zvýšení odtoku pod nádrží vlivem zvláštní povodně (hráz se protrhla nebo významně poškodila, nouzové manipulace v době povodně)

bezpečnost:

- + vodní dílo bylo při průchodu PV plně bezpečné a provozuschopné s dostatečnými rezervami v kapacitě bezpečnostních zařízení, ke vzniku podstatnějších škod na VD nedošlo
- 0 drobné škody na objektech pro převádění vody, zvýšené zatížení hráze bez vzniku škod (překročena H_{max}, ale bez přelití hráze)
- hráz se přelévala, případně se vážně poškodila nebo protrhla, zásadní omezení funkce objektů pro převádění vody nebo jejich poškození, či nedostatečná kapacita