

# VD HARC OV

Kategorie: II. Tok: Harcovský potok

## PROGRAM TBD

**Platný pro období změny vodního díla stavbou: „VD Harcov – zajištění bezpečnosti za povodní“ od ..... do odvolání (konec stavby)**

---

Vlastník:	Česká Republika
Správce:	Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951, 500 82 Hradec Králové tel.: 495 088 (111)*, fax: 495407 452, e-mail: labe@pla.cz, www.pla.cz
Provozovatel:	Povodí Labe, státní podnik, závod Jablonec nad Nisou, Želivského 5, 466 05 Jablonec nad Nisou, tel.: 483 366 300,

---

Organizace pověřená MZe prováděním TBD:

VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Hybernská 40, 110 00 Praha 1  
tel.: 221 408 (111)\*, e-mail: praha@vdtbd.cz, www.vdtbd.cz

Vodoprávní úřad: Krajský úřad Libereckého kraje, odbor rozvoje venkova, zemědělství a  
životního prostředí, U jezu 642/2a, 461 08 Liberec 2

---

### Odpovědní pracovníci TBD:

Hlavní pracovník TBD vlastníka (HP TBD vlastníka – fyzická osoba jmenovaná vlastníkem):

Ing. Pavel Křivka, Ph.D.,

Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové  
tel.: 495 088 729, 777 769 356, e-mail: [krivkap@pla.cz](mailto:krivkap@pla.cz)

V případě nedosažitelnosti HPTBD je nutné jednat s Ing. Pavlem Svatošem,  
tel.: 602 169 626, 495 088 710, [svatosp@pla.cz](mailto:svatosp@pla.cz)

Hlavní pracovník TBD organizace pověřené MZe prováděním TBD (HP TBD pověřené org.):

Ing. Tomáš Klemša

VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Hybernská 40, 110 00 Praha 1  
tel.: 221 408 3233, 777 769 326, e-mail: [klemsa@vdtbd.cz](mailto:klemsa@vdtbd.cz)

V případě nedosažitelnosti HPTBD pověřené organizace je nutné jednat s  
Ing. Davidem Richtrem, ved. útvaru 401, tel.: 221 408 319, 777 769 336,  
e-mail: [richtr@vdtbd.cz](mailto:richtr@vdtbd.cz)

---

Obsluha díla: (vedoucí hrázný)	Martin Vrchovský, VD Harcov, Blahoslavova 505, 460 01 Liberec tel.: 485 107 291, 485 107 279, mobil: 602 169 637 zástupce hrázného: Jakub Kročil, mob.: 771 126 971
-----------------------------------	---

---

Termíny:	pro odeslání hlášení TBD: do 3 dnů po skončení měsíčního hlášení, pro posouzení výsledků: do 3 pracovních dnů po obdržení hlášení, zpráv a prohlídek v běžném provozu: EZ a prohlídky TBD 1× za dva roky, SEZ 1× za 10 let, během stavby: Dílčí zprávy o TBD (DZ) 1x ročně, SZ o TBD během stavby po skončení stavby
----------	---

---

**Vodohospodářský dispečink**

Vodohospodářský dispečink Povodí Labe, státní podnik,  
Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové 3,  
ústředna tel.: 495 088 111  
VHD PL tel.: 495 088 720, 495 088 730, 495 545 757  
vedoucí VHD PL tel.: 495 088 725, mob.: 724 242 083

---

**Povodňová komise kraje**

Krajský úřad Libereckého kraje  
U Jezu 642/2a, 461 80 Liberec  
ústředna tel.: 485 226 111, předseda: 485 226 300

---

**Povodňová komise obce s  
rozšířenou působností**

Magistrát města Liberec  
Frýdlantská 183, 460 59 Liberec  
ústředna tel.: 485 243 111, mob.: 602 482 318  
předseda: 485 243 167, 1. místopředseda: 485 243 161  
2. místopředseda: 485 244 872, tajemník: 485 244 876

---

**Hasičský záchranný sbor ČR**

HZS Libereckého kraje  
HZS ČR Jablonec nad Nisou  
Šumavská 414/11, 460 01 Liberec  
tel.: 950 471 111

---

**Generální dodavatel stavby: „VD Harcov – zajištění bezpečnosti za povodní“:**

.....  
.....

---

**Manažer stavby (zástupce investora stavby): „VD Harcov – zajištění bezpečnosti za povodní“:**

Martin Pala, Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové  
tel.: 495 088 738, mob.: 602 229 888, e-mail: palam@pla.cz

---

**Technický dozor investora stavby:**

.....  
.....

---

**VODNÍ DÍLA – TBD a. s., Hybernská 40, 110 00 Praha 1**

Telefon 221 408 111\*

Fax 224 212 803

[www.vdtbd.cz](http://www.vdtbd.cz)

Ředitel

Ing. Miloš Sedláček

Vedoucí útvaru 401

Ing. David Richtr

Vedoucí projektu

Ing. Tomáš Klemša

Vypracoval

Ing. David Richtr, Ing. Tomáš Klemša

Spolupráce

Ing. Tomáš Macháček

**VD HARCOV**

**PROGRAM TBD**

**Pro období změny vodního díla stavbou: „VD Harcov – zajištění bezpečnosti za povodní“**

Objednatel

Valbek, spol. s r.o.

Číslo projektu

P2592

Archivní číslo

2020/266

Vypracováno

V Praze, prosinec 2020

## OBSAH

<b>1. VŠEOBECNÁ ČÁST .....</b>	<b>2</b>
1.1 ÚČEL A OBSAH PROGRAMU TBD .....	5
1.1.1 Popis činností zajišťovaných v rámci výkonu TBD podle PTBD .....	6
1.1.2 Rozdělení povinností mezi subjekty spolupracující při TBD .....	14
1.2 MEZE BDĚLOSTI, MEZNÍ A KRITICKÉ HODNOTY, NEOBVYKLÉ JEVY A SKUTEČNOSTI .....	16
1.2.1 Meze bdělosti sledovaných jevů .....	16
1.2.2 Mezní hodnoty a skutečnosti .....	16
1.2.3 Kritické hodnoty a skutečnosti, nouzová a varovná opatření .....	16
<b>2. PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ MĚŘENÍ, MEZNÍ HODNOTY .....</b>	<b>1</b>
<b>3. POKYNY PRO OBCHŮZKY, MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI .....</b>	<b>1</b>
<b>4. SPA PŘI NEBEZPEČÍ VZNIKU ZVLÁŠTNÍCH POVODNÍ .....</b>	<b>1</b>
4.1 SPECIFIKACE ZVLÁŠTNÍCH POVODNÍ .....	1
4.1.1 Narušení vzdouvacího prvku (hráze) – zvláštní povodeň typu 1 (ZPV 1) .....	2
4.1.2 Porucha uzávěrů bezpečnostních nebo výpustných zařízení – zvláštní povodeň typu 2 (ZPV 2) .....	3
4.1.3 Nouzové řešení kritických situací – zvláštní povodeň typu 3 (ZPV 3) .....	3
4.2 SKUTEČNOSTI ROZHODNÉ PRO STANOVENÍ A VYHLÁŠENÍ SPA PŘI NEBEZPEČÍ VZNIKU ZVLÁŠTNÍCH POVODNÍ .....	4
4.2.1 První stupeň, stav bdělosti .....	4
4.2.2 Druhý stupeň – stav pohotovosti .....	4
4.2.3 Třetí stupeň – stav ohrožení .....	5
4.3 NOUZOVÁ A VAROVNÁ OPATŘENÍ .....	6
<b>5. DOPLŇUJÍCÍ ČÁST .....</b>	<b>1</b>
5.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE O VODNÍM DÍLE (PŘED ZMĚNOU) .....	1
5.1.1 Účely vodního díla .....	1
5.1.2 Rozdělení prostoru nádrže .....	1
5.1.3 Popis vodního díla .....	2
5.2 ZÁKLADNÍ INFORMACE O STAVBĚ „VD HARC OV - ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI ZA POVODNÍ“ .....	5
5.2.1 Koncepce navržených opatření .....	5
5.2.2 Změny v rozdělení prostoru nádrže a zvýšení jejího retenčního účinku .....	6
5.2.3 Členění stavby .....	7
5.2.4 Základní popis rozhodujících SO a PS .....	7
<b>6. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ .....</b>	<b>1</b>
6.1 PODPISY ODPOVĚDNÝCH PRACOVNÍKŮ .....	2
6.2 ROZDĚLOVNÍK .....	3

## PŘÍLOHY

1. Rozmístění zařízení TBD – umístění v situaci – schéma
2. Rozmístění zařízení TBD – umístění v podélném řezu – schéma
3. Rozmístění zařízení TBD – umístění extenzometru v příčném řezu – schéma
4. Rozmístění zařízení TBD – umístění v příčném řezu pravé spodní výpusti – schéma
5. Rozmístění zařízení TBD – umístění v příčném řezu levé spodní výpusti – schéma

# 1. VŠEOBECNÁ ČÁST

Program TBD pro období změny vodního díla stavbou: „VD Harcov – zajištění bezpečnosti za povodní“ byl vypracován pro správce vodního díla Povodí Labe, státní podnik (dále také Povodí Labe, s.p.) společností VODNÍ DÍLA -TBD a. s. (dále také VD TBD) a zohledňuje měření a sledování, která je potřebné provádět během stavební akce „VD Harcov – zajištění bezpečnosti za povodní“. Program byl zpracován na základě objednávky (č. objednatele: A952200038, č. zhotovitele: O9749/20) generálního projektanta stavební akce společnosti Valbek, spol. s r.o.

Vlastní stavební akce „VD Harcov – zajištění bezpečnosti za povodní“ je značně rozsáhlá a představuje významný zásah do konstrukce vodního díla (zděné hráze). Při zabezpečení vodního díla za povodní dojde ke zvýšení kapacity zařízení pro převádění povodní, úpravě bezpečnostního přelivu a rekonstrukci spodních výpustí. Další opatření jsou pak zaměřena na zlepšení kvality a dlouhodobé životnosti konstrukce zděné hráze, omezení průsaků jejím zdivem a účinků vztlaku. U paty hráze bude vybudovaná injekční štola a z ní těsnicí injekční clona do podloží. Dojde k rekonstrukci návodního líce hráze s nutným dočasným odstraněním návodního předsypu. Součástí stavby je i rekonstrukce koruny hráze včetně přemostění polí bezpečnostního přelivu. Významné budou i bourací práce s použitím trhacích prací a jejich případné vlivy. Dalším z hlediska TBD významným prvkem je i doplnění zařízení pro měření a sledování a průzkumné práce prováděné v průběhu stavby.

Technickobezpečnostní dohled při změně tohoto vodního díla stavbou je zaměřen výhradně na kontrolu bezpečnosti a s ní související dlouhodobé provozuschopnosti díla. Oproti běžnému TBD prováděnému v trvalém provozu vodního díla je zvýšena četnost vybraných měření, zvýšena operativnost předávání výsledků měření a zavedena jsou rovněž nová měření a pozorování zaměřená na hodnocení postupu stavby včetně dílčích etap. Vychází při tom ze zkušeností TBD na jiných obdobných dílech a obdobných rekonstrukcích (VD Les Království, VD Mšeno, VD Bystřička a VD Janov). Opírá se především o výsledky kontrolních měření vybraných jevů na instalovaných zařízeních, o výsledky vizuálních prohlídek konaných, jak pracovníky obsluhy díla, tak hlavními pracovníky TBD Povodí Labe, státní podnik a organizace pověřené výkonem technickobezpečnostního dohledu VODNÍ DÍLA – TBD a.s. (dále také VD-TBD) a o výsledky průzkumných i vlastních stavebních prací při realizaci díla. Vlastní stavební práce (výstavba injekční chodby, vstupní šachty, injekční clony, práce na předsypu atp.) vyžadují rozsáhlý a organizovaný systém průzkumu, sledování účinků trhacích prací, hloubení, ražby a injektáží a v neposlední řadě i kontroly provedených prací. Pro zajištění těchto specializovaných činností bude mít dodavatel stavby smluvně zajištěnu součinnost několika odborných organizací (geotechnický dohled, trhací práce, stavební laboratoře, atp.).

Významnými zásahy do konstrukce hráze jsou i rekonstrukce obou spodních výpustí, včetně vtoků do nich situovaných na dně nádrže. Během stavby dojde k zásadním změnám zatížení hráze při vypuštění nádrže a po jejím opětovném napuštění. Zásadní vlivy bude mít i vlastní organizace výstavby, zejména potřeba trvalého převádění průtoků Harcovského potoka přes staveniště, a to včetně řešení případných povodňových situací.

Významným faktorem je i zavedení nových měření TBD nebo náhrada stávajících měření situovaných na rekonstruované koruně hráze.

Program TBD nad VD Harcov pro období změny vodního díla stavbou postihuje všechna sledování a měření, která je nutné provádět při stavební akci: „VD Harcov - zajištění bezpečnosti za povodní“. Toto sledování je potřebné pro definování a eliminování vlivu výstavby nových konstrukcí na stávající části hráze a její podloží.

Programu TBD pro období změny vodního díla stavbou je zpracován podle příslušných ustanovení zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 471/2001 Sb., o TBD nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb. (dále jen vyhláška o TBD) a je určen pro trvalý provoz vodního díla.

VD Harcov je zařazeno do II. kategorie ve smyslu citované vyhlášky.

Měření a pozorování lze případně rozšířit, pokud si to vyžádá postup stavby nebo výskyt mimořádných jevů a skutečností.

Platnost Programu TBD pro období změny vodního díla stavbou je do odvolání, resp. do konce stavby. Předpokládá se, že po skončení stavby bude probíhat ověřovací provoz (z hlediska TBD). Pro ověřovací provoz bude zpracován příslušný Program TBD. Délka ověřovacího provozu i jeho náplň bude upřesněna podle výsledků TBD při výstavbě. Předpokládá se zejména potřeba ověření stability nových konstrukcí a prověření postupů a výsledků nově zavedených měření.

Pro sestavení tohoto Programu TBD pro období změny vodního díla stavbou byly použity následující podklady:

- [1] Manipulační řád VD Harcov, březen 2007, Povodí Labe, státní podnik, odbor TPC
- [2] Hydrologická studie pro VD HARC OV - Průběh teoretické povodňové vlny PV10000 určené deterministickým přístupem, ČHMÚ, prosinec 2005, Ing. Radovan Tyl, Ing. Miloň Boháč
- [3] Posouzení bezpečnosti vodního díla při povodních, červenec 2006, VODNÍ DÍLA – TBD a. s.
- [4] Stanovení teoretické povodňové vlny s dobou opakování 10000 let pro vodní dílo Harcov na Harcovském potoce, VÚV, březen 2008, Ing. Ladislav Kašpárek
- [5] Program TBD pro VD Harcov pro provoz trvalý platný od 1. 1. 2014, prosinec 2013, VODNÍ DÍLA – TBD a. s.
- [6] 5. Souhrnná etapová zpráva o výsledcích TBD za období od 1.4.2004 do 31.7.2014 na VD Harcov, srpen 2014, VODNÍ DÍLA – TBD a. s.
- [7] Harcov – přehrada, Závěrečná zpráva předběžného inženýrsko geologického průzkumu, červen 1989, Geoindustria, státní podnik.
- [8] Přehrada Harcov, Vyhodnocení průzkumu ve vztahu k bezpečnosti přehrady, listopad 1989, VRV i.p. Praha, úsek TBD.
- [9] Harcov – odlehčovací vrty, závěrečná zpráva únor 1991, Geoindustria, státní podnik.
- [10] VD Harcov - Regresní a trendová analýza výsledků měření průsaků a vztlaků, říjen 1999, VODNÍ DÍLA – TBD a. s.
- [11] Hydrologické údaje povrchových vod, ČHMÚ, pobočka Ústí nad Labem, duben 2015: N – leté průtoky, Teoretické povodňové vlny TPV100, 50, 20.
- [12] Hydrotechnický výzkum vodního díla Harcov, katedra hydrotechniky, Fakulta stavební, ČVÚT 2010
- [13] VD Harcov, zajištění bezpečnosti vodního díla za povodní IG průzkum, AZ Consult, spol. s r.o., 2012
- [14] VD Harcov - Studie opatření k zajištění bezpečnosti vodního díla při povodních, listopad 2008, VODNÍ DÍLA – TBD a. s.

- [15] VD Harcov - Návrh opatření k zajištění bezpečnosti vodního díla při povodních, září 2015, VODNÍ DÍLA – TBD a. s.
- [16] VD Harcov, zajištění bezpečnosti za povodní - Investiční záměr, 2015, Povodí Labe, s.p.
- [17] VD Harcov - Statistická analýza výsledků měření TBD, září 2015, VODNÍ DÍLA – TBD a. s.
- [18] Hydrotechnické posouzení potoků – Liberec, Harcovský potok, V-SERVIS, 1998
- [19] Projekt kontrolních měření pro stavební akci: VD Harcov, zajištění bezpečnosti vodního díla za povodní, říjen 2017, VODNÍ DÍLA – TBD a. s.
- [20] Výsledky měření vybraných provozních veličin a veličin TBD a výsledky periodických měření, prohlídek a obchůzek, prováděných obsluhou díla podle PTBD,
- [21] VD Harcov – zajištění bezpečnosti za povodní, projektová dokumentace ve stupni DSP, Valbek, spol. s.r.o., 10/2017,
- [22] VD Harcov – zajištění bezpečnosti za povodní, projektová dokumentace ve stupni DPS, Valbek, spol. s.r.o., 7/2020, (*dokumentace v procesu schvalování investorem*),
- [23] Parametry zvláštních povodní pro VD Harcov, VODNÍ DÍLA - TBD a.s., 2000,
- [24] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů,
- [25] Vyhláška č. 471/2001 Sb., o TBD nad vodními díly, v platném znění vyhlášky č. 255/2010 Sb.
- [26] ČSN 730040 – Zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva
- [27] Odborná literatura

## 1.1 Účel a obsah Programu TBD

Kontrola bezpečnosti a stability vodního díla se provádí podle Programu technickobezpečnostního dohledu (dále jen PTBD).

PTBD je základní dokument pro výkon TBD, který u významnějších vodních děl zajišťuje podle [24] vlastník prostřednictvím odborného subjektu pověřeného pro tuto činnost ústředním vodoprávním úřadem (MZe).

K sestavení je oprávněna pouze osoba s pověřením k výkonu TBD nad vodními díly a k vypracování PTBD pro příslušnou kategorii vodních děl, které vydal ústřední vodoprávní úřad (MZe).

Program specifikuje jednotlivé periodické činnosti (kontrolní měření a zkoušky, vizuální pozorování při obchůzkách, hodnocení výsledků měření a pozorování atd.), které slouží pro kontrolu bezpečnosti a stability určeného vodního díla v jednotlivých etapách jeho existence (výstavba, ověřovací provoz, trvalý provoz, změna stavby, uvádění do neškodného stavu a zrušení VD). Pro tyto činnosti stanovuje a popisuje umístění měřicích prvků, trasy obchůzek a pozorované skutečnosti, metody, rozsahy, četnosti měření a pozorování a také subjekty, které tyto činnosti zajišťují, resp. vyhodnocují.

V souladu s platnou vyhláškou [25] dále stanovuje pro jednotlivé pozorované veličiny, jevy a skutečnosti meze bdělosti, mezní a kritické hodnoty a také stupně povodňové aktivity avizující nebezpečí vzniku zvláštní povodně (SPA ZPV) a určuje povinnosti a činnosti obsluhy, pracovníků odpovědných za bezpečnost VD (hlavní pracovník TBD vlastníka díla a hlavní pracovník organizace pověřené výkonem TBD od MZe – dále jen HPTBD) a dalších zainteresovaných subjektů při dosažení nebo překročení těchto stanovených limitů a při výskytu mimořádných nebo krizových situací na VD.

Stanovuje termíny, způsob a formu předávání výsledků měření a pozorování (pořízených na VD obsluhou nebo monitorovacím systémem) hodnotiteli, způsob a místo jejich archivace a termíny jejich průběžného zpracování (vizualizace do časových grafů a statistické zpracování a testování porovnáním se stanovenými limity, případně s modely chování, resp. dynamickými mezemi).

Na titulní straně PTBD jsou kromě kontaktů a spojení na odpovědné osoby vlastníka (provozovatele) a organizace pověřené výkonem TBD a jejich zástupců v souladu s § 62 zákona o vodách [14] také uvedeny četnosti povinných hodnotících zpráv TBD a prohlídek VD za účasti příslušného vodoprávního úřadu, který vykonává nad TBD dozor. Na titulní straně Programu TBD pro období změny VD stavbou jsou pak uvedeny i kontakty na zástupce stavby a stavebního dozoru.

Program TBD pro období změny VD stavbou je zpracován v souladu s § 7 vyhlášky o TBD [25] v požadovaném členění.

Zahájením stavby a platnosti tohoto Programu TBD pro období změny VD stavbou se ruší platnost Programu TBD pro provoz trvalý, platného od 1.1.2014.

Program TBD vymezuje ve svém obsahu činnosti obsluhy díla a dalších pracovníků, zajišťujících TBD. Dělbá povinností z tohoto pohledu je specifikována v částech 2 a 3 Programu.

Tento Program TBD pro období změny VD stavbou byl vypracován společností VODNÍ DÍLA – TBD a. s., která je držitelem „Pověření č. 10/2004/TBD k provádění TBD nad vodními díly, zpracování posudků pro zařazení VD do kategorie a Programů TBD pro všechny kategorie vodních děl bez omezení“.



### 1.1.1 Popis činností zajišťovaných v rámci výkonu TBD podle PTBD

#### a) obchůzky díla a vizuální kontroly prováděné obsluhou díla

Největší důležitost při sledování díla z hlediska TBD se klade na pravidelné obchůzky prováděné obsluhou díla. Sledování změn a anomálií při pravidelných obchůzkách je nejjednodušší, ale velmi podstatná a důležitá činnost, při které bývá zjištěno vysoké procento závad, poruch a nedostatků, které mají nebo mohou mít vliv na bezpečnost nebo provozuschopnost VD. Při těchto obchůzkách se v předem stanoveném sledu prohlížejí všechny přístupné části díla a okolí. Zvýšenou pozornost je přitom třeba věnovat exponovaným částem vzdouvací konstrukce a místům, kde lze zjistit projevy porušení těsnosti a stability hráze (bezpečnostní přeliv se skluzem a kaskádou, koruna hráze, návodní líc v místě kolísání hladiny, vzdušní líc pata hráze, manipulační věže, chodby SV, drenážní systém, vývar pod spodními výpustmi a kaskádou (skluzem), kaskády, břehy v podhrází, potrubí a uzávěry SV, ovládací systémy technologie atd.), souvisejících objektů, případně jejich podloží nebo přilehlého okolí nejdříve. V určitých fázích stavby bude předmětem obchůzek i návodní předsyp, vtoky do spodních výpustí a konstrukce jímky a jejich objektů. Popisy tras obchůzek a výčet sledovaných jevů a skutečností jsou uvedeny v **části 3 Programu TBD č. 3**. Tyto trasy v případě potřeby může rozšířit vedoucí obsluhy díla nebo HPTBD vlastníka nebo organizace pověřené odborným TBD.

Výsledky obchůzek zaznamenává vedoucí obsluhy do formuláře hlášení. Hlášení je zasíláno HP – TBD pověřené organizace a HP TBD vlastníka díla originály zůstávají na díle.

Nové konstrukce budou prohlíženy jen v rozsahu trasy obchůzky pro předepsaná měření na zařízení TBD.

Celkové vizuální prohlídky nových konstrukcí budou provádět ostatní účastníci výstavby: zhotovitel, odborníci z týmu TDS, hlavní pracovníci TBD, autorský dozor projektanta a další specialisté.

Trasa obchůzky může být v jednotlivých fázích stavby ovlivněna dočasnými přístupy z důvodů prací na koruně hráze, spodních výpustech, předsypu, atp.

V jednotlivých etapách stavby bude do hlášení TBD zaznamenáván stručný popis prací s ohledem na ovlivnění měřených veličin rozsahem již realizovaných prací (např. zvýšení vztlaku a průsaků při provádění vodních tlakových zkoušek, atp.).

Podrobně v **části 3 tohoto PTBD**.

#### b) sledování stavebních a jiných zásahů, které mohou mít vliv na hráz nebo související objekty

Tento úkol, příslušející jak obsluze díla, tak i HP TBD vlastníka, obsahuje především všeobecnou ostražitost, doplněnou dostatečnou znalostí možných příčin poruch díla vedoucích k ohrožení jeho bezpečnosti a stability jako celku i k ohrožení jeho částí a objektů, a to i ve stádiu výstavby (bourací práce, zajištění stavebních výkopů, atp.).

Všechny z hlediska bezpečnosti významné zásahy, které na vodním díle a v jeho okolí provádí vlastník díla nebo třetí strany (a to i mimo rozsah předmětné stavební akce) budou neprodleně sděleny HP TBD vlastníka i pověřené organizace. Zejména je nutné včas upozornit na důlní a trhací práce v blízkém okolí přehrady, vrtné průzkumy apod.

Informovat je potřeba i o dodatečných a doplňujících průzkumech zrealizovaných v rámci stavby.

Sledován bude vliv výstavby na vzdouvací konstrukci vodního díla, tj. těleso hráze. Předmětem posuzování bude případný vliv bouracích nebo trhacích prací, které by mohly být zdrojem otřesů a vibrací. HP TBD pověřené organizace zpracuje vyjádření TBD k technologickému postupu bouracích prací (BP) zhotovitele z hlediska bezpečnosti hráze, stanoví podmínky provádění BP s ohledem na ČSN 73 0040 Zatížení stavebních objektů technickou seizmicitou a jejich odezva. Dále bude provedeno měření dynamických účinků bouracích prací na stavebních a strojních konstrukcích VD. Toto měření bude provedeno min. 4x po dobu stavby, a to zejména při zahájení bouracích prací a při provádění bouracích prací na přelivu, na koruně hráze, v objektech spodních výpustí. Další mimořádná měření budou provedena při změně technologie provádění BP nebo při zjištění nepříznivých skutečností (výskyt trhlin, neúměrné rozrušování okolního zdiva, apod.).

Samostatnou kapitolou je pak sledování vlivu bouracích a trhacích prací při zakládání vstupní šachty a injekční chodby. Pokud bude zhotovitel používat trhacích prací (projektem se to předpokládá), bude nejprve návrh trhacích prací posouzen a schválen HP TBD pověřené organizace. Posouzení z hlediska bezpečnosti hráze bude provedeno obdobně, stanoví se podmínky provádění TP s ohledem na ČSN 73 0040. Pokud bude použito TP, je třeba jejich účinky monitorovat. Stejně je třeba monitorovat i účinky těžkých bouracích prací (bourací kladiva, frézy apod). Odpovědní pracovníci TBD budou přizváni k úředním měřením účinku trhacích prací při zkušebních odstřelech. Budou dostávat veškeré dokumenty (zprávy o výsledcích úředních měření). Úřední měření bude v gesci zhotovitele stavebních prací.

Odborná organizace pověřená výkonem TBD bude zajišťovat **průběžný monitoring účinků trhacích a bouracích prací** na vybraných stanovištích (vybraná stanoviště se mohou měnit s postupem výstavby injekční chodby).

### c) sledování postupu výstavby

Podrobné sledování postupu výstavby je nezbytně nutné pro výkon TBD na nově budovaných konstrukcích a zařízeních v ověřovacím provozu i dalších letech trvalého provozu.

Nedílnou součástí jsou i pravidelné kontroly vodního díla a stavby, prováděné HP TBD pověřené organizace v rámci výkonu dohledu nad vodním dílem během stavby. Předpoklad četnosti těchto prohlídek je v průměru cca 1x za 14 dní podle postupu stavby. V charakteristických fázích stavby mohou být prohlídky i čtenější cca 1x týdně. Při prohlídkách je kontrolován stav vodního díla, postup stavby i zhodnocení případných vlivů stavby na bezpečnost a provozuschopnost vodního díla. Pozn.: prohlídky stavby lze spojit s účastí na kontrolních dnech stavby.

Odpovědní pracovníci TBD budou průběžně informováni o postupu stavby, budou dostávat veškeré zápisy z KDS, jednání i mimořádných prohlídek stavby.

### d) periodická kontrolní měření vybraných jevů

Tuto činnost garantuje HP TBD vlastníka a zajišťuje ji prostřednictvím obsluhy díla, případně jinými specialisty provozovatele a pověřené organizace nebo dodavatele stavebních prací.

**Obsluha VD provádí periodická měření a sledování** specifikovaná v **části 2 a 3 tohoto PTBD**. Některá zařízení budou při stavbě zrušena případně nahrazena novými. Přičemž platí zásada, že měření na těchto zařízeních se provádí až do doby jejich nevyhnutelného zrušení, daného postupem stavby. Kde je předepsáno „srovnávací“ měření, je potřebné před zrušením zařízení provést měření současně na nových a starých bodech (např. nivelační body a směrové body). Poměrně velké množství je i nově postupně během stavby doplňovaných zařízení, ta jsou rovněž popsána v části 2 tohoto PTBD. Zde platí zásada, že nové měření bude zahájeno

co nejdříve to bude možné (např. tak, aby se postihly i deformace nově budovaných konstrukcí).

Měření, která mají nižší četnost než denní (1 x týdně), provádí vždy ve středu. Měření 3x týdně pak v pondělí, středu a pátek. Pokud není možno v odůvodněných případech dodržet termínové dny měření, provede se toto v náhradním termínu následující den. Nutné je provádět jednotlivá měření, která mají stejnou četnost kompletní v jednom dni a ve stejném dni provést také záznam měřených hodnot. Úhrnné nebo průměrné hodnoty (denní úhrn srážek, průměrný odběr, přítok odvozený z bilance a.j.) se odečítají nebo vyčísľují v 7<sup>00</sup> hod ráno následujícího dne a zaznamenávají se zpětně k předchozímu dni.

Výsledky měření a poznatky z obchůzek vodního díla obsluha zapisuje do formuláře hlášení. Hlášení o TBD jsou zasílána v měsíčních intervalech, nejpozději do 3 dnů po skončení kalendářního měsíce, oběma hlavním pracovníkům TBD (správce i pověřené organizace). Formulář hlášení bude aktualizován v průběhu stavby o nově zavedená měření a sledování. Možná je i elektronická verze formuláře.

**Speciální měření** zajišťuje organizace pověřená výkonem TBD a **geodetická měření** Povodí Labe, s.p. a to v rozsahu **části 2** Programu TBD. Podle potřeby provádí HP TBD pověřené organizace při prohlídkách také kontrolu správnosti vybraných měření zajišťovaných obsluhou.

V období stavby bude speciální a geodetická měření zajišťovat organizace pověřená výkonem TBD, a to včetně nově zaváděných měření. Rozsah těchto měření je popsán v části 2 tohoto Programu TBD. U vodorovných posunů kontrolních bodů měřených geodeticky bude před zahájením bouracích prací provedeno srovnávací měření na nové body pod korunou hráze. Srovnávací měření bude provedeno ve spolupráci obou geodetických skupin (Povodí Labe, s.p. a pověřené organizace). Po skončení stavby se předpokládá provedení obdobného srovnávacího (předávacího) měření.

Pokud budou během stavby zavedeny ještě další specializovaná měření a průzkumy, budou jejich výsledky přebírány i do hodnocení TBD. Výsledky budou v dohodnuté formě zasílány HP TBD správce a pověřené organizace.

**Pravidelná měření v rámci automatického monitoringu.** V průběhu stavby bude u vybraných měření zaveden automatický monitoring (viz. kapitola 5.2.4. nebo část 2). Měření bude zprovozněno většinou až na konci stavby a plně využíváno bude nejspíše až v ověřovacím provozu.

Systém bude umožňovat i zaznamenávat hodnoty v dané četnosti měření. Naměřené údaje z monitorovacího systému budou ukládány a archivovány. Naměřená data budou 1x měsíčně exportována a v předepsané formě odesílána oběma HP TBD elektronickou poštou, nebo jiným přenosem či sdílením ke zpracování a posouzení.

Návod k obsluze programového produktu pro sběr a archivaci dat z monitoringu bude uložen na vodním díle.

#### **e) sledování účinků trhacích prací**

Při zakládání vstupní šachty a injekční chodby se předpokládá použití trhacích prací nebo bouracích prací vyvolujících otřesy a vibrace. Účinky trhacích a bouracích prací je nutné monitorovat a minimalizovat. Omezení a podmínky provádění trhacích a bouracích prací musí zajistit maximální míru ochrany stávajících i nově budovaných objektů vodního díla. Při návrhu trhacích prací musí být zohledněna ochrana horninového masivu před nadměrným porušením, ochrana vlastní hráze, technologie, okolních objektů i ochrana nově budovaných objektů. Ve

smyslu ČSN 730040 – Zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva je nutné v projektu trhacích a bouracích prací uvažovat stupeň poškození 0 – Bez poškození. Nevznikají žádná viditelná poškození. Funkce objektů, jako např. vodotěsnost nádrží, jsou plně zachovány.

System kontrol provádění trhacích a bouracích prací a dodržování stanovených parametrů (seismická kontrola) bude zajišťován ve dvou stupních:

1. **Jednorázová úřední seismická měření** na více stanovištích objektů VD k prošetření správnosti používané technologie a jejich parametrů.

Úřední měření budou v gesci zhotovitele stavebních prací. Odpovědní pracovníci TBD budou přizváni k úředním měřením účinku trhacích prací při zkušebních odstřelech. Budou dostávat veškeré dokumenty (zprávy o výsledcích úředních měření).

2. **Průběžný seismický monitoring** veškerých **otřesů** a vibrací od trhacích prací i ostatních technologií, jež jsou zdrojem technické seismicity na určených objektech VD. Tato měření slouží ke kontrole používaných technologických postupů s respektováním stanovených parametrů i přípustné seismicity.

Průběžný monitoring účinků trhacích a bouracích prací na vybraných stanovištích bude v gesci odborné organizace pověřené výkonem TBD.

Vzhledem k rozsahu stavby a použití trhacích prací se bude zatížení objektů technickou seismicitou měnit podle polohy i výškové úrovně jednotlivých odstřelů, což bude i časově závislé na postupu výstavby a dokončenosti některých nově budovaných objektů. Tomu bude třeba přizpůsobit i rozmístění snímačů monitorovacího systému.

#### Sledované objekty:

Měřením budou sledovány zejména tyto objekty VD

1. věže spodních výpustí
2. chodby spodních výpustí
3. koruna hráze
4. vzdušní líc hráze
5. návodní líc hráze
6. vstupní šachta
7. injekční chodba
8. administrativní budova

Mezi sledované lze zařadit i další objekty stanovené investorem nebo zástupci TBD.

#### **Úřední měření seismických účinků prací**

Jedná se o zejména jednorázová kontrolní úřední měření otřesových účinků od trhacích prací na určených objektech a zařízeních VD, kterými dodavatel prokazuje správnost stanovených a používaných náloží a ostatních parametrů trhacích prací, při respektování stanovených přípustných hodnot dynamického zatížení měřených objektů VD. Sledované objekty jsou uvedeny výše. Měření se provádí ověřenými měřidly (seismografy) s registrací všech tří složek kmitání. Tato měření budou vykonána v rozsahu, předběžně stanoveném v programu měření podle předpokladů použití trhacích prací.

Při měření je registrován celý záznam vlnění vyvolaný odstřelem, nebo dílčí úsek fáze rozpojování strojními mechanismy. Měření zahrnuje vyhodnocení dominantních hodnot rychlostí

kmitání a vlivu otřesů na hodnocené objekty (dle ČSN 730040), dále frekvenční analýzu FFT, vyhodnocení dráhy kmitů a zrychlení.

Finálním výsledkem hodnocení měření je doporučení pro další postup trhacích prací s případnou úpravou parametrů trhacích prací a mezních náloží, návrhem úpravy vrtného i časového schéma apod.

Trhací práce mohou být upraveny podle výsledku seizmických měření zkušebních i dalších odstřelů, dosažené přesnosti a kvality rozpojení a dle stanoviska odborného dozoru.

### **Průběžné monitorování trhacích prací**

Monitorovací systém měření umožní průběžnou kontrolu veškerých trhacích prací, kontrolu správnosti stanovených náloží a dodržování stanovených limitních hodnot otřesů na určených místech a zařízeních.

Předpokládá se užití cca tří měřících stanovišť zejména na původní zděné hrázi. Jejich poloha se může během stavby měnit.

K měření vibrací budou použita ověřená měřidla chvění (třísložkové snímače různé provenience) se záznamem na monitorovací jednotku.

V případě dosažení limitních hodnot bude operativně doporučena úprava parametrů trhacích prací.

O výsledku měření budou vydávány pravidelné informační zprávy, vč. potřebného vyhodnocení.

### **Program měření**

Program měření bude stanoven podle realizační projektové dokumentace, podle návrhů dodavatele na použití trhacích prací a schváleného projektu trhacích prací a technologického postupu bouracích prací.

Může být změněn nebo upraven podle konkrétní situace a postupu prací i potřeby ověření skutečného dynamického zatížení sledovaných objektů, nebo podle výsledků jednání a doporučení z kontrolních dnů stavby.

### **f) posuzování hlášení z obchůzek, výsledků kontrolních měření a výsledků kontrol**

Tuto činnost provádí HP TBD pověřené organizace po obdržení výsledků, nejpozději do 3 dnů po obdržení hlášení. Dosažení mezní hodnoty a skutečnosti nebo jiné mimořádné události, hlášené obsluhou díla bezprostředně po zjištění, se posuzují ihned.

### **g) hodnocení stavu bezpečnosti a stability díla**

Hodnocení bezpečnosti hlavních konstrukcí vodního díla probíhá průběžným posuzováním výsledků pozorování a měření, včetně příslušných testů. Případné nesrovnalosti či nejasnosti ve výsledcích jsou následně předmětem operativních konzultací obou HP TBD s vedoucím obsluhy VD Harcov nebo účastníky stavby.

**Dílčí a předběžné vyhodnocení sledovaných jevů provádí obsluha VD** při vlastním měření nebo bezprostředně po jeho provedení porovnáním se stanovenými mezemi bdělosti, mezními, případně kritickými hodnotami (pokud jsou pro sledovaný jev v PTBD stanoveny). Pokud obsluha zjistí dosažení nebo překročení stanovených mezí, hlásí tuto skutečnost HPTBD bezprostředně po tomto zjištění.

Operativní analýzu naměřených anomálních výsledků a pozorovaných skutečností a možné ovlivnění bezpečnosti hráze a souvisejících objektů posuzuje HP TBD organizace pověřené TBD po vlastním zjištění anomálního vývoje nebo překročení stanovených mezí sledovaných jevů nebo po oznámení takového nepříznivého stavu obsluhou VD, HP TBD vlastníka nebo účastníky stavby. Prověří nebo u obsluhy díla toto prověření zajistí, zda se jedná o hodnoty relevantní, ověřené a neovlivněné chybou přístroje nebo jinými vnějšími jevy (např. ovlivnění vztlaku ve vrtu vodními tlakovými zkouškami, ovlivnění průsaků zatékáním při srážkách apod.), v případě potřeby pro doplnění informací navrhne zvýšení četnosti měření a pozorování, doplňující měření, průzkumy nebo zkoušky apod.

**Průběžná kontrola a vyhodnocení všech měření s hodnocením vlivu na bezpečnost a stabilitu hráze a souvisejících objektů** probíhá po obdržení souboru výsledků pozorování a měření. Hlášení o výsledcích měření zasílá do organizace pověřené výkonem TBD vedoucí obsluhy VD Harcov periodicky v měsíčním intervalu. První fáze kontroly a vyhodnocení probíhá formou automatického testování naměřených výsledků na překročení mezí bdělosti a mezních hodnot ihned po vložení do relační databáze pověřené organizace. V další fázi probíhá jejich statistické zpracování a vizualizace do časových grafů. Tyto podklady následně po zpracování v databázovém systému vyhodnocuje HP TBD pověřené organizace. Pokud zjistí nepříznivý vývoj, provede prohlídku v místě, navrhne doplňující šetření, případně úpravu provozu, nápravná, v případě potřeby i nouzová opatření. Posuzování došlých výsledků měření a pozorování provádí HPTBD pověřené organizace do třech pracovních dnů po jejich obdržení.

**Posouzení výsledků specializovaných měření** prováděných pracovníky pověřené organizace nebo jinými specialisty (geodetická a deformatrická měření, atp.) se provádí do třech pracovních dnů po jejich zpracování a obdržení. Po dobu stavby se budou posuzovat i výsledky dalších sledování a průzkumů (sledování vlastností betonových konstrukcí, atp.). Tyto výsledky se budou posuzovat do třech pracovních dnů po jejich obdržení nebo přímo na jednání KDS. V případě nepříznivých zjištění se budou výsledky posuzovat bez odkladu v nejkratším možném termínu.

**Detailnější a reprezentativnější hodnocení výsledků TBD** se provádí v souladu s platnými předpisy [24] a [25] formou periodických hodnotících „etapových a souhrnných zpráv o TBD v trvalém provozu“. Etapové zprávy o TBD vypracovává HPTBD organizace pověřené výkonem TBD v intervalu 1 × za dva roky, resp. Souhrnné etapové zprávy v intervalu 1 × za 10 let. Obsah a forma těchto hodnotících zpráv je stanovena § 10 vyhlášky o TBD [25] v náležitostech podle její přílohy č. 3. Pokud je to potřebné, jsou v závěru hodnotících zpráv navržena vhodná nápravná opatření k zajištění bezpečnosti a provozuschopnosti VD. Těmito zprávami jsou o stavu VD z hlediska bezpečnosti a provozuschopnosti detailně informováni jak vlastník, resp. provozovatel VD, tak i příslušný vodoprávní úřad.

V případě mimořádného vývoje jsou účelově vydávány i mimořádné zprávy o TBD.

Jelikož se jedná o stavbu, která zásadně mění celé vodní dílo Harcov a významně zasahuje do režimu TBD prováděného během stavby, bude četnost a rytmus vydávání pravidelných zpráv o výsledcích TBD pro vodní dílo Harcov stavbou ovlivněna a změněna. Při zahájení stavby bude zpracována Etapová zpráva o výsledcích TBD, která zhodnotí poslední (nehodnocené) období trvalého provozu.

Dále budou s roční četností vydávány samostatné hodnotící zprávy (Dílčí zprávy o výsledcích TBD při výstavbě), týkající se vlastní stavby.

Celkové hodnocení bezpečnosti a stability v průběhu výstavby bude provedeno Souhrnnou zprávou o dohledu při výstavbě, zpracovanou dle § 10 vyhlášky 471/2001 Sb. v náležitostech podle její přílohy č. 3 po skončení stavby.

Průběžné informace o výsledcích TBD budou k dispozici i na vybraných kontrolních dnech stavby, kde budou představeny odpovědným pracovníkem TBD pověřené organizace.

### **h) prohlídky vodního díla**

Pravidelné prohlídky díla svolává podle § 62 vodního zákona [24] HP TBD vlastníka. Pro VD Harcov je jejich periodicita v závislosti na kategorii VD (II.) 1 x za 2 roky, obvykle v termínu po vydání periodické hodnotící zprávy o TBD (viz odstavec „g“). HP TBD organizace pověřené výkonem TBD k prohlídce připraví stručnou informaci o průběhu TBD nad VD v období od poslední prohlídky, resp. v období hodnoceném v aktuální zprávě o TBD, včetně celkového zhodnocení, případně doporučení nápravných opatření. Obsluha díla připraví k prohlídce písemné doklady a podklady o průběhu provozu, zatěžovacích stavech, opravách, zásazích do konstrukce hráze a souvisejících objektů, provedených změnách stavby a dalších skutečnostech souvisejících s bezpečností VD a TBD tak, aby byl umožněn plynulý a úplný průběh a plnění prohlídky v náležitostech podle § 11 vyhlášky o TBD.

Četnost technickobezpečnostních prohlídek podle § 62 vodního zákona pro VD Harcov se touto stavbou nemění, pokud nestanoví příslušný vodoprávní úřad jinak.

HP TBD organizace pověřené výkonem TBD k prohlídce připraví informaci o průběhu TBD nad VD v období stavby.

### **i) kontrola technologických zařízení**

Bezpečný provoz a stav technologických zařízení na VD je zajištěn v rámci TBD pravidelnou kontrolou, která je rozdělena na 4 stupně významu.

- I. stupeň - funkční zkouška provádí obsluha díla (hrázný) při pravidelných obchůzkách díla a při manipulacích v četnostech, jež jsou předepsány v provozním řádu,
- II. stupeň – provozní zkouška prováděná strojním odborníkem závodu Hradec Králové, Povodí Labe s.p. 1x ročně;
- III. stupeň – provozní prohlídka technologických zařízení za účasti strojního odborníka správce VD Povodí Labe s.p. s četností 1x za 2 roky;
- IV. stupeň – komplexní prohlídka technologických zařízení za účasti strojních techniků správce díla Povodí Labe s.p. a pověřené organizace VD-TBD a.s. s nepravidelnou četností (přibližně 1x za 4 až 6 let), minimálně však 1x za 10 let.

Tyto jsou případně podle nutnosti doplňovány prohlídkami mimořádnými. Tento systém je zaveden podle Organizační směrnice generálního ředitele s.p. Povodí Labe (OS 02/1999), s platností od 1.3. 1999. Zápis z provozních, komplexních a mimořádných prohlídek technologických zařízení je zasílán oběma HP TBD.

**Po dobu stavby** bude výše uvedený systém kontrol zásadně ovlivněn. Stávající zařízení spodních výpustí budou odstraněna a rekonstruována. Náležitá pozornost TBD bude věnována nově osazeným spodním výpustem a jejich uzávěrům.

Po dobu stavby bude za nové technologické zařízení až do jeho přejímky odpovědný dodavatel stavby.

Po instalaci spodních výpustí a jejich uzávěrů bude provedena jejich komplexní prohlídka (IV. stupeň) za účasti strojních techniků správce Povodí Labe, s.p. a pověřené organizace. Při prohlídce bude přítomen i zástupce dodavatele, který bude s uzávěry manipulovat.

*Poznámka: I. – III. stupeň kontroly se po dobu stavby nerealizuje.*

**Rozsah komplexní prohlídky uzávěrů SV**

Zpracování Programu KP zhotovitelem. Kontrola a připomínkování programu suchých a mokrých zkoušek strojním specialistou pověřené organizace.

Kontrolované uzávěry a zařízení:

Pravá spodní výpust DN 1000:

- návodní provozní revizní (havarijní) uzávěr DN 1000 PN 6 – nožové šoupě s možností uzavření do průtoku
- zavzdušňovací ventil DN 250 PN 6
- nožové šoupě DN 80 na propojovacím potrubí (ručně ovládané)
- regulační provozní uzávěr DN 1000 – segmentový uzávěr

Pravá spodní výpust MZP DN 300:

- návodní provozní revizní (havarijní) uzávěr DN 300 – ručně ovládané nožové šoupě s možností uzavření do průtoku
- regulační provozní uzávěr DN 300 – klínové šoupě

Levá spodní výpust DN 1000:

- návodní provozní revizní (havarijní) uzávěr DN 1200 PN 6 – nožové šoupě s možností uzavření do průtoku
- zavzdušňovací ventil DN 300 PN 6
- 2x nožové šoupě DN 80 na obtokovém potrubí (ručně ovládané)
- regulační provozní uzávěr DN 1200 – segmentový uzávěr

Při prohlídce bude provedena fyzická kontrola a prohlídka instalovaného zařízení. Aktivní účast na suchých zkouškách. Aktivní účast na mokrých zkouškách. Zpracování závěrečných zpráv a výsledků komplexní prohlídky, doporučení pro další provoz strojním specialistou pověřené organizace.

Zápis z komplexních prohlídek technologických zařízení je zasílán oběma HP TBD. Oba HP TBD obdrží i veškeré další zápisy a výsledky prohlídek a kontrol mající vazbu na stav a funkčnost technologických zařízení SV.

**j) kontrola prostorů nátoků do spodních výpustí**

Bezpečný provoz a stav spodních výpustí je ovlivněn i stavem prostoru nátoků do nich. Na VD Harcov je zajištěna kontrola prostorů nátoků v rámci TBD. Kontrolu provádí profesionální potápěčská skupina s oprávněním pro pracovní potápění podle platné legislativy s nepravdělnou četností. Sledován je stav stavební části nátoků, konstrukce česlí i stav nánosů a splavenin před nátokem.

Zápis z potápěčských prohlídek je zasílán oběma HP TBD. Komplexní posouzení stavu provádí zástupce pověřené organizace.

V průběhu stavby bude nádrž vypuštěna a na vtoku do spodních výpustí dojde ke stavebním úpravám. Na konci stavby bude při spolupráci dodavatele stavebních zástupců pověřené organizace proveden pasport stavu nátoků do spodních výpustí. Ten bude podkladem pro potápěčské prohlídky prostorů vtoků do spodních výpustí v dalším provozu.



### 1.1.2 Rozdělení povinností mezi subjekty spolupracující při TBD

Na výkonu TBD nad VD Harcov spolupracují:

<b>Povodí Labe, státní podnik</b> (dále také <b>Povodí Labe, s. p.</b> ) vlastník a provozovatel vodního díla	<b>VODNÍ DÍLA – TBD a. s.</b> (dále také <b>VD – TBD a. s.</b> ) organizace pověřená MZe výkonem odborného TBD
---	--

Vlastník díla a v době výstavby i stavebník a investor (Povodí Labe, státní podnik) zajišťuje provádění TBD prostřednictvím organizace pověřené výkonem TBD – VODNÍ DÍLA – TBD a.s.

Na výkonu pravidelných pozorování a měření se podílejí ve shodě s § 62 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a § 12 vyhlášky č. 471/2001 Sb. obě zúčastněné organizace v rozsahu stanoveném Programem TBD.

Pro zajištění některých specializovaných činností bude mít investor a dodavatel stavby smluvně zajištěnu součinnost dalších odborných organizací (např. stavební laboratoře, atp.). Ta měření a sledování a kontrol kvality prací, která úzce souvisí s bezpečností a provozuschopností vodního díla, budou proto zařazena do systému TBD. Výsledky všech těchto specializovaných měření a zkoušek budou k dispozici pro hodnocení TBD.

Rozsah pravidelných povinností je uveden v části 2 a 3 tohoto Programu TBD.

#### 1.1.2.1 Povinnosti vlastníka VD

**Vlastník vodního díla** zajišťuje kontrolní měření a obchůzky VD (podle části 2 a 3 programu TBD, údržbu, ochranu a obnovu měřičských zařízení, přístupnost k nim a jejich způsobilost k měření.

Jakýkoliv zásah, který by mohl ovlivnit požadovanou funkci měřičských zařízení nebo bezpečnost díla, projedná vlastník předem s organizací pověřenou výkonem TBD.

Po dobu stavby zajišťuje údržbu, ochranu a obnovu měřičských zařízení, přístupnost k nim a jejich způsobilost k měření ve spolupráci s dodavatelem stavebních prací podle předem dohodnutých zásad práce na pracovišti předaném ke stavbě generálnímu dodavateli prací. V době stavby je za ochranu stavbou ovlivněných i nově zabudovávaných kontrolních přístrojů a zařízení odpovědný dodavatel stavby. Tato odpovědnost bude platit až do konečného předání díla.

**Hlavní pracovník TBD vlastníka je garantem dodržování PTBD ze strany vlastníka.** HPTBD vlastníka zajišťuje spolupráci s organizací pověřenou výkonem TBD smlouvou o dílo a kontroluje plnění povinností obsluhy díla.

Vypisuje a řídí prohlídky díla podle § 62 vodního zákona [24] a § 11 vyhlášky o TBD nad vodními díly [25], případně další akce TBD podle dohody s HPTBD pověřené organizace.

Společně s HPTBD pověřené organizace (v případě jeho nedosažitelnosti samostatně) rozhoduje o opatřeních při zjištění mezních nebo mimořádných či kritických jevů a hodnot a zúčastňuje se jednání, která mají vliv na bezpečnost díla.

**Obsluha díla (hrázný)** provádí periodická kontrolní měření a obchůzky podle části 2 a 3 PTBD. Naměřené hodnoty ihned zapisuje do „Hlášení TBD“ a porovnává s mezními hodnotami.

Pro potřeby dalšího zpracování výsledků platí zavedená konvence, kterou je při záznamu dat nutno dodržet:

N ..... neměřeno

C ..... není výskyt (neprší, není sníh) nebo jiná než v PTBD zavedená četnost měření

+ ..... hodnota je nad rozsah měřicího zařízení (např. přetéká voda z vrtu)

- ..... hodnota je pod rozsah měřicího zařízení (např. průsak jen kape, dren je suchý)

Měření, která mají nižší četnost než denní (1 x týdně), provádí vždy ve stanovený den v týdnu. Pokud není možno v odůvodněných případech dodržet termínové dny měření, provede se toto v náhradním termínu následující den. Nutné je provádět jednotlivá měření, která mají stejnou četnost kompletní v jednom dni a ve stejném dni provést také záznam měřených hodnot na PC. Úhrnné nebo průměrné hodnoty (denní úhrn srážek, průměrný odběr, přítok odvozovaný z bilance a.j.) se odečítají nebo vyčísľují v 7<sup>00</sup> hod ráno následujícího dne a zaznamenávají se zpětně k předchozímu dni.

Obsluha díla má povinnost předávat výsledky měření a obchůzek nejpozději do 3 dnů po skončení příslušného měsíčního období oběma HPTBD a naměřené hodnoty archivovat. Pověřená organizace zasláná data po dalším zpracování ukládá do své relační databáze TBD.

Obsluha díla trvale na přehradě uchovává terénní zápisník naměřených hodnot. Archivace výsledků měření na díle po celou dobu jeho trvání vyplývá z § 8 vyhlášky o TBD [25].

Poškození instalovaných zařízení TBD sděluje obsluha obratem telefonicky nebo pomocí elektronické pošty oběma HPTBD.

#### 1.1.2.2 Povinnosti organizace pověřené odborným TBD

**Pověřená organizace** zajišťuje odbornou náplň PTBD. Do třech pracovních dnů po obdržení „Hlášení TBD“ zpracovává, posuzuje a hodnotí výsledky všech měření ve vztahu k předem určeným mezním hodnotám, předpokladům projektu a poznatkům z výstavby a dosavadního provozu. Určuje mezní a kritické hodnoty, rozsah a četnosti měření a obchůzek, provádí speciální měření a zkoušky, zpracovává výsledky geodetických měření. Zpracovává vyjádření k záměrům vlastníka, majících vliv na bezpečnost díla. Kontroluje stav hráze a upozorňuje vlastníka na zjištěné nedostatky. Zúčastňuje se vypsání prohlídek a jednání podle dohody s vlastníkem. O výsledcích TBD nad VD Harcov vypracovává 1 x za dva roky „Etapové zprávy o výsledcích TBD“ (dále jen EZ). Jedenkrát za deset let zpracovává „Souhrnnou etapovou zprávu o TBD“ (dále jen SEZ). Náležitosti zpráv o dohledu jsou uvedeny v příloze č. 3 vyhlášky o TBD [25].

**Po dobu stavby** vyhodnocuje výsledky měření a sledování prováděné podle tohoto PTBD. Posuzuje výsledky specializovaných měření a sledování (např. úřední měření účinků trhacích prací, sledování vlastností betonů) majících vliv na bezpečnost a provozuschopnost vodního díla a jeho částí. Provádí pravidelné kontroly vodního díla a stavby v četnostech cca 1x za 14 dní podle postupu stavby. Na vyzvání zástupců investora se účastní kontrolních dnů stavby (KDS) a mimořádných KDS. Na jednání KDS představuje průběžné informace o výsledcích TBD. Jedenkrát ročně zpracovává „Dílčí zprávu o TBD během stavby“ (dále jen DZ). Na konci stavby zpracovává „Souhrnnou zprávu o TBD během stavby“ (dále jen SZ) a Program TBD pro ověřovací provoz. Náležitosti zpráv o dohledu jsou uvedeny v příloze č. 3 vyhlášky o TBD [25].

Podrobný výčet pravidelných činností, které provádí vlastník a organizace pověřená TBD, je uveden v částech 2, 3 a 4 tohoto Programu TBD.

## 1.2 Meze bdělosti, mezní a kritické hodnoty, neobvyklé jevy a skutečnosti

### 1.2.1 Meze bdělosti sledovaných jevů

Meze bdělosti jsou informativním kritériem pro jevy a skutečnosti před dosažením mezních hodnot. Jsou nedílnou součástí databázového systému pověřené organizace. K těmto interním mezím je prováděn okamžitě po vložení dat automatický srovnávací test. Slouží jako identifikátor měnících se podmínek a chování VD nebo jeho části.

Při jejich dosažení obsluha ověří věrohodnost dat, HPTBD pověřené organizace provede při ukládání dat do databáze analýzu jevu, případně zajistí zvýšenou intenzitu sledování, včetně souvisejících jevů.

### 1.2.2 Mezní hodnoty a skutečnosti

Mezní hodnoty a skutečnosti <sup>1)</sup> byly vypracovány pro operativní hodnocení výsledků TBD. Vyplývají z teoretických výpočtů a úvah, odborného odhadu a zkušeností z dosavadních výsledků kontrolních měření a sledování díla při výstavbě a později provozu díla. Nepředstavují neměnné parametry, naopak mohou být v průběhu provozu díla upravovány na základě nových poznatků z výkonu TBD. Uvedené mezní hodnoty představují maximální očekávané hodnoty sledovaných jevů pro veškeré zatěžovací stavy do maximální úrovně hladiny vody v nádrži, pokud není stanoveno jinak v poznámce.

Výskyt mezních hodnot nebo zjištění neobvyklých jevů a skutečností, které by mohly mít vliv na bezpečnost a stabilitu díla, je povinen pracovník obsluhy neprodleně hlásit oběma HPTBD. Ti prověří a posoudí hlášené údaje, zavedou mimořádná měření, doplňující průzkumná šetření nebo jiná opatření pro vysvětlení mimořádného vývoje a zjednáání nápravy z hlediska bezpečnosti díla. Než dosáhne obsluha spojení s HPTBD, zvýší podle vlastního uvážení četnost sledování těchto jevů a zdokumentuje je, případně zavede doplňující pozorování a měření. Udrží současnou hladinu vody v nádrži a snaží se nezhoršovat podmínky, za nichž bylo mezní hodnoty nebo skutečnosti dosaženo.

Mezní hodnoty jsou uvedeny v části 2 a 3 tohoto PTBD.

*pozn.<sup>1)</sup>: Mezní hodnota je limitní očekávaná hodnota jevu nebo skutečnosti pro zvolený zatěžovací stav.*

### 1.2.3 Kritické hodnoty a skutečnosti, nouzová a varovná opatření

Kritické hodnoty <sup>2)</sup> a skutečnosti jsou pro vybrané jevy uvedeny v kapitole 1.3, „SPA při nebezpečí vzniku zvláštních povodní“ v Programu TBD č.3. Pro ostatní sledované jevy budou stanoveny operativně podle úvahy HPTBD pro již dosažený mezní jev nebo skutečnost, jejichž vývoj bude nepříznivě pokračovat i přes případná opatření k nápravě. Současně se stanovením kritické hodnoty nebo skutečnosti jsou HPTBD povinni stanovit **nouzová a varovná opatření**, jež mají být v kritické situaci realizována.

Protože k nebezpečnému vývoji a k poruše může dojít náhle a za podmínek, kdy obsluha vodního díla nebude moci dosáhnout spojení s HPTBD, jsou v kapitole 1.3 a části 4 Programu TBD č.3 uvedeny alespoň příklady typických situací, které se pokládají za kritické. Současně jsou na tomto místě uvedeny také příklady nouzových a varovných opatření, která v případech, kdy nastanou kritické situace, ihned učiní obsluha díla.

*pozn.<sup>2)</sup>: Kritická hodnota je hodnota sledovaného jevu nebo skutečnosti, jejíž výskyt vzbuzuje obavy o bezpečnost díla a při které se proto předepisuje vyhlášení III. SPA z hlediska nebezpečí ZPV a použití odpovídajících opatření.*

## **2. PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ MĚŘENÍ, MEZNÍ HODNOTY**

2. PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ MĚŘENÍ, MEZNÍ HODNOTY											
Prostor	Sledovaný jev	Měření			Zabudovaná kontrolní měř. zařízení			Mez bdělosti	Mezní hodnoty	Poznámka	
		Metody pomůcky	Provádí Četnost	Zákl. měř., Rok instalace	Druh – typ	Počet	Označení umístění				
A) Provozní poměry											
Nádrž a tok	Hladina vody v nádrži	vizuální odečet + automatický monitoring VHD	obsluha díla 1 x denně v 7 <sup>00</sup> hod	2008	plovákový hladinoměr ALFA 1 (s číselným ukazatelem) vodočetná lať	1 2	Pravá věž návodního uzávěru spodních výpustí  Jedna lať umístěna na pravou věž pro ovládání tabulového uzávěru na spodní výpusti Druhá lať umístěna na pravobřežní zakončovaní zídku	Hladina v nádrži na kótě 372,90 m (kóta přelivu ve výškovém systému Balt p.v.) <i>Platí před odbouráním přelivu</i> V jednotlivých fázích stavby budu meze měněny s ohledem na stav prací.		Dosažení hladiny 373,40 m n.m. se hlásí odpovědným pracovníkům TBD  Na vodním díle je zavedena MSP (měřicí stanice přehrady) hodnoty jsou propojeny na dispečink Povodí Labe, státní podnik	
	Přítok do nádrže		obsluha díla 1 x denně*	stávající	vodočetná lať	1	na přítoku cca 300 m nad šterkovou zdrží (naproti limnigrafu)				
	Odtok z nádrže		obsluha díla 1 x denně v 7 <sup>00</sup> hod	stávající	měrný jízek	1	v odpadním korytě pod přehradou				
				v průběhu stavby	vodočetná lať tlaková sonda	1 1	nový limnigraf na odtoku (cca 100 m pod hrází) BL02 - z LMG				
	Hladina vody v části nádrže před jímkou	vizuální odečet	obsluha díla 1 x denně v 7 <sup>00</sup> hod po dobu existence jímky	po výstavbě jímky	vodočetná lať	1	vtokový objekt	364,90 m n.m. 10 cm pod úrovní BP	365,00 m n.m. úroveň BP	Umístění vodočetné latě bude upřesněno (dočasná konstrukce a dočasné měření)	
B) Meteorologické poměry											
Domek obsluhy díla a okolí	Teplota vzduchu v 7 <sup>00</sup> hod ráno	vizuální odečet	obsluha díla 1 x denně v 7 <sup>00</sup> hod		teploměr	1	na pravém břehu				
	MAX teplota vzduchu				MAX / MIN teploměr	1					
	MIN teplota vzduchu										
	Srážky				srážkoměr	1	u vzdušní paty hráze				Maximální denní srážka nad 75 mm
	Sníh				měřítko	1	přenosné měřítko				
Nádrž	Led	automatický monitoring VDH	v průběhu stavby								
	Teplota vody v nádrži 0,3 m pod hladinou			teploměr teplotní čidlo	1 1	přenosný technický teploměr v nádrži					
	Průhled vody			obsluha díla 2 x týdně	měřítko - terč měření je prováděno z lodičky	1				cca 50 m od hráze mezi věžemi spodních výpustí	
C) Průsakové poměry											
Hráz	Průsak do hrázového tělesa	volumetrické měření (kalibrační nádoba, stopky)	obsluha díla 1 x týdně	1904	výtok z drénu	4	drén <b>P<sub>p</sub></b> , <b>P<sub>L</sub></b> .....chodba pravé spodní výpusti drén <b>L<sub>p</sub></b> , <b>L<sub>L</sub></b> .... chodba levé spodní výpusti	P <sub>p</sub> ..... vzestup průsaku na 0,6 l/s (36 l/min)		Vyústění svislého drenážního systému. Drény P <sub>L</sub> a L <sub>L</sub> jsou neměřitelné, zanesené	
	Průsak na vzdušním líci			odvrtání před r. 1994 a doplnění v roce 1994 počátek měření: r. 2001	výtok z odvodňovacích vrtů	10	Levé zavázání, mezi levým domkem spodní výpusti a dělicí zdí kaskády Řada A: A1, A2, A3, A4 Řada B: B1, B2, B3, B4 Řada C: C1, C2	Zvětšení stávajících výronů nad 0,1 l/s			Další výrazné tlakové výrony ze zdiva, zvětšení stávajících výronů nad 0,2 l/s

2. PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ MĚŘENÍ, MEZNÍ HODNOTY										
Prostor	Sledovaný jev	Měření			Zabudovaná kontrolní měř. zařízení			Mez bdělosti	Mezní hodnoty	Poznámka
		Metody pomůcky	Provádí Četnost	Zákl. měř., Rok instalace	Druh – typ	Počet	Označení umístění			
Injekční chodba	Dílčí průsaky do ICH	volumetrické měření (kalibrační nádoba, stopky)	obsluha díla 1 x týdně	v průběhu stavby	měrný jízek (měrná přepážka)	2	PSI - průsak z levé strany PSP - průsak z pravé strany na svodu průsaků před jímkou prosáklé vody	0,5 l/s		Měření bude zavedeno bezprostředně při budování stavby.
	Celkový průsak do ICH	automatický monitoring	AM 1 x denně	v průběhu stavby	jímka prosáklé vody	1	CPCh V nejnižším místě chodby (ve středu profilu)			Množství průsaků bude vyhodnocováno řídicím systémem podle četnosti spínání čerpadla prosáklé vody. V jímcce prosáklé vody bude kontinuální měření hladiny s rozsahem 0-1 m.v.s.
	Výtoky z drenážních vrtů	volumetrické měření (kalibrační nádoba, stopky)	obsluha díla 1 x týdně	v průběhu stavby	zhlaví drenážního vrtu	5	D1 – D5 v injekční chodbě, směrem k základům hráze	Pro jednotlivé vrtý .... 1,0 l/s Celkem ..... 3,0 l/s		
<b>D) Tlakové poměry</b>										
Hráz a podhrází	Vztlak v podloží hráze	vizuální odečet na manometru	obsluha díla 1 x týdně, v době vypouštění nádrže 3x týdně	1980	maloprofilový vrt o Ø 45 mm	1	<b>P</b> ..... chodba pravé spodní výpusti (při povodní straně) <u>Vrt kóta zhlaví [m n.m.]</u> P 360,81 (M)			
						1	<b>L</b> ..... chodba levé spodní výpusti (na protivodní straně) <u>Vrt kóta zhlaví [m n.m.]</u> L 360,90 (M)	Tlaková úroveň: H ..... hladina vody ve vrtu [m n.m.]  h ..... hladina vody v nádrži [m n.m.] H <sub>L</sub> = 116,1784+ 0,6806 * h	Tlaková úroveň: H ..... hladina vody ve vrtu [m n.m.]  H <sub>L</sub> = 370,63	Uvedené meze bdělosti, stanovené z regresní analýzy, budou kontrolovány při vkládání dat do databáze TBD. <b>Vrty budou v průběhu stavby zrušeny (ke zrušení by mělo dojít, až to bude stavebně nevyhnutelné), po vypuštění nádrže!</b>
		vizuální odečet na manometru	obsluha díla 1 x týdně v době napouštění nádrže 3x týdně	v průběhu stavby	vztlakoměrný vrt o Ø 96 mm	2 2	<b>Nové vrty</b> CH-Pn, CH-Pv ..... v pravé chodbě: CH-Ln, CH-Lv ..... v levé chodbě:	úroveň zhlaví vrtu		Manuální měření bude zavedeno bezprostředně po dokončení zařízení. Zhlaví vrtu bude upraveno i pro měření výšky tlakového horizontu Rangovou píšťalou.
		automatický monitoring	AM 1 x denně	ke konci stavby	snímač tlaku na principu vibrující struny	2 2				
Hráz a podhrází	Vztlak v podloží hráze	vizuální odečet Rangova píšťala, pásmo manometr**	obsluha díla 1 x týdně v době vypouštění a napouštění nádrže 3x týdně	1984	výpažnice o Ø 45 mm	1	<b>S</b> ..... uprostřed půdorysného zakřivení ze vzdušní paty <u>Vrt kóta zhlaví [m n.m.]</u> S 362,61 (M)	Tlakový režim ve vrtu T..... tlak na manometru [kPa] T=107		***) uzpůsobené zhlaví pro oba způsoby měření <b>Vrt bude v průběhu stavby zrušen (ke zrušení by mělo dojít až to bude stavebně nevyhnutelné), po vypuštění nádrže!</b>
		vizuální odečet Rangova píšťala, pásmo manometr	týdně	1989	výpažnice o Ø 70-89 mm	8	<b>J<sub>1</sub> až J<sub>7</sub>, J<sub>11</sub></b> ..... vrty na koruně a v podhrází  <u>Vrt kóta zhlaví [m n.m.]</u> J <sub>1</sub> 373,85 (P) J <sub>2</sub> 363,24 (M) J <sub>3</sub> 362,72 (M) J <sub>4</sub> 373,85 (P) J <sub>5</sub> 362,76 (M) J <sub>6</sub> 362,32 (M) J <sub>7</sub> 374,03 (P) J <sub>11</sub> 362,75 (M)	*** Tlaková úroveň: H ..... hladina vody ve vrtu [m n.m.] h ..... hladina vody v nádrži [m n.m.] H <sub>J1</sub> = 20,263 + 0,9450 * h H <sub>J2</sub> = 34,8762 + 0,9056 * h H <sub>J3</sub> = 208,3748 + 0,9056 * h H <sub>J4</sub> = 7,1688 + 0,9796 * h H <sub>J5</sub> = 100,1552+ 0,7225 * h H <sub>J6</sub> = 218,1606+ 0,3966 * h H <sub>J7</sub> = 276,0093 + 0,2383 * h	Tlaková úroveň: H ..... hladina vody ve vrtu [m n.m.] V ..... vzdálenost od zhlaví [m] T..... tlak na manometru [kPa]  H <sub>J1</sub> =372,75,V <sub>J1</sub> =1.10 H <sub>J2</sub> =372,67,T <sub>J2</sub> =167 H <sub>J3</sub> =367,65,T <sub>J3</sub> =151 H <sub>J4</sub> =372,56,V <sub>J4</sub> =1.29 H <sub>J5</sub> =370,77,T <sub>J5</sub> =159 H <sub>J6</sub> =366,09,T <sub>J6</sub> =126 H <sub>J7</sub> =364,90,V <sub>J7</sub> =9.13	- ***) meze bdělosti v grafické podobě, dle popsaných rovnic regresní analýzy, jsou v přílohách PTBD - uvedené meze bdělosti, stanovené z regresní analýzy, budou kontrolovány při vkládání dat do databáze TBD. - v případě zavedení elektronické podoby hlášení na PC, budou meze bdělosti kontrolovány automaticky při vkládání dat obsluhou díla.

2. PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ MĚŘENÍ, MEZNÍ HODNOTY																	
Prostor	Sledovaný jev	Měření			Zabudovaná kontrolní měř. zařízení			Mez bdělosti	Mezní hodnoty	Poznámka							
		Metody pomůcky	Provádí Četnost	Zákl. měř., Rok instalace	Druh – typ	Počet	Označení umístění										
Hráz a podhrází	Vztlak v podloží hráze	vizuální odečet Rangova píšťala, pásmo	obsluha díla 1 x týdně v době napouštění nádrže 3x týdně	v průběhu stavby	vrt průměru 130 mm	1	J203 ... vztlakoměrný vrt na koruně hráze										
	vrt průměru 130 mm, perforace po celé délce vrtu				2	J201, J202 ... pozorovací vrty na koruně hráze											
	Vztlak v podloží hráze a úroveň vody ve zdivu hráze	automatický monitoring	AM 1 x denně	ke konci stavby	snímač tlaku na principu vibrující struny	5	J2, J3, J5, J6, J11 ... na vrtech u vzdušní paty hráze										
					6	J1, J4, J7, J201, J202, J203, na vztlakoměrných a pozorovacích vrtech na koruně hráze											
Podhrází	Vztlak v podloží hráze	vizuální odečet Rangova píšťala, pásmo manometr	obsluha díla 1 x týdně v době vypouštění a napouštění nádrže 3x týdně	1989	výpažnice o Ø 70-89 mm	4	<b>OV<sub>1</sub> až OV<sub>4</sub></b> ..... odlehčovací vrty v podhrází Vrt kóta zhlaví [m n.m.] OV1 362,62 (M) OV2 362,39 (M) OV3 362,24 (M) OV4 362,38 (M)  H <sub>OV3</sub> = 362,24 H <sub>OV4</sub> = 362,38	Tlaková úroveň: H ..... hladina vody ve vrtu [m n.m.]  H <sub>OV3</sub> = 362,24 H <sub>OV4</sub> = 362,38	Voda vytékající z vrtu								
Injekční chodba	Vztlak v podloží hráze	vizuální odečet, manometr	obsluha díla 1 x týdně v době napouštění nádrže 3x týdně	v průběhu stavby	vztlakoměrný vrt o průměru 59 mm	5	S4a, S5a, S6a, S7a, S8a .... před clonou  S1b, S2b, S3b, S4b, S5b, S6b, S7b, S8b .... za clonou S4c, S6c, S8c ..... směrem k základové spáře hráze			Měření bude zahájeno bezprostředně po dokončení vrtů.							
						8											
						3											
		automatický monitoring	AM 1 x denně	ke konci stavby	snímač tlaku na principu vibrující struny	16											
	Vztlak v podloží hráze v místě drenážních vrtů	vizuální odečet, manometr	obsluha díla 1 x týdně	v průběhu stavby	zhlaví drenážního vrtu	5	D1 – D5 v injekční chodbě, směrem k základům hráze			Měření tlaku bude jednorázové. Po dokončení měření bude drenážní vrt otevřen.							
E) Deformace																	
Hrázové těleso	Svislé posuny hráze a jejího podloží	metoda: VPN  pomůcky: digitální nivelační přístroj a invarové latě	pověřená organizace 4x ročně, v době vypouštění a napouštění nádrže mimořádné měření při poloviční úrovni hladiny, v době těžení předsypu a výstavby injekční chodby 1x za 14 dní, v době injektáže zdiva a podloží 1x měsíčně	1964 1965	čepové značky typu V	1	bod č. 3 ... Liberec, dům čp. 41/V, Jablonecká třída, mateřská škola jižní křídlo, západní strana 0,2 m nad zemí 9,1 m od jihozápadního rohu	± 7,5 mm oproti výchozímu měření před stavbou	± 15 mm oproti výchozímu měření před stavbou	Body č. 1a až 4a na koruně hráze budou zrušeny (po srovnávacím měření) Párové body u vzdušní paty zůstanou zachovány (1-4). <b>Stavbou nesmí dojít k jejich zničení!</b> Náhrada za zrušené body (nutné srovnávací měření) Pomocné body budou sloužit k definování vlivu stavby.							
						1	bod č. 4 ... Liberec, dům čp. 169/V, Jablonecká třída, jihozápadní strana 0,4 m nad zemí 1,8 m od západního zkosného rohu										
						4	okolní budovy výše uvedených, součást staré městské nivelační sítě										
						4	hřebová značky III										
					4	čepové značky typu V	4				body č. 1 až 4 u vzdušní paty hráze						
					na počátku stavby	čepové značky	5				body č. 1a až 5a umístěné na VL pod korunou hráze						
						čepové značky	6				pomocné body č. P2a, P3a, P4a, P5a, P6a, P7a .... umístěné na VL pod korunou hráze (nad přestavovými body)						
						čepové značky	7				přestavové body P1 – P7 u vzdušní paty hráze						
						čepové značky	2				VP, VL .....na věžích v úrovni koruny hráze						
				Nádrž	Svislé posuny konstrukcí vtoků do SV		pověřená organizace v době těžení a výstavby předsypu a výstavby ICH 1x měsíčně, při ražbě pod vtoky do SV 1x za týdně				v průběhu stavby	čepové značky hřebová značka hřebová značka hřebová značka	2	VPP, VLP ..... pata manipulačních věží ŠPP, ŠLP ..... strop vtokové štoly u paty hráze PP, PL ..... strop vtokové štoly u paty předsypu šp1, šp2, šp3, šl1, šl2, šl3.....dno vtokové štoly	± 7,5 mm oproti ZM	± 15 mm oproti ZM	Měření bude dočasné jen po dobu prázdné nádrže.
													2				
													2				
													6				

2. PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ MĚŘENÍ, MEZNÍ HODNOTY										
Prostor	Sledovaný jev	Měření			Zabudovaná kontrolní měř. zařízení			Mez bdělosti	Mezní hodnoty	Poznámka
		Metody pomůcky	Provádí Četnost	Zákl. měř., Rok instalace	Druh – typ	Počet	Označení umístění			
Injekční chodba	Svislé posuny injekční chodby a jejího podloží	metoda: VPN  pomůcky: digitální nivelační přístroj a invarové latě	pověřená organizace 4x ročně, v době výstavby ICH, injektáže podloží, napouštění nádrže 1x měsíčně	v průběhu stavby	hřebová značka  prodloužená niv značka  čepová značka	20 19 2	n1 – n20 „dočasné niv značky v podlaze chodby N2 – N20 ..... niv značky v definitivní podlaze chodby N0 – vstupní šachta terén N1 – vstupní šachta dno	± 5 mm oproti ZM	± 10 mm oproti ZM	Pro zajištění měření deformací injekční chodby v době stavby (vliv injekčních prací, obnova předsypu, atp.) budou nivelační body stabilizovány ve dně štoly nejprve jako dočasné. Bezprostředně po jejich instalaci (i etapově po úsecích) bude zahájeno měření. Po skončení prací a vybetonování schodů a chodníků v injekční chodbě budou osazeny body trvalé.
Hráz	Vodorovné posuny koruny hráze	<b>Původní systém měření</b> metoda: záměrná přímka pomůcky: theodolit a terčíky	správce VD Povodí Labe s.p. a pověřená organizace 1x srovnávací měření před zahájením stavby	1969 (1904)	pilíř s nucenou centrací	2	<b>P, L</b> ..... na obou březích, vpravo při ukončení koruny, vlevo nad silnicí			Při stavebních pracích budou původní body zrušeny.
					terčík Ø 12 mm	4	body č. <b>13 až 16</b> na koruně hráze „nová záměrná přímka“			
					terčík Ø 5 mm	2	<b>LL, PP</b> ..... kontrolní body v ose záměrné přímky			
	Vodorovné posuny svislého profilu (náklony, průhyby hráze)			1982	zabudované terčíky	4	svislý profil, body H <sub>1</sub> až H <sub>4</sub> ..... vzdušní líc, přibližně ve vrcholu půdorysného zakřivení, od paty po korunu hráze			Svislý profil směrově navazuje na bod 14 směrového měření na koruně hráze. Měření je relativní, vztažené k dolnímu bodu.
	Vodorovné posuny koruny hráze	<b>Nový systém měření</b> metoda: měření geodetické sítě, její vyrovnaní metodou MNČ a vyhodnocení celkového vektoru posunu jednotlivých bodů (jeho složek po toku, kolmo na tok, případně i ve svislém směru) pomůcky: přesná totální stanice, příslušenství, záměrné odrazné hranoly	pověřená organizace 4x ročně, v době vypouštění a napouštění nádrže mimořádné měření při poloviční úrovni hladiny, v době těžení předsypu, výstavby předsypu a ICH, injektáže zdíva a podloží 1x měsíčně	1969 (1904)	pilíř s nucenou centrací	2	<b>P, L</b> ..... na obou březích, vpravo při ukončení koruny, vlevo nad silnicí			Pro zpracování bude využito robustního vyrovnaní MNČ s kontrolou a eliminací případných odlehklých měření a mezipřepově vztažnou sítí fixovat v těžišti stabilních bodů pomocí podmínky Helmertovy transformace. Jako identické body budou použity stanoviště, která jsou apriorně stabilní (L, P, A) a zajišťovací body Z1 – Z3 mimo zónu předpokládaných deformací hráze.
					na počátku stavby	2	<b>B, E</b> ..... na krajních pilířích v obou závazcích koruny hráze			
					v průběhu stavby	2	<b>C, D</b> .... původní pilířky (kontrolní body LL, PP) v ose záměrné přímky			
					na počátku stavby	3	zajišťovací body: Z1 ... podezdívka klubovny loděnice na pravém břehu, Z2 ... skalní výchoz cca 250 m proti toku na levém břehu, Z3 ... skalní výchoz mírně po toku v levostranném závazání hráze.			
					nerezový trn pro Leica hranoly	7	<b>V1 – V7</b> .... pod horní římsou (parapetní kvádry) koruny hráze na vzdušním líci	ve směru toku: ± 7,5 mm oproti ZM	ve směru toku: ± 15 mm oproti ZM	
					zdvojený fixní minihranol se stříškou	3	<b>H1 – H3</b> ... ve středu hráze na vzdušním líci	kolmo na tok: ± 5 mm oproti ZM	kolmo na tok: ± 10 mm oproti ZM	
	Náklony horních partií hráze			na počátku stavby	clinometrické základny	2	<b>Nl</b> ... (levá věž spodní výpusti), <b>Np</b> ... (pravá věž spodní výpusti)	směr dx (rov.) ± 0,75 mm/m vzhledem k ZM pro směr dy (kolmo) ± 0,25 mm/m vzhledem k ZM	směr dx (rov.) ± 1,5 mm/m vzhledem k ZM pro směr dy (kolmo) ± 0,5 mm/m vzhledem k ZM	
	Relativní svislé deformace hráze a podloží	Extenzometr ve vrtu automatický a kontrolní odečet, pro kontrolní odečet speciální úchylkoměr	automatický monitoring + kontrolní ruční odečet pověřená organizace, 4 x ročně	po dokončení koruny hráze	čtyř úrovnový extenzometr, automatický odečet strunový snímač	1	EXT1-4 ... ve středu hráze, kotvy extenzometru ve vzdálenostech 9; 17; 21 a 35 m	úrov. 9 .. ± 5 mm úrov. 17 .. ± 7,5 mm úrov. 21 .. ± 10,0 mm úrov. 35 .. ± 15,0 mm vzhledem k ZM	rozdíl mezi úrovní 17 a 21 m ... ± 2,5 mm	Měření bude zahájeno bezprostředně po dokončení zařízení extenzometrů. Přednostně začne ruční měření s četností 1x měsíčně.
	Teplota prostředí v okolí extenzometru	Automatické měření teploty	automatický monitoring		teplotní čidlo ve vrtu	4	T1 – T4 .... ve vrtu extenzometru			



2. PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ MĚŘENÍ, MEZNÍ HODNOTY										
Prostor	Sledovaný jev	Měření			Zabudovaná kontrolní měř. zařízení			Mez bdělosti	Mezní hodnoty	Poznámka
		Metody pomůcky	Provádí Četnost	Zákl. měř., Rok instalace	Druh – typ	Počet	Označení umístění			
Injekční chodba	Vzájemné pohyby na dilatačních spárách	Ruční měření, přenosný úchylkoměr	pověřená organizace 4x ročně, v době, výstavby předsypu, injektáže podloží a napouštění nádrže 1x měsíčně až 1x za 14 dní	po vybudování injekční chodby	roztahoměrné základny 3D	5	RZ na d.s. bloků injekční chodby a vstupní šachty	Rozdíly vzhledem k ZM: dx .....± 3 mm dy a dz ...± 2 mm	Rozdíly vzhledem k ZM: dx .....± 5 mm dy a dz ...± 3 mm	Měření bude zahájeno bezprostředně po dokončení injekční chodby.
<b>F) Teplota zdiva</b>										
Hráz	Teplota zdiva v příčném řezu hrází	Automatické měření teploty	automatický monitoring	v průběhu stavby	teplotní čidlo ve vrtu	6	měrná místa: Tz1, Tz2, Tz3, Tz4, Tz5 a Tz6 v profilu zdiva hráze v místě pravé spodní výpusti			Čidla budou osazena do vrtu vyvrtaného kolmo na vzdušní líc směrem k manipulační věži SV. Vzdálenosti od VL pro měření teploty ve zdivu: 0,10; 0,20; 0,50; 1,0; 3,0 a 5,5 m
<b>G) Technologická zařízení</b>										
Hráz, spodní výpusti	Technický stav strojně technologických zařízení, spodní výpusti a jejich uzávěrů, ocelové konstrukce - pravidelnost chodu mechanismů - dynamické a akustické účinky	Vizuálně, případně s využitím nedestruktivních metod	odborně způsobilá organizace pověřená výkonem TBD, za přítomnosti dodavatele technologie a strojího specialisty podniku PL, 1x při předání technologie		<b>Komplexní prohlídka technologického zařízení</b> Zpracování programu komplexní prohlídky. Kontrola a připomínkování programu suchých a mokrých zkoušek předkládaných zhotovitelem. Kontrolované uzávěry a zařízení: Pravá spodní výpust DN 1000: - návodní provozní revizní (havarijní) uzávěr DN 1000 PN 6 – nožové šoupě s možností uzavření do průtoku - zavzdušňovací ventil DN 250 PN 6 - nožové šoupě DN 80 na propojovacím potrubí (ručně ovládané) - regulační provozní uzávěr DN 1000 – segmentový uzávěr Pravá spodní výpust MZP DN 300: - návodní provozní revizní (havarijní) uzávěr DN 300 – ručně ovládané nožové šoupě s možností uzavření do průtoku - regulační provozní uzávěr DN 300 – klínové šoupě Levá spodní výpust DN 1000: - návodní provozní revizní (havarijní) uzávěr DN 1200 PN 6 – nožové šoupě s možností uzavření do průtoku - zavzdušňovací ventil DN 300 PN 6 - 2x nožové šoupě DN 80 na obtokovém potrubí (ručně ovládané) - regulační provozní uzávěr DN 1200 – segmentový uzávěr Fyzická kontrola a prohlídka instalovaného zařízení. Aktivní účast na suchých a mokrých zkouškách. Zpracování závěrečných zpráv a výsledků komplexní prohlídky, doporučení pro další provoz.					

Vysvětlivky použitých zkratk:

pověřená organizace ..... odborně způsobilá organizace pověřená výkonem TBD

VDH ..... vodohospodářský dispečink Povodí Labe, s.p.

BP ..... bezpečnostní přeliv

SV ..... spodní výpust

ZM ..... základní měření (první výchozí měření)

### **3. POKYNY PRO OBCHŮZKY, MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI**

3. POKYNY PRO OBCHŮZKY, MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI					
Provádí, četnost	Popis (trasa) obchůzky	Druh pozorovaných skutečností	Pozorované jevy a skutečnosti	Mezní jevy a skutečnosti	Poznámka
<b>A) Deformace stavebních objektů hráze a blízkého okolí, průsaky</b>					
Vedoucí hrázný, nebo obsluha díla 3x týdně	Od domku obsluhy díla po koruně hráze, s prohlídkou věží spodních výpustí, na levý břeh. Po něm do vzdálenosti asi 70 m od hráze.	<ul style="list-style-type: none"><li>- stav koruny hráze, říms, zábradlí</li><li>- stav věží spodních výpustí</li><li>- stav kovových konstrukcí a technologie</li><li>- terén levého břehu na návodní straně</li><li>- viditelné části návodního líce</li><li>- hladina vody v nádrži, stav plavenin, zejména při hrázi a kolem přelivných hran</li><li>- stav zdiva kaskády</li><li>- vlivy stavebních prací</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- zdivo hráze: deformace zdiva, trhliny, vypadané spárování, vypadané kameny</li><li>- stav zdiva vně i uvnitř</li><li>- stav kovových konstrukcí včetně technologie</li><li>- vzdušní líc: průsaky, zmokřená místa</li><li>- návodní líc: průsaky při prázdné nádrži, trhliny poškození.</li><li>- terén: průlehy, sesuvy, svahové pohyby, vývraty, zamokření, průsaky či vývěry vody, sesuvy a nátrže břehů</li><li>- plaveniny, průtočnost přelivných polí přelivů</li><li>- množství a druh (kvalita) usazenin</li><li>- náhlé zvýšení průsaků (několikanásobné), nové průsaky</li><li>- výskyt kalné vody pod hrází, výtok vody s případným výnosem hlinitých částic pod objektem</li><li>- předryp: propady, deformace, poškození opevnění</li><li>- výskyt trhlin ve zdivu věží spodních výpustí</li><li>- výskyt trhlin ve zdivu vtoků do spodních výpustí</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- nové trhlinky, případně poruchy ve zdivu hráze věží spodních výpustí, nebo betonu,</li><li>- trhlinky, případně poruchy ve zdivu nebo betonu vtoků do spodních výpustí,</li><li>- nové průsaky a zmokřená místa, vývěry vody</li><li>- viditelné, několikanásobné zvětšení sledovaných průsaků a vývěrů (porovnat s mezní hodnotou),</li><li>- sesuv nebo jiné poškození břehu do hloubky 1 m ve vzdálenosti hráze menší než 10 m,</li><li>- zhoršení stávajícího stavu pozorovaných jevů a skutečností</li></ul>	Termín obchůzky stanoví správce díla. Stav prohlížených konstrukcí bude dokumentován popisem. Trhlinky, deformace, poruchy a průsaky budou lokalizovány, schematicky zaznačeny případně zaměřeny.
	Po koruně zpět na pravý břeh, opět do vzdálenosti asi 70 m od hráze a zpět.	<ul style="list-style-type: none"><li>- terén pravého břehu na návodní straně</li><li>- viditelné části návodního líce</li><li>- stav předsypu</li><li>- vlivy stavebních prací</li></ul>			Trasa obchůzky může být v jednotlivých fázích stavby ovlivněna dočasnými přístupy z důvodů prací na koruně hráze, spodních výpustech, předsypu, atp.
	Pravým úbočím k patě hráze, do obou domků a chodeb spodní výpusti, ke kaskádě přelivů a zpět.	<ul style="list-style-type: none"><li>- prostup potrubí hrází (pro Textilanu), jeho trasa v blízkosti vzdušní paty hráze (<i>do doby jeho zrušení</i>),</li><li>- stav kovových konstrukcí a technologie</li><li>- stav zdiva vzdušního líce</li><li>- stav zdiva a omítek v domcích a příčných chodbách spodních výpustí</li><li>- stav zdí odpadních koryt</li><li>- stav zdiva kaskády</li><li>- vlivy stavebních prací</li></ul>			Dosažené mezní jevy a skutečnosti budou zdokumentovány, nahlášeny odpovědným pracovníkům TBD Povodí Labe s.p. a pověřené organizace a bude zavedeno jejich sledování.
Vedoucí hrázný, nebo obsluha díla 1x týdně, v době vypouštění a vypuštěné nádrže	Podle návodní paty předsypu nebo hráze k vtokům do spodních výpustí	<ul style="list-style-type: none"><li>- stav předsypu</li><li>- stav věží spodních výpustí</li><li>- stav viditelné části návodního líce</li><li>- stav zdiva vtoků do spodních výpustí</li><li>- funkčnost převodu vody za stavby (v jednotlivých fázích)</li><li>- vlivy stavebních prací</li></ul>			Trasa obchůzky bude v jednotlivých fázích stavby ovlivněna dočasnými přístupy z důvodů prací na předsypu, a při budování injekční chodby.
Vedoucí hrázný, nebo obsluha díla 3x týdně, po vybudování injekční chodby	Do přístupných částí injekční chodby a zpět	<ul style="list-style-type: none"><li>- stav železobetonové obezdívky</li><li>- stav těsnění dilatačních spár</li><li>- stav zařízení TBD</li><li>- vlivy stavebních prací</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- stav železobetonové obezdívky, trhliny, poškození betonu</li><li>- průsaky obezdívkou chodby, lokální plošné,</li><li>- stav těsnění dilatačních spár, průsaky, poškození těsnících prvků,</li><li>- stav zařízení TBD, poškození, funkčnost</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- trhlinky, případně poruchy v betonu chodby nebo šachty,</li><li>- průsaky a zmokřená místa, vývěry vody,</li><li>- poškození zařízení TBD, ztráta funkčnosti,</li><li>- zhoršení stávajícího stavu pozorovaných jevů a skutečností</li></ul>	Celkové vizuální prohlídky nových konstrukcí budou provádět ostatní účastníci výstavby: zhotovitel, odborníci z týmu TDS, hlavní pracovníci TBD, autorský dozor projektanta a další specialisté.
<b>B) Deformace dočasné jímky v nádrži a jejich objektů a blízkého okolí, průsaky</b>					
Vedoucí hrázný, nebo obsluha díla 3x týdně, po dobu existence jímky, při výskytu povodní 1x denně i častěji.	Po koruně jímky a zpět, případně sestup do prostoru dočasných převodů vody	<ul style="list-style-type: none"><li>- deformace jímky (zemní hráze) a jejich zavázání</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- propady, trhliny, poklesy, erozní rýhy,</li><li>- sesuvy svahů,</li><li>- stav konstrukce „spodní výpusti“ jímky DN 1600</li><li>- stav bezpečnostního přelivu,</li><li>- průtočnost bezp. přelivu,</li><li>- průtočnost spodní výpusti,</li><li>- stav těsnění hráze,</li><li>- trhliny a poklesy na koruně hráze</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- podélné trhliny na hrázi nebo v přilehlých svazích se zřejmým poklesem na trhlíně,</li><li>- důsledky eroze hráze, erozní rýhy,</li><li>- sesuvy svahů v ploše nad 2m<sup>2</sup>,</li><li>- propad na povrchu hráze nebo v přilehlém terénu,</li><li>- zjevný zdvih vzdušní paty hráze nebo terénu v podhráží (projev sesuvných pohybů),</li><li>- podélné trhliny na hrázi nebo v přilehlých svazích se zřejmým poklesem na trhlíně,</li><li>- propad na povrchu hráze nebo v přilehlém terénu,</li><li>- zatarasení přelivu,</li><li>- eroze hráze v místě přelivu,</li><li>- eroze a výmoly v podhráží,</li><li>- rozebírání přelivu,</li><li>- ucpání spodní výpusti,</li><li>- poškození těsnění hráze, trhliny poškození spojů,</li><li>- zjevný zdvih vzdušní paty hráze nebo terénu v podhráží (projev sesuvných pohybů),</li></ul>	Při dosažení mezních jevů a skutečností se zavede ihned měření množství průsaků a zákalu minim. 1x denně. Za kritickou hodnotu se považuje rostoucí vývěr ze vzdušního svahu nebo podhráží se současným vynášením materiálu.
		<ul style="list-style-type: none"><li>- průsaky – tělesem hráze (jímky)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- soustředěný vývěr vody,</li><li>- zákal prosakující vody,</li><li>- zmokřená či zvodněná místa na hrázi</li></ul>		

<b>3. POKYNY PRO OBCHŮZKY, MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI</b>					
<b>Provádí, četnost</b>	<b>Popis (trasa) obchůzky</b>	<b>Druh pozorovaných skutečností</b>	<b>Pozorované jevy a skutečnosti</b>	<b>Mezní jevy a skutečnosti</b>	<b>Poznámka</b>
Vedoucí hrázný, nebo obsluha díla 3x týdně, po dobu existence jímky, při výskytu povodní 1x denně i častěji.	Po koruně jímky a zpět, případně sestup do prostoru dočasných převodů vody	- deformace objektů pro převod vody	- stav vtokového objektu, - stav rozdělovacího objektu, - stav potrubí převodu vody, - stav podpěr potrubí převodu vody, - zaústění dočasných potrubí převodu vody do vtokových štol spodních výpustí	- trhliny v objektech, - poškození potrubí převodů vody, - úniky vody z potrubí, - zjevné poklesy podpor potrubí, - nehydraulické zaústění dočasných potrubí převodu vody do vtokových štol spodních výpust, nedostatečná kapacita odtoku vody, proudění vody zpět do nádrže.	
		- situace na hladině v části nádrže nad dělicí hrází (jímkou)	- hromadění plavenin u bezpečnostního přelivu, - hromadění plavenin u vtokového objektu	- zatarasení vtoku na přeliv plaveninami, - převádění vody přes bezpečnostní přeliv, - zatarasení vtokového objektu plaveninami	Plaveniny je nutno odstraňovat vytážením na břeh. Bezpečnostní přeliv je třeba průběžně uvolňovat. Případně preventivně řízeně zatopit prostor pod jímkou.
		- situace v části nádrže pod dělicí hrází (jímkou) před zděnou hrází VD Harcov	- stav hloubených výkopů a zajištění zakládání staveb, zatápění prostorů, stabilita svahu, - stav vody v prostoru za jímkou	- porušení stability svahů, sesuvy, selhání geotechnických opatření, zřícení pažení apod. - zatápění prostoru za jímkou vodou	
Vedoucí hrázný, nebo obsluha díla 1x měsíčně	Bez podrobného popisu trasy kolem celé nádrže.	- stabilita břehů, porost - stav na hladině - přítoky a úniky vody z nádrže - stav přepážky na konci vzdutí u mostu - stav štěrkové zdrže - znečištění	- sesuvy nátrže břehů, vývraty - místa většího vniku vody do přivaděče, propady terénu nad ním nebo v jeho těsné blízkosti - plaveniny, průtočnost přelivných otvorů apod., v zimním období stav ledové vrstvy vzhledem k manipulacím - deformace a poškození stavebních částí - stav na březích a při hladině (skládky materiálu, znečištění, provizorní objekty apod.)		Další obchůzka celého vodního díla při převedení velkých vod přelivy.
<b>C) Stav zařízení pro kontrolu měření</b>					
Vedoucí hrázný 1x měsíčně pracovník VD–TBD a.s. při kontrolním měření	Nepředepsána	- funkční schopnost vybraných měřičských zařízení	- stav měřičských zařízení pro sledování průsakových poměrů (měrné žlábký), vztakových poměrů (vztakoměrné vrty včetně jejich vystrojení) a deformací (geodetické značky a zděře)	Zničení nebo vyřazení z funkce	Výskyt hlásit oběma odpovědným pracovníkům TBD
<b>D) Stav technologických zařízení</b>					
Provádí obsluha díla, technik závodu, Specialista: Povodí Labe s.p. a pověřené organizace  Při manipulaci nebo s četností danou Organizační směrnici generálního ředitele a.s. Povodí Labe (OS 02/1999) s platností od 1.3.1999.	Obsah a způsob provádění jednotlivých stupňů v systému sledování je dán: Organizační směrnici generálního ředitele a.s. Povodí Labe (OS 02/1999) s platností od 1.3.1999.	- stav a funkční spolehlivost technologického zařízení vodního díla - těsnost uzávěrů	- pravidelnost chodu mechanismů - dynamické a akustické účinky vyvolané provozem uzávěrů - celkové opotřebení provozem, korozí	Funkční porucha uzávěrů nebo průsaky. Výskyt nových jevů a zvýšení jevů stávajících, signalizující neběžný stav.	Výskyt hlásit oběma odpovědným pracovníkům TBD, případně strojním specialistům PL a.s. a pověřené organizace.  Obsluha víla bude provádět pravidelné kontroly technologických zařízení na původních spodních výpustech až do jejich odstranění. Na nových spodních výpustech začnou kontroly až po jejich předání do provozu a po provedení první komplexní prohlídky technologie po dokončení zařízení.  Technologická zařízení (uzávěry výpustí) budou kontrolovány pravidelně podle provozních předpisů (rozsah, četnost). Sledovat je třeba zvláště klidný a tichý chod uzávěrů. Každé zvýšení hluku nebo nové zvuky ozývající se při chodu uzávěru, projevy vibrací signalizují neběžný stav, jehož příčinu je nutné zjistit. Stejně jako u jiných nových jevů je třeba i tyto případy hlásit HP TBD.
<b>Kromě uvedených jevů a skutečností sleduje obsluha díla takové zásahy vlastní nebo cizí organizace na díle, nebo v jeho okolí, které mohou svými důsledky ohrožovat jeho bezpečnost, stabilitu či funkčnost.</b>					

## 4. SPA PŘI NEBEZPEČÍ VZNIKU ZVLÁŠTNÍCH POVODNÍ

Stanovení stupňů povodňové aktivity při nebezpečí vzniku zvláštních povodní a příklady adekvátních nápravných a nouzových opatření, které se promítnou do výkonu TBD, jsou obsahem této samostatné kapitoly Programu TBD. V podkapitolách je uveden výčet typů zvláštních povodní, jejich parametry, přehled rozhodných skutečností pro stanovení stupňů povodňové aktivity při nebezpečí vzniku zvláštních povodní a příklady adekvátních nápravných a nouzových opatření.

Odvození časového průběhu a parametrů jednotlivých typů a variant zvláštních povodní v profilu hráze VD Harcov bylo předmětem materiálu „Parametry zvláštních povodní pro VD Harcov“ [23], vypracovaného v roce 2000. Ten obsahuje analýzu příčin možných poruch, návrh odpovídajících scénářů havarijních situací (havárie vzdouvacího tělesa /ZPV typu 1/, porucha uzávěru spodních výpustí /ZPV typu 2/ a nouzové manipulace při řešení kritických situací z hlediska bezpečnosti VD /ZPV typu 3/), předpoklady uvažované při výpočtech, popis metod a výsledky variantních výpočtů parametrů a časového průběhu jednotlivých typů zvláštních povodní v profilu hráze. V jeho závěrech je pro navazující práce (stanovení rozsahu území ohroženého zvláštní povodní a stanovení jejích dalších účinků), ve smyslu čl. 5.4 „Metodického pokynu OOV MŽP pro stanovení účinků zvláštních povodní a jejich začlenění do povodňových plánů podle NV ČR č.100/99 Sb. o ochraně před povodněmi“, doporučena jako směrodatná varianta poruchy tělesa hráze ta, která by vyvodila podle stávajících kritérií nejnepríznivější účinky pro bezpečnost regionu pod přehradou.

### 4.1 Specifikace zvláštních povodní

V souladu se zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a vyhláškou č. 471/2001 Sb., o TBD nad vodními díly jsou vlastníci (uživatelé) vodních děl povinni posoudit možnost vzniku a průběh zvláštních povodní pro vodní díla I. až III. kategorie a výsledky poskytnout příslušným povodňovým orgánům.

Při provozování vodního díla je nezbytné být připraven na možnost jeho dílčího selhání a na eliminaci nepříznivých účinků následného zaplavení území. Toto zaplavení, vzniklé při poruše vodního díla, je pak podle zavedené terminologie nazýváno „zvláštní povodní“ (ZPV).

Zvláštní povodeň je definována jako povodeň způsobená umělými vlivy – to jsou situace, jež mohou nastat při stavbě nebo provozu vodních děl, která vzdouvají nebo mohou vzdouvat vodu, zejména při:

- narušení vzdouvacího prvku vodního díla (označení ZPV1);
- poruše hradicích konstrukcí nebo uzávěrů bezpečnostních nebo výpustných zařízení vodních děl (označení ZPV2);
- nouzovém řešení kritických situací z hlediska bezpečnosti vodního díla (označení ZPV3).

Přestože během dosavadního provozu díla, ani v rámci výkonu TBD, nebyly zaznamenány žádné podstatnější skutečnosti, které by signalizovaly výrazné zhoršení stability a bezpečnosti hráze a souvisejících objektů, není možno zcela vyloučit, že k takovým poruchám v budoucnosti může dojít. Ve smyslu odstavce 2 § 17 uvedeného vládního nařízení č. 100/1999 je proto třeba uvažovat teoreticky možné příčiny poruch a havárií a kvantifikovat parametry zvláštních povodní.

Dosavadní zkušenosti s riziky poruch přehrad a výsledky pravidelných měření a pozorování v rámci TBD ukazují na skutečnosti, které byly vzaty v úvahu pro vytvoření variant možného porušení vzdouvacího objektu vodního díla Harcov.

Dále uváděné údaje o parametrech ZPV pro VD Harcov vycházejí z dokumentu [23], který zpracovala firma VODNÍ DÍLA – TBD a.s. v roce 2000 po vydání uvedeného vládního nařízení č. 100/1999.

Po dobu stavby „VD Harcov – zajištění bezpečnosti za povodní“ mohou teoreticky vzniknout zvláštní povodně různých typů a z různých příčin. Ovlivněné navíc aktuálním stavem prací na stavbě, respektive etapami stavby. Specifika těchto povodní jsou uvedena v kapitole 4.1.4.

#### 4.1.1 Narušení vzdouvacího prvku (hráze) – zvláštní povodeň typu 1 (ZPV 1)

Z analýzy příčin poruch, která byla provedena v rámci zpracování výše citovaného dokumentu „Parametry zvláštních povodní“, byla jako nejpravděpodobnější možná vybrána porucha vzdouvacího tělesa, způsobená destrukcí (vyložením) části hrázového zdiva. Přitom se předpokládá, že k poruše dojde překročením pevnosti zdiva (malty ve spárách nebo soudržnosti kamene a malty) vlivem postupné degradace v průběhu stárnutí konstrukčních materiálů případně za přispění některých nespecifikovaných vnějších impulzů.

K předpokládané hypotetické poruše hráze dojde při průchodu  $Q_{100}$  v okamžiku, kdy hladina vystoupí při transformaci povodně nejvýše. Do výpočtu transformace 100 – leté povodně byl zaveden předpoklad ucpání bezpečnostního přelivu ze 40% celkové plochy. Provedená transformace teoretické povodňové vlny, prokázala přelítí koruny hráze o 6 cm. Hladina v nádrži vystoupila na kótu 373,96 m n.m. Pro tento časový okamžik jsme zavedli počátek vzniku poruchy. *Poznámka: V současném MŘ byla snížena hodnota  $Q_{100}$  z  $55,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $30,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Dále uvedené parametry ZPV typu 1 jsou uvedeny pro původní (vyšší) hodnotu 100-letého průtoku. Vzhledem k dnes známému faktu, že VD nepřevéde  $Q_{10\,000}$ , (dojde k přelítí koruny hráze paprskem vysokým cca 70 cm) pokládáme provedení zpřesňujících výpočtů za irelevantní.*

Při prosakování vody (nefunkční drenážní systém) tělesem hráze dochází k vyplavování jemných částíček malty a nastává její postupná degradace. Následně na to může dojít vzhledem ke zvýšení vztlaků a zatížení 100-letou povodní případně za přispění dalších faktorů k poruše stability některé části hráze.

V dalších úvahách jsme zvolili hypotézu, že dojde k destrukci části bloku zdiva v oblasti mezi levou věží spodní výpusti a bezpečnostním přelivem. Vytvoří se porucha zhruba lichoběžníkového tvaru. Nejprve dojde k vylovení zdiva ve tvaru lichoběžníka o délce v koruně hráze 10 m. Kritická spára byla zvolena na kótě 366,90 m n.m. (dolní základna lichoběžníku). Velikost otvoru ve spodní části byla odhadnuta na cca 7 m. Blok zdiva se rozpadne na různé velké části, které budou většinou odplaveny. Prouděním vody dojde ke zvětšení otvoru na šířku 12 m, k rozebrání a odplavení zdiva až po terén na vzdušné straně.

Po vytvoření průrvy v hrázi nastává prázdnění nádrže, které souvisí s vývojem průlomové vlny v údolí. Prázdnění nádrže z hladiny 373,96 m n.m. na kótu 367,52 m n.m. bude trvat 132 min. Kulminační průtok ZVP byl  $242,68 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Za dobu sledovaného intervalu 137 min poklesne odtok na  $53,28 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Objem vody v nádrži na konci sledovaného intervalu je  $0,170 \text{ mil. m}^3$ . Celková doba zvláštní povodně je 132 minut.

#### 4.1.2 Porucha uzávěrů bezpečnostních nebo výpustných zařízení – zvláštní povodeň typu 2 (ZPV 2)

Při zvážení podmínek manipulací daných MŘ a parametrů hradicích zařízení s ohledem na možnost vzniku poruchy výpustného zařízení byl vybrán případ, který předpokládá poruchu obou uzávěrů na spodní výpusti (např. zaseknutí obou uzávěrů v poloze otevřeno). Nejnepríznivější stav nastane v okamžiku, kdy hladina vystoupí na úroveň bezpečnostního přelivu. Pokud dojde k poruše obou uzávěrů na spodní výpusti, průtok pod hrází bude  $6,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Nepřekročí tak  $Q_{\text{neš}} = 8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a ke vzniku ZPV 2 pod vodním dílem nedojde.

Případ, kdy dojde k poruše obou spodních výpustí je velice nepravděpodobný, a proto nebyl řešen.

#### 4.1.3 Nouzové řešení kritických situací – zvláštní povodeň typu 3 (ZPV 3)

Způsoby a rozsah řešení kritických situací na vodním díle Harcov nelze v plné šíři předem předpokládat. Základním nouzovým opatřením je bezpochyby rychlé snižování hladiny vody v nádrži pro snížení vnějšího zatížení.

V případě potřeby náhlého snížení hladiny v nádrži, či potřeby vypuštění nádrže z bezpečnostních důvodů, vznikne nejnepríznivější stav opět v okamžiku, kdy hladina bude na kótě přelivu (372,90 m n.m.). Pokud se otevrou obě základové výpusti, vzroste průtok pod hrází vodního díla na  $12,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Tento průtok překročí  $Q_{\text{neš}} = 8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  o  $4,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a ke vzniku ZPV 3 pod vodním dílem dojde.

#### 4.1.4 Možnosti vzniku ZPV po dobu stavby

V průběhu stavby se může teoreticky dojít i ke vzniku zvláštní povodně různých typů a z různých příčin. Ovlivněné navíc aktuálním stavem prací na stavbě, respektive etapami stavby. Přesné parametry těchto zvláštních povodní nebyly zpracovány. Zpracována nebyla ani aktualizace „Parametrů zvláštních povodní“ pro rekonstruované vodní dílo Harcov.

Dále uvádíme specifika ZPV jednotlivých typů pro charakteristické fáze stavby.

##### ZPV 1

Dříve [23] uváděné parametry ZPV 1 je možno považovat za platné i po dobu stavby. K ZPV typu 1 může dojít při plné nádrži v počátcích a na konci stavby, ale i při náhlém naplnění prázdné nádrže při významnějších povodňových situacích.

##### ZPV 2

Dříve [23] uváděné parametry ZPV 2 je možno považovat za platné i po dobu stavby až do osazení nových spodních výpustí. Při stavbě se zvýší kapacita nových spodních výpustí. Ke vzniku průtokových poměrů, které by bylo možné charakterizovat jako ZPV 2, by mohlo dojít jen v případě současného  $Q_{\text{neš}} = 8,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Pokud bude  $Q_{\text{neš}}$  zvýšen na uvažovaných  $14,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , tak už ne.

##### ZPV 3

I parametry ZPV 3 ovlivní zvýšení kapacity nových spodních výpustí a neškodného odtoku z VD ( $Q_{\text{neš}}$ ). Ke vzniku průtokových poměrů, které by bylo možné charakterizovat jako ZPV 3, by mohlo dojít.

##### ZPV 1 – při havárii jímky

Velice specifická situace může nastat při havárii zemní hráze tvořící dočasnou jímku v nádrži. Havárie této dočasné konstrukce je přitom možná a nelze ji rozhodně považovat jen za teoretickou. Nejpravděpodobnější příčinou havárie jímky je protržení hráze při převádění povodní (nejpravděpodobněji v místě bezpečnostního přelivu) nebo při jejím přelití. Další

možnou příčinou je průsaková eroze zemního materiálu hráze při naplnění prostoru nádrže nad jímkou v době povodní.

Pro posouzení možnosti vzniku ZPV je rozhodující, v jaké fázi stavby by k havárii jímky došlo. Pokud by to bylo v době, kdy budou osazeny (staré nebo nové) spodní výpusti k ZPV by nedošlo, pouze by se zatopil prostor staveniště u návodní paty hráze. Pokud by došlo k havárii hráze jímky v době, kdy bude jedno z potrubí spodní výpusti stavebně vybouráno a otvor volný, pak by pravděpodobně došlo ke vzniku ZPV i na toku pod vodním dílem.

## **4.2 Skutečnosti rozhodné pro stanovení a vyhlášení SPA při nebezpečí vzniku zvláštních povodní**

### **4.2.1 První stupeň, stav bdělosti**

1. SPA z titulu ZPV nastává při nepříznivém vývoji bezpečnosti díla na základě výsledků průběžného hodnocení sledovaných jevů a skutečností v rámci výkonu TBD. Podkladem pro hodnocení je platný Program TBD, který pro sledované jevy a rozhodující okolnosti obsahuje výčet veličin včetně kvantifikovaných mezních hodnot pro vybrané jevy a skutečnosti.

Při dosažení nebo překročení stanovených mezních hodnot jevů a skutečností, sledovaných v rámci TBD, se aktivizují další činnosti a řešení za účelem bližšího poznání jevů a vysvětlení jejich anomálního vývoje.

Dosažení 1. SPA – stavu bdělosti vyhodnocují Hlavní pracovníci TBD (dále HP TBD). Při zjištění mezních nebo mimořádných jevů a dosažení mezních hodnot obsluha neodkladně informuje HP TBD. Ti hodnotí situaci, navrhuje další opatření a případně se účastní jednání, která mají vliv na bezpečnost díla. Teprve v případě nedosažitelnosti HP TBD přijímá obsluha opatření, obecně formulovaná v Programu TBD. Po provedení o nich obsluha díla neodkladně informuje HP TBD a VHD dostupným způsobem.

*Poznámka: Předpokládá se, pokud je to možné, přítomnost obou HP TBD na díle. Obsluha díla je aktivizuje spojovacími prostředky již při dosažení mezních hodnot a skutečností v souladu s PTBD.*

Hodnocení, zda již tato situace pominula (například na podkladě posouzení výsledků doplňujícího měření a průzkumů, nebo obratu ve vývoji směrodatných jevů) je plně v kompetenci HP TBD.

### **4.2.2 Druhý stupeň – stav pohotovosti**

2. SPA z titulu ZPV se vyhláší na základě požadavku HP TBD, kteří jsou v této situaci již přítomni na vodním díle. Jde o případy, kdy dochází k dalšímu nepříznivému vývoji bezpečnosti díla, který se odvozuje z hodnocení jevů a skutečností, sledovaných v rámci výkonu TBD.

Podnět pro vyhlášení 2. SPA dávají příslušnému povodňovému orgánu HP TBD. Podkladem pro iniciování podnětu pro vyhlášení 2. SPA jsou závěry komplexní analýzy výsledků provedených řádných i doplňkových měření, pozorování, zkoušek a všech dalších souvislostí po eliminaci možných zkreslujících faktorů (např. poruchy měřících zařízení, chyba měřiče, vliv srážkové vody na úroveň vody v sondách, na množství průsaků apod.). Hrozí-li nebezpečí z prodlení, může podnět pro vyhlášení 2. SPA dát i obsluha díla při pokračujícím nepříznivém vývoji bezpečnosti díla. Všechna komunikace s povodňovými orgány a složkami HZS bude prováděna prostřednictvím vodohospodářského dispečinku (VHD) Povodí Labe, s.p. (záznam komunikace, aktuální telefonní čísla, atp.).



Charakter a vývoj jevů a skutečností, které mají souvislost s bezpečností díla, je zpravidla postupný a projevuje se různými příznaky, které je třeba pokud možno včas identifikovat, vyhodnotit a na základě prognóz dalšího vývoje operativně nasadit vhodná nápravná a nouzová opatření.

*Poznámka: Nouzové opatření je takové opatření nebo soubor opatření, která napomáhají bezprostředně oddálit nebo vyřešit kritické situace na vodním díle při hrozícím nebezpečí narušení bezpečnosti díla.*

Není reálné uvést univerzální návod a úplný výčet všech stavů a situací, které by vedly k vyhlášení II. SPA. Pro případ, že by k poruše a nebezpečnému vývoji došlo náhle a za podmínek, kdy nebude obsluha díla mít možnost dosáhnout spojení s HP TBD, jsou v dalším uvedeny alespoň některé příklady jevů a situací, které je možno po eliminaci vpředu zmíněných zkreslujících vlivů považovat za směrodatné limity pro vyhlášení 2. SPA na díle z hlediska nebezpečí vzniku zvláštních povodní:

- překročení maximální povolené hladiny vody v nádrži a na stejné kótě stanovené MBH (373,40 m n.m.). Např. při ucpání bezpečnostních přelivů splávím nebo při nepříznivé hydrologické prognóze,
- vznik nových trhlin ve zdivu hráze nebo výrazné zvětšení stávajících (rozevření nad 5 mm v délce nad 2 m),
- porucha zdiva na vzdušním líci odpadnutím kamenů se současným setrvalým výtokem vody,
- z trhlin nebo poruch na vzdušním líci vytéká voda pod tlakem v množství nad  $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ ,
- náhlé zvýšení množství výtoků vody ze svodných drénů,
- soustředěný výron vody v patě hráze na pravém a levém břehu přesahující  $5,0 \text{ l.s}^{-1}$ , který se evidentně zvětšuje, je zakalený a dochází k vyplavování materiálu,
- jiné jevy a jejich vývojový trend, který je průkazně nepříznivý a které pokládají HP TBD pro dílo za nebezpečné.

Při vyhlášení 2. SPA probíhají na díle nápravná, případně nouzová opatření, řízená HP TBD a realizovaná obsluhou díla případně dalšími pracovníky, kteří jsou k dispozici. O průběhu nápravných opatření jsou informovány HZS ČR a povodňové orgány.

2. SPA z titulu ZPV odvolávají ve svém územním obvodu příslušné povodňové orgány na základě návrhu HP TBD (případně přes VDH).

#### 4.2.3 Třetí stupeň – stav ohrožení

3. SPA z titulu ZPV se vyhlašuje při vzniku kritických situací na VD, se kterými je spojeno reálné nebezpečí vzniku zvláštní povodně. Podnět k vyhlášení dávají příslušnému povodňovému orgánu HP TBD, nebo jejich pověření zástupci, při dosažení kritických situací na díle podle vyhodnocení výsledků TBD, pokud hrozí havárie díla, doprovázená nebezpečím vzniku průlomové vlny. Hrozí-li nebezpečí z prodlení, může podnět pro vyhlášení 3. SPA dát i obsluha díla při pokračujícím nepříznivém vývoji bezpečnosti díla. Všechna komunikace s povodňovými orgány a složkami HZS bude i v tomto případě prováděna prostřednictvím vodohospodářského dispečinku (VHD) Povodí Labe, s.p. (záznam komunikace, aktuální telefonní čísla atp.).

Při vzniku kritických situací se aktivizují příslušné povodňové orgány za účelem včasné evakuace osob a majetku z ohrožených území podle evakuačních plánů, obsluha díla provádí podle pokynů HP TBD nouzová opatření. HP TBD bezprostředně informují příslušné povodňové orgány, HZS ČR případně i subjekty v podhrází o vývoji situace včetně orientační

prognózy dalšího vývoje. HP TBD dávají pokyn k zahájení varovných opatření podle vývoje situace.

V případě rychlého nepříznivého vývoje a nedosažitelnosti HP TBD, zahájí obsluha nouzová opatření k odvrácení havárie, resp. k minimalizaci škod podle vlastního uvážení a informuje neprodleně příslušné povodňové orgány o vzniklé situaci.

Jako příklad kritických situací bez nároku na úplnost výčtu na VD Harcov uvádíme:

- neovladatelný nárůst hladiny vody v nádrži nad úroveň maximální povolené hladiny vody v nádrži a na stejné kótě stanovené MBH (373,40 m n.m.) a v případě, že hrozí nebezpečí přelití koruny hráze (např. při ucpání bezpečnostních přelivů splávním nebo při nepříznivé hydrologické prognóze),
- viditelné rozvolnění zdiva hráze o ploše nad 1 m<sup>2</sup> s patrným zvětšováním rozsahu této poruchy,
- trhliny ve zdivu hráze na vzdušném líci o rozevření nad 10 mm, které probíhají spárami ve více vrstvách zdiva a z nichž vytéká voda pod tlakem,
- soustředěné výrony vody na vzdušném líci nebo v příčných chodbách hráze o intenzitě nad 1,0 l.s<sup>-1</sup> s prokazatelným nárůstovým trendem,
- jiné nespecifikované jevy, které podle hodnocení HP TBD představují zjevně kritickou situaci pro bezpečnost vodního díla.

Při vyhlášení 3. SPA probíhají na díle nouzová opatření, řízená HP TBD a realizovaná obsluhou díla případně dalšími pracovníky, kteří jsou k dispozici. O průběhu nouzových opatření jsou informovány povodňové orgány.

3. SPA z titulu ZPV na díle vyhláší a odvolávají ve svém územním obvodu příslušné povodňové orgány na základě návrhu HP TBD (případně přes VDH).

*Poznámky:*

- *po celou dobu 2. a 3. SPA jsou na VD přítomni HP TBD.*
- *v případě nedostižitelnosti HP TBD přebírají jejich funkci pověření zástupci se všemi právy a povinnostmi.*
- *při vyhlášení 2. a 3. SPA informují HP TBD v intervalech co možná nejčastějších příslušné povodňové orgány a HZS ČR o vzniklé situaci s orientační prognózou dalšího vývoje.*
- *kritická situace na díle je situace nebo skutečnost, jejíž výskyt vzbuzuje obavy o bezpečnost vodního díla a při které se předepisuje povinnost použít nouzových a varovných opatření.*

### 4.3 Nouzová a varovná opatření

Nouzová a varovná opatření mají za úkol odvrátit havárii díla, nebo jeho části, případně snížit škody jak na vlastním díle, tak i na všech užitech z funkce díla plynoucích, dále snížit nebezpečí ohrožených oblastí pod dílem, včetně odvrácení ztrát na lidských životech. Vzhledem k závažnosti jejich účelu je povinností správce díla tato opatření zajistit a připravit k použití.

Nouzová a varovná opatření budou použita po dosažení kritických hodnot sledovaných jevů, respektive při dosažení 3. stupně povodňové aktivity (SPA) z titulu zvláštních povodní (ZPV). Těchto opatření lze použít i v případech náhlého ohrožení stability vodního díla.

### Nouzová opatření

Je třeba upozornit, že nelze předem stanovit, jakých nouzových opatření bude na díle při ohrožení bezpečnosti díla (v jednotlivých stupních povodňové aktivity z titulu ZPV) používáno. Kromě snižování hladiny vody v nádrži a provizorního dotěsňování vzniklých průsaků, uvolňování ucpaných bezpečnostních zařízení, nelze předem specifikovat jednotlivá nápravná a nouzová opatření. Pokud bude nutné použít těchto opatření, budou operativně realizována podle vývoje situace na vodním díle. O použití nápravných a nouzových opatření rozhodují HP TBD, případně jejich zplnomocnění zástupci.

Pokud dojde k poruše technologických částí, nebo výpadku energie bude využito náhradních opatření (provizorních hrazení, ručních ovládání a náhradních zdrojů energie, atp.).

**Varovná opatření** (za účelem včasné evakuace osob a majetku z ohrožených území podle evakuačních plánů) jsou plně v kompetenci příslušných povodňových orgánů, které je uvádějí v život na základě informací HP TBD (případně VDH).

Při realizaci nouzových opatření nebo výskytu mimořádné situace z hlediska bezpečnosti vodního díla (vyhlášení 2. nebo 3. SPA – ZPV) obsluha vodního díla (případně HP TBD), informuje vodohospodářský dispečink Povodí Labe (VHD) o situaci na díle a o povaze přijatých nápravných opatření.

VHD vyhodnotí situaci ve spolupráci s oběma HP TBD a následně zajistí další informovanost následujících subjektů:

- a) Hasičský záchranný sbor kraje (HZS ČR).
- b) Příslušné povodňové orgány a vydá podnět k vyhlášení 2. (3.) SPA
- c) Provozně technický náměstek závodu 03,
- d) Vedení státního podniku (generální ředitel, technický ředitel, tiskový mluvčí) a vedoucího odboru technickoprovozních činností
- e) Ostatní uživatele díla a vody dle manipulačního řádu.

Při varování bude užito všech dostupných spojovacích prostředků (telefon, mobilní telefon, krátkovlnná vysílačka, atp.).

V případě rychlého nepříznivého vývoje a nedosažitelnosti HP TBD provádí nebo organizuje obsluha díla varovná opatření dle vlastní iniciativy ve spolupráci v VDH. V případě nebezpečí z prodlení varuje bezprostředně ohrožené subjekty a osoby pod VD.

Nouzová a varovná opatření budou použita po dosažení kritických hodnot sledovaných jevů, resp. při dosažení 3 SPA z titulu zvláštních povodní (ZPV).

## 5. DOPLŇUJÍCÍ ČÁST

### 5.1 Základní informace o vodním díle (před změnou)

Vodní dílo Harcov na Harcovském potoce bylo původně postaveno v bezprostřední blízkosti města Liberec. Přirozeným rozvojem města se stalo městskou přehradou. Vodní dílo Harcov patří do soustavy přehrad pro regulaci odtokových poměrů v povodí Lužické Nisy.

Přehrada Harcov v katastru města Liberec byla vybudována v letech 1902 až 1904. Podnětem k výstavbě přehrady byly katastrofální povodně na konci 19. století, zejména povodeň z 30. července 1897, kdy byl zjištěn nevyšší průtok Harcovským potokem v Liberci  $20 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Zděná, gravitační, půdorysně zakřivená přehrada o výšce 19 m se nachází na Harcovském potoce v říčním km 1,68.

Projekt vodního díla zpracoval a na stavbě měl současně hlavní dozor Dr. Ing. Otto Intze z Cách. Stavbu prováděly fy. W. Streitig z Liberce a H. Rella z Vídně.

Stavební práce byly zahájeny v listopadu 1902, skončeny v prosinci 1903. Konečná kolaudace byla provedena dne 29. dubna 1904. Komplexně byla přehrada dokončena v červnu 1904. V listopadu téhož roku zadržela přehrada povodeň o objemu  $230\,000 \text{ m}^3$ .

#### 5.1.1 Účely vodního díla

Hlavními účely vodního díla jsou podle platného manipulačního řádu (MŘ):

- Zmírnění velkých vod a částečná ochrana území ležícího pod nádrží a dalšího povodí Lužické Nisy před velkými vodami.
- Zajištění minimálního zůstatkového průtoku pod nádrží.
- Zajištění odběru pro průmyslovou spotřebu.
- Energetické využití odtoku z nádrže k výrobě elektrické energie v průběžné vodní elektrárně, která je součástí vodního díla.
- Nadlepení průtoku při havarijním znečištění vody v toku pod nádrží nebo jeho přítocích.
- Individuální rekreace a sportovní rybaření.

#### 5.1.2 Rozdělení prostoru nádrže

<i>Vyčleněný prostor</i>	<i>Kóta hladiny [m n.m. (Bpv)]</i>	<i>Objem [tis.m<sup>3</sup>]</i>	<i>Zatopená plocha [tis.m<sup>2</sup>]</i>
Prostor stálého nadržení	364,90	48,50	34,324
Zásobní prostor nádrže	370,50	350,42	101,249
Celkový ovladatelný prostor	372,90	630,00	133,860
Ochranný neovladatelný prostor	373,40	56,89	140,654
Celkový prostor	373,40	686,89	140,654

### 5.1.3 Popis vodního díla

VD Harcov se skládá z těchto základních objektů:

1. vzdouvací objekt (zděná hráz z lomového kamene, gravitační, půdorysně zakřivená),
2. spodní výpusti (2x DN 800),
3. malá vodní elektrárna,
4. odběrné potrubí (z nádrže DN 400, z náhonu DN 800),
5. bezpečnostní přeliv (korunový, volný),
6. šterková zdrž,
7. rozdělovací objekt.

#### 5.1.3.1 Hráz

Vzdouvací objekt tvoří gravitační hráz Intzeho typu zděná z lomového kamene, půdorysně zakřivená ( $R = 120$  m v hraně vzdušního líce).

##### Založení hráze

Hrázové zdivo je založeno na skalním podkladě (hrubozrnná liberecká žula). Jedná se o porfyrickou biotonickou žulu. *Poruchová zóna v podélném směru v příčném profilu vztlakoměrných vrtů a pozorovacích sond J5, J6, OV4 zjištěná v roce 1989 z průzkumu Geoidustrie Praha se doplňujícím průzkumem z roku 2012 nepotvrdila.*

Zdravá skála byla nalezena v hloubce 4 až 6 m pod terénem. Základová spára byla očištěna tlakovou vodou. Veškeré trhliny byly zalaty cemento-trastovou maltou a v místech, „kde toho bylo třeba“, byly vybetonovány zazubené základy. Při výkopu se v podloží objevila řada pramenů a průsaků z okolního terénu, které podchytila drenáž o prům. 100 – 150 mm, položená před návodním lícem zdi. Takto svedená voda se přečerpávala do potoka před hrází. Později po vyzdění hráze byl prostor mezi lícem zdiva a skálou vyplněn cementotrastovým betonem. Z drenáže byla voda vyčerpána a zalita cementovým mlékem. Jen některé silnější prameny byly svedeny do příčné chodby spodních výpustí.

Utěsnění na základové spáře hráze nebo v jejím podloží se neprováděla. Injekční práce v dnešním pojetí ještě nebyly v té době používány. Určité těsnící účinky dále mají úpravy u návodní paty hráze a návodní předsyp.

**Těsnění podloží nebylo provedeno ani v dalším provozu VD.**

##### Současné parametry hráze

Kóta koruny hráze	373,90 m n.m.
Délka koruny hráze	157 m
Šířka koruny hráze	4,5 m
Šířka hráze v patě	16,1 m
Maximální výška hráze nad terénem	cca 13,0 m
Maximální výška hráze nad zákl. spárou	19,0 m
Sklon návodního líce	1 : 0,125, od kóty 362,90 m n.m. přechází ke dnu mírným obloukem až do sklonu 1:0,5
Sklon vzdušního líce	1:0,4 se plynule mění směrem ke dnu až do sklonu 1:0,75

Na návodní straně před zděnou částí hráze je ochranný předsyp krytý kamenným násypem s urovnaným povrchem ve sklonu 1:2 vyvedeným do kóty 368,60 m n.m.

### Materiál hráze

Zdivo hráze je z místního lomového kamene (žula) zděné na maltu cemento – trasovou (objemově 1 : 1).

Složení malt: cementová 1 : 3, trasová (1,5 dílu trasu, 1 dílu vápna, 1,75 dílu písku).

Jednotlivé kameny byly před uložením do zdiva očištěny drátěnými kartáči a proudem vody o tlaku min. 2 atm. Měrná váha zdiva je cca 2300 kg/ m<sup>3</sup>.

### Těsnění hráze

**Zdivo návodního líce** je omítnuto 25 mm silnou cemento-trasovou omítkou v poměru 3 : 1 až do výše 1 m pod horní hranu přesypu (369,50) a opatřeno dvojnásobným nátěrem siderostenu. Siderostenový nátěr přechází u návodní paty do betonu, který vyplňuje drenážní zářez. Od kóty 369,50 m n.m. ustupuje návodní líc o 0,60 cm a byly v něm vytvořeny rybinovité ozuby o hl. 30 cm. Povrch zdiva byl i zde omítnut a natřen ochranným nátěrem jako spodní část návodního líce. Návodní líc byl nakonec dozděn až po korunu zvlášť vybraným kamenem.

Poznámka: Omítka a nátěr byly položeny i pod vozovku na koruně hráze jako těsnicí vrstva proti srážkové vodě.

**Ochranný předsyp**, který měl funkci statickou, mechanické ochrany i těsnicí, je v dolní části opatřen 40 cm silnou jílovitou vrstvou krytou kamenitým násypem s urovnaným povrchem.

kóta vrchu předsypu.....	369,90 m n.m. Balt.p.v.
sklon .....	1 : 2

### Drenážní systém

Vertikální drenáž je umístěna 1,5 m od návodního líce hráze. Je provedena z kameninových trubek o prům. 60 mm ve vzájemné vzdálenosti 2,0 m. Voda prosáklá do těchto trubek je odváděna svodnými drény – kameninové trubky o prům. 100 mm, vyústující v příčných chodbách základových výpustí (Pp, Pl, Lp, Ll), odkud vytéká žlábký v podlaze a dále trubkami do koryta pod vývarem.

Podle dochovaných materiálů nebyla na VD Harcov provedena žádná základová drenáž.

Korunový volný přeliv je situovaný na levé straně hráze. Má 5 polí šířky cca 5 m – celková šířka přelivu je 25 m. Světlá šířka přelivů se zmenšuje na vzdušní straně o 0,16 m v důsledku příčného zakřivení hráze. Kóta přelivné hrany korunového přelivu je 372,90 m n.m. Jednotlivá pole přelivu jsou překlenuta, klenbové oblouky mají patky ve výši 0,3 m (373,20 m n.m.) a záklenby ve výši 0,7 m (373,60 m n.m.).

#### 5.1.3.2 Bezpečnostní přeliv

Kapacita přelivu podle MŘ:

Hladina	1 pole	5 polí
373,30 m n.m.	2,32 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	11,58 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
373,40 m n.m.	3,26 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	16,31 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>

Kapacita přelivu podle hydrotechnického modelu, 2010:

Hladina	na 1 pole připadá	5 polí
373,30 m n.m.	2,33 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	11,67 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
373,40 m n.m.	3,38 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	16,92 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>
373,90 m n.m.	10,52 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>	52,58 m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>

Za přelivem je kaskáda sestávající se z 8 stupňů vysokých 0,6 – 2,1 m.

### 5.1.3.3 Spodní výpusti

Spodní výpusti jsou trubní DN 800 mm, délky cca 18 m. Obě výpusti jsou opatřeny na návodní straně ocelovými stavidly a na vzdušné straně litinovými klínovými šoupátky. Ke spodním výpustem přísluší pod předsypem přívodní klenuté štol, opatřené na vtoku česlemi a drážkami na provizorní hrazení. Zátky štol na protivodní straně potrubí jsou ze tří vrstev kabřincového zdíva ve tvaru komolého kužele.

Hladina v nádrži	[m n.m.]	364,90	370,50	372,90
Kapacita jedné spodní výpusti	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	3,50	5,40	6,10

### 5.1.3.4 Malá vodní elektrárna

V levém manipulačním domku byla od roku 1991 do roku 2009 nainstalována MVE IV. kategorie, třídy C s plně automatizovaným provozem pro využití zvýšených odtoků z nádrže. MVE byla tvořena potrubím DN 350 mm, odbočující z potrubí levé základové výpusti před stávajícím šoupátkem s ručně ovládaným šoupětem DN 250 mm a vlastním soustrojím. Hydrosoustrojí bylo umístěno na ocelovém rámu do podlahy a opěrné zdi. Jednalo se o turbínu BANKI-CINK (hltnost 168 l.s<sup>-1</sup>, jmenovitý spád 9,75 m a výkon 13,3 kW) s asynchronním alternátorem o výkonu 11 kW. Odtok od turbíny byl odveden potrubím DN 350 mm do vývaru. Vyrobená elektrická energie je dodávána do veřejné elektrické sítě. Údaje o provozu MVE byly přenášeny do PC v kanceláři hrázního. V současné době je soustrojí demontováno.

### 5.1.3.5 Odběrné potrubí

**Odběr z nádrže** – odběrné potrubí DN 400 mm je umístěno v pravé chodbě u stropu nad spodní výpustí a je vyvedeno do manipulační věže, kde je osazeno ploché stavitko ovládané ručně z pravé věže na koruně hráze. V manipulačním domku se větví do dvou potrubí. Odběr je zaslepen a nevyužívá se.

**Odběr z náhonu** je možno použít při vypuštění nádrže. Náhon je přiveden po pravém břehu až k přehradní zdi, hrází se voda převádí potrubím DN 800 mm.

Uzávěry potrubí jsou na návodní straně hráze, tabulové stavidlo a na vzdušné straně klínové šoupátko.

Za šoupátkem je v části otevřeného náhonu boční přeliv k odlehčení větších průtoků náhonem. Na otevřený náhon navazuje potrubí, kterým je voda přivedena do závodu. Od bočního (jalového) přelivu je voda přiváděna po kaskádách na pravém břehu pod hrází do odpadu od pravé spodní výpusti.

V současné době je zařízení zcela nefunkční

### 5.1.3.6 Štěrková zdrž

Štěrková zdrž je situována nad koncem vzduší nádrže. Hráz zdrže tvoří silniční těleso místní komunikace. Proti mostnímu otvoru je zřízen betonový přeliv. Přelivná hrana je v půdorysu tvaru nepravidelného lichoběžníku; před přelivem je dřevěná norná stěna zachycující plovoucí nečistoty. Pod obslužnou lávkou v pravé přední části přelivu je výpustný otvor hrazený dřevěnými hradidly.

Kóta přelivné hrany:	372,84 m n.m.
Kóta prahu vypouštěcího otvoru:	370,32 m n.m.
Kóta dna před přelivem:	370,12 m n.m.
Délka přelivné hrany:	20 m
Obsah štěrkové zdrže:	6 000 m <sup>3</sup>

### 5.1.3.7 Rozdělovací objekt

Rozdělovací objekt je umístěn cca 25 m pod přelivem štěrkové zdrže směrem k nádrži. Vlevo pokračuje nehrazené, lomovým kamenem upravené koryto obdélníkového profilu šířky 3,0 m, které je možné zahradit dřevěnými hradidly, kterým je přiváděna voda do nádrže. Vpravo odbočuje otevřený náhon obdélníkového profilu upravený lomovým kamenem, na vtoku hrazený stavidlem šířky 2,5 m. Za stavidlem se šířka náhonu zmenšuje na 1,65 m. Po 90 m je vtok do zakryté části náhonu šířky 1,25 m, chráněný česlemi. Na krytém náhonu je umístěno 5 štěrkových (odlehčovacích) propustí. Náhonem se převádí voda až k hrázi pro průmyslový odběr v případě vypuštění nádrže.

## 5.2 Základní informace o stavbě „VD Harcov - zajištění bezpečnosti za povodní“

Stavební akce „VD Harcov - zajištění bezpečnosti za povodní“ je rekonstrukce vodního díla, která umožní bezpečné převedení extrémní povodně PV<sub>10000</sub> přes korunu hráze, bez ohrožení bezpečnosti a stability vodního díla a zároveň zvýšení mezní bezpečné hladiny (MBH), a tedy i navýšení neovladatelného retenčního prostoru.

### 5.2.1 Koncepce navržených opatření

Pro zajištění bezpečnosti vodního díla Harcov za povodní je potřeba zvýšit kapacitu vodního díla pro převádění povodňových průtoků a zvýšit stabilitu hráze (snížením vztlaků a její rekonstrukcí) tak, aby bylo možno uvažovat s vyšší mezní bezpečnou hladinou (MBH).

Pro zvýšení kapacity bezpečnostních zařízení pro převádění vody je navrženo:

- 1) Snížit úroveň stávajícího korunového přelivu u všech polí o 0,4 m a provést úpravy kaskády pod přelivem.
- 2) Zvýšit kapacitu spodních výpustí jejich zásadní rekonstrukcí. Ta by spočívala prakticky ve výstavbě nových spodních výpustí v profilu stávajících. Pravá spodní výpust by byla nahrazena profilem DN 1000, levá pak profilem DN 1200. Na obou spodních výpustech byly nové uzávěry podle současných předpisů.
- 3) Zajistit převedení extrémních průtoků pomocí nouzového přelivu přepadem přímo přes korunu hráze. S nouzovým přepadem přes korunu hráze při opravě extrémních povodních



(např.  $PV_{10000}$  z jednodenní srážky) je možno uvažovat v případě současného zvýšení stability a bezpečnosti hráze.

Pro zvýšení stability a bezpečnosti hráze je zásadní zejména omezení účinků, je navrženo utěsnění podloží pomocí injekční clony budované z injekční chodby u návodní paty hráze. Z této chodby budou provedeny i drenážní vrty, které rovněž napomohou ke snížení vztlaku pod hrází.

Injekční chodba by byla budována převážně v otevřeném výkopu, pro který by bylo nutné nejprve odtěžit předsyp. Při této příležitosti by byla zároveň obnovena těsnicí funkce návodního líce. Materiál předsypu by byl dočasně použit pro jímkování za stavby a nakonec by byl vystavěn v původních parametrech.

Dále je navrhována rekonstrukce koruny hráze a zpevňující a výplňová injektáž zdiva.

Součástí projektu jsou i úpravy v zátopě, odbahnění nádrže, odstranění ŽB konstrukce v zátopě a oprava PB zdi v zátopě.

Projekt obsahuje i několik provozních souborů zahrnujících technologie spodních výpustí, elektroinstalace a řídicí systém a automatický monitoring TBD a VDH.

### 5.2.2 Změny v rozdělení prostoru nádrže a zvýšení jejího retenčního účinku

Realizací souboru opatření ke zvýšení bezpečnosti vodního díla při povodních (včetně snížení bezpečnostního přelivu o 0,4 m) bude možné uvažovat s vyšší mezní bezpečnou hladinou vody v nádrži, konkrétně 374,10 m n.m.. Na vodním díle bude tímto získán prostor v nádrži od úrovně 373,40 m n.m. (max. vodoprávně projednaná hladina v nádrži) a až po kótu 374,02 m n.m., odpovídající hladině vody v nádrži při převádění extrémní povodně  $Q_{10\,000}$  z jednodenní srážky. Tento retenční prostor je možno označit jako „krizový“ a bude využíván jen při převádění povodní s dobou opakování vyšší jak 100 let.

Vyčleněný prostor	Stávající stav		Nový stav	
	Kóta hladiny [m n.m. (Bpv)]	Objem [tis.m <sup>3</sup> ]	Kóta hladiny [m n.m. (Bpv)]	Objem [tis.m <sup>3</sup> ]
Prostor stálého nadržení	364,90	48,50	364,90	48,50
Zásobní prostor nádrže	370,50	350,42	370,50	350,42
Celkový ovladatelný prostor	372,90	630,00	372,50	586,81
Ochranný neovladatelný prostor	373,40	56,89	373,40	175,09
Celkový prostor	373,40	686,89	373,40	686,89
Celkový prostor včetně „krizového“			374,02	761,90
Maximální vodoprávně projednaná hladina v nádrži na kótě:			373,40 m n.m	
Maximální hladina vody v nádrži při převádění kontrolní povodně, KMH na kótě:			374,02 m n.m	
Mezní bezpečná hladina vody v nádrži (po provedení opatření k zajištění bezpečnosti za povodní) na kótě:			374,10 m n.m.	
Procentuální zvýšení retenčního (krizového) objemu k celkovému objemu nádrže (zvýšení míry retence) o:			10,92%	

Dalším důležitým aspektem pro zvýšení retenčních možností nádrže je i uvažované budoucí zvýšení hodnoty neškodného odtoku pro koryto Harcovského potoka (ze současného  $Q_{\text{neš}} = 8,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $Q_{\text{neš}} = 14,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), a tedy i navrhované zvýšení kapacity spodních výpustí.

### 5.2.3 Členění stavby

Stavba je členěna na následující stavební objekty (SO) a provozní soubory (PS):

SO 01 – Návodní líc

SO 02 – Injekční chodba

SO 03 – Injekční clona

SO 04 – Přístupová šachta

SO 05 – Předsyp a jímka

SO 06 – Koruna hráze

SO 07 – Zdívo hráze

SO 08 – Drenážní vrty

SO 09 – Pravá SV - rekonstrukce

SO 10 – Levá SV - rekonstrukce

SO 11 – Rekonstrukce v podhráží

SO 12 – Vzdušní líc

SO 13 – Rekonstrukce bezpečnostního přelivu

SO 14 – Rekonstrukce kaskády

SO 15 - Zařízení TBD

SO 16 - Ostatní konstrukce pro vybavení VD

SO 16.1 - Nový LMG v podhráží (*Pozn. objekt realizován v rámci jiné akce*)

SO 16.2 - Kamerový systém a zabezpečení vstupu do areálu VD

SO 16.3 - Slavnostní osvětlení vzdušního líce hráze VD

SO 17 - Úpravy v zátopě

SO 17.1 - Odbahnění nádrže

SO 17.2 - Odstranění ŽB konstrukce v zátopě

SO 17.3 - Odstranění nebezpečného břehového porostu

SO 17. 4 - Oprava PB zdi v zátopě

SO 17.5 – Obnova šterkové cesty a zábradlí

PS 01 – Technologie, pravá spodní výpust

PS 02 – Technologie, levá spodní výpust

PS 03 – Elektroinstalace a řídicí systém

PS 04 – Automatický monitoring TBD a VHD

### 5.2.4 Základní popis rozhodujících SO a PS

Z hlediska TBD mají největší důležitost stavební objekty SO 01, SO 02, SO 03, SO 04, SO 05, SO 06, SO 07, SO 08, SO 09, SO 10, SO 12, SO 13, SO 14, SO 15 a provozní soubory PS 01, PS 02, PS 03 a PS 04, které jsou dále základně popsány.

#### SO 01 – Návodní líc

Úkolem tohoto objektu je zejména provedení kvalitního nového těsnění návodního líce hráze. Je nutno provést nový těsnící prvek hráze a ochranu tohoto těsnícího prvku. Zamezit vstupu vody ze směru návodního líce do zdíva hráze a minimalizovat příčiny degradace zdíva (průsaky

vodou, vyplavování pojiva malty, namrzání atd.). Jedná se o celou plochu návodního líce hráze, cca 1700 m<sup>2</sup>.

Obnova těsnění v úseku od koruny hráze po spodní okraj řádkového zdiva, niv. 369,50 m, (ochrana těsnícího prvku řádkovým zdivem) se provede:

- rozebrání řádkového zdiva, očištění tlakovou vodou cca 500 bar, provede se začištění ploch, obnova podkladní vrstvy ze stříkaného betonu a vrtání + osazení kompozitových trnů Ø 12mm. Dále vrtání a osazení kompozitových trnů Ø 12mm pro kotvení kamenné přízdívky v rastru 1ks/m<sup>2</sup>. Po osazení trnů se provede aplikace ochranného těsnícího prvku z hydroizolační polymerové membrány tl. 5mm od spodního okraje koruny hráze v rozsahu odbouraného zdiva.
- stříkaná hydroizolace bude zatažena pod spádový beton koruny hráze, na který bude nanesena hydroizolace – těsnící vrstvy koruny hráze (SO06). Poté se nanese ochrana provedené stříkané hydroizolace z jemnozrnného stříkaného betonu tl. 100mm a obnoví se lícové řádkové zdivo z vybraných kamenů tl. 450mm.

Obnova těsnění v úseku od spodního okraje řádkového zdiva po návodní patu v místě budoucí injekční chodby, prahu, se provede:

- začištění ploch, obnova a vyrovnaní porušených míst původní podkladní vrstvy návodního líce ze stříkaného betonu. Vrtání + osazení kompozitových trnů Ø 12mm. Po osazení vrtů se provede aplikace ochranného těsnícího prvku z hydroizolační polymerové membrány tl. 5mm, s napojením na horní část, propojení těsnících vrstev hydroizolace. Poté se nanese ochrana provedené stříkané hydroizolace z jemnozrnného stříkaného betonu v tl. 100mm, sloužící jako ochranná vrstva hydroizolace, která zabezpečí její ochranu při realizaci předsypu před poškozením.

V styku věží spodních výpustí a zdiva hráze se provede:

- dotěsnění styku bude po celé výšce a z obou stran věží provedeno pomocí nízkotlaké injektáže o tlaku 3,5MPa (chemické na bázi akrylátových pryskyřic). Následně bude injektovaný styk překryt (zastříkán) hydroizolační vrstvou.

V úseku bezpečnostních přelivů:

- bude těsnění provedeno jen na povrchu návodního líce hráze do úrovně zpevnění nátoky k bezpečnostním přelivům, které bude provedeno obnovou kamenné dlažby do betonu.

## SO 02 – Injekční chodba

Úkolem tohoto objektu je:

- provedení injekční clony pro snížení vztlaku pod základovou spárou hráze, provedení drenážních a vztlakoměrných vrtů,
- odvedení prosáklé nebo stažené vody z drenážních vrtů čerpáním,
- kontrolu funkce injekční clony a měření vztlakových poměrů v oblasti základové spáry hráze,
- provádění revizí,
- napojení těsnícího prvku u návodní paty hráze.

Injekční chodba začíná na pravém břehu u Přístupové šachty (SO-04), ve st. 4,70 m je nad chodbou navržena montážní šachta (SO-04), ve staničení 31,18 m kříží chodba Liebigův náhon, ve st. 70,45m kříží osu věže pravé SV, ve st. 111,51m kříží chodba osu věže levé SV. Na levém břehu injekční chodba končí na úrovni začátku bezpečnostních přelivů ve st. 128,53m, kde na ni navazuje injekční práh ze železobetonu, přes který bude provedeno

zavázání injekční clony a dotěsnění návodního těsnění až k zavázání do levého břehu hráze. Injekční chodba má půdorysnou délku 128,53m (skutečnou 132,065m). Injekční práh má délku 32,50m. Rozměr prahu šířka 910mm, výška 800mm. Založen na podkladovém betonu. Základní délka díl. bloku je 6,1 m. Maximální dilatační délka bloku je 6,34 m v místě podcházení přívodních štol.

Injekční chodba bude realizována jako ŽB rám v hloubeném výkopu. V místě podcházení Liebigoва náhonu (délka cca. 3,9 m) bude chodba provedena též jako hloubená a stávající náhon v místě křížení se štolou bude ubourán a zrušen. Jen v úsecích podchodu betonových základů věží spodních výpustí (délka cca. 4,9m) bude chodba realizována ražbou, tj. jako činnost prováděná hornickým způsobem.

V úseku st. 0,00 m až 20,00 m bude chodba budována ve výkopu šířky cca 3,0 m v oboustranně paženém mikrozáporovým pažením ze zápor HEB120 osazovaných po 1,0 m s výplní mezi záporami ze stříkaného betonu C25/30 vyztuženého 1 ocelovou sítí 8x8/150x150mm a příčnými rozpěrami opět z profilu HEB120, přes převázky z profilu HEB120.

V dalším úseku, části 2, od st. 20,0 m bude chodba budována v otevřeném výkopu, kde z pravé strany bude hranu výkopu tvořit obnažené návodní zdivo hráze, z levé strany bude výkop vysvahován dle zastižených geologických podmínek. V horninách (žule) pevnosti R4 a lepší bude sklon svahu 3:1, na bázi měkkých hornin příp. kvartéru bude lavička min. šířky 1,0 m, a dále svahovaný dočasný výkop v kvarterních sedimentech a rozložené žuly (R5-R6) max. 1:1 a mírnější.

Od st. 48,0 m až do konce injekční chodby se budou vyskytovat ve výkopu navětralé až zdravé polohy žuly R3-R2, které lze jen velmi obtížně rozpojovat těžkými mechanizmy. V patě hráze bylo provedeno dotěsnění zdiva z trasového betonu. Z tohoto důvodu je uvažováno pro rozpojování výkopu použití omezených trhacích prací. V celém tomto úseku jde o cca 1/2 až 2/3 objemu z výkopu ve velmi pevném materiálu, zbylá, svrchní, část je zaplněna zpětným zásypem provedeným při původní výstavbě, nejspíše z jílové těsnicí vrstvy.

Definitivní ostění injekční chodby je navrženo železobetonu C30/37-XC4, XF1 z vodostavebního betonu s omezením průsaků, ve spárách – pracovních, blokových a dilatačních bude těsnost zajišťována spárovými těsníci pásky a pojistným injekčním systémem rovněž instalovaným ve všech spárách (nepropustnost, omezení vzniku trhlin atd.). Základní tloušťka definitivního ostění bude 400 mm.

Velikost chodby v příčném řezu umožňuje provádění injekčních prací při budování clony, možnost provádění kontrolních vztlakoměrných a drenážních vrtů, a to včetně doplnění v dalším provozu, šířka chodby je navržena 2,0 m, světlá výška chodby je navržena 2,4 m.

Chodba bude v provozu odvětrávána sacím lutnovým tahem z nerezové oceli DN300, s výdechem vyvedeným ve vstupní šachtě min. do úrovně římsy přilehlé opěrné zdi.

Čerpání vody (průsaky a voda z drenážních vrtů) z injekční chodby bude prováděno pomocí systému dvou nezávislých čerpadel umístěných v čerpací jímce v nejnižší části chodby. Základní rozměr jímky je 2,0 m x 1,5 m a hloubka 2,0 m. Výtlak od čerpadel bude veden dvěma trubkami DN40 – každá samostatně pro jedno čerpadlo osazenými na boční stěně chodby. Výtlak bude vyveden montážní šachtou do chráničky DN200 a následně samospádem do podhráží VD, společně s dešťovým odvodněním, do kanálu od přelivu náhonu.

### SO 03 – Injekční clona

Úkolem tohoto objektu je zejména:

- Vytvořit souvislou těsnicí stěnu v oblasti základové spáry u návodní paty hráze pro omezení průsaků
- Zajistit snížení vztlaku v oblasti základové spáry (v kombinaci s provedením drenážních vrtů).

Injekční clona bude realizována přes dno injekční chodby, a přes injekční práh v části bezpečnostních přelivů. Injekční clona bude provedena na hloubku 20,0 m ve střední části hráze a 15,0 m v závazáních do břehů VD.

Clona bude prováděna metodou zahušťování podle jednotlivých pořadí. Konečný rozestup vrtů je navržen 1,0 m. Pro kontrolu těsnicí funkce budou provedeny VTZ (vodní tlakové zkoušky), kritéria přípustné propustnosti: 0,5 l/min/m při tlaku 0,3MPa.

## **SO 04 – Přístupová šachta**

Tento stavební objekt je dále členěn na tyto podobjekty:

SO 4.1 – Objekt přístupové šachty

SO 4.2 – Odtěžení svahu, vylámání skály a výstavba opěrných zdí

SO 4.3 – Rekonstrukce garáží na provozní objekt VD

### **SO 4.1 – Objekt přístupové šachty**

Úkolem tohoto objektu je zejména:

- zajištění vstupu do injekční chodby u návodní paty hráze,
- možnost spuštění techniky v případě dodatečných injekčních prací
- odvětrání injekční chodby
- odvedení vyčerpaných průsaků směrem do podhrází vodního díla

Proto je tento podobjekt tvořen dvěma šachtami.

- 1) Vlastní vstupní šachtou, která je umístěna před začátkem injekční chodby s nejvyšší výškou zářezu do stávajícího terénu, který bude přesahovat o cca 42cm. Výška nadzemní části nad upraveným terénem je 5,20m, hloubka na dno šachty, podlahy je 5,92m. Šachta je vybavena točitým schodištěm, je zde vyveden vývod lutnového tahu pro nucené větrání injekční chodby. Dále zde budou umístěny zařízení technologie - ventilátor nuceného větrání a rozvaděče stavebních NN rozvodů pro osvětlení, zásuvkový rozvod a napájení ventilátoru.
- 2) Montážní šachtou, která je umístěna nad injekční chodbou cca 4 m od vstupní šachty, a umožní případné spuštění techniky pro sanační práce do ní. Hloubka montážní šachty na dno inj. chodby je 5,73m. Dále je zde vyveden výtlač potrubí od čerpadel z čerpací jímky injekční chodby do odvodnění SO 04 a dále do podhrází.

Vstupní šachta je řešena jako ŽB monolitická krabicová konstrukce s definitivním ostěním z vodostavebního betonu tloušťky min. 300 mm. Dno šachty tvoří ŽB deska tloušťky 400 mm. Podlahu dna šachty tvoří betonová mazanina v tl. 100 mm, která navazuje na podlahu injekční chodby.

## SO 4.2 – Odtěžení svahu, vylámání skály a výstavba opěrných zdí

Náplní této části je zajištění stavební jámy pro bezpečné odtěžení zeminy a horniny na potřebnou úroveň základových spár opěrných zdí a vstupní šachty.

Vzhledem k členitosti pozemku a proměnlivé geologické skladbě bude po obvodu zářezu zřízeno mikrozáporové pažení stavební jámy. Toto pažení budou tvořit mikrozápory HEB120 z oceli S235 a prostor mezi záporami bude vyplněn stříkaným betonem C25/30 s ocelovou výztužnou sítí 150x150/8x8 mm. Tato pažící konstrukce bude kotvena trvalými tyčovými kotvami přes ocelové převázky z profilu 2x UPN140 z oceli S235.

V severozápadním rohu jámy je snižená úroveň až na dno vstupní šachty a podél severní stěny pokračuje, s odstupem od kotvené záporové stěny opěrné zdi, výkop pro injekční chodbu v oboustranně paženém výkopu záporovým pažením, které je rozepráno ocelovými rozpěrami a převázkami z prvků HEB120 z oceli S235.

Největší výšky dosahuje pažení stavební jámy v severozápadním rohu pozemku, v zadním rohu vstupní šachty a to 11,40 m. Vzhledem k výskytu poměrně tvrdých poloh zdravé žuly v severní části stavební jámy bude zapotřebí pro rozpojení velmi silné techniky, hydraulické impaktory s použitím odlehčovacích vrtů, případně i použití trhacích prací.

## SO 05 – Předsyp a jímka

Stavební objekt je zadán jako samostatný. Hrázka staveništní jímky bude provedena z odtěženého materiálu předsypu hlavní hráze. Pro těleso hrázky bude použit násyp předsypu a pro opevnění pohozelem bude použit kámen odstraněný z povrchu předsypu. Hráz bude provedena jako nehomogenní zemní hráz s membránovým návodním těsněním z plastové fólie s ochrannou vrstvou a kamenným pohozelem tloušťky min. 0,3 m na obou lících hrázky nad urovnaným okolním terénem.

Plastová těsnicí fólie s oboustrannou ochranou pomocí netkané separační geotextílie jednotkové hmotnosti 500 g/m<sup>2</sup> bude zatažena pod úroveň základové spáry hrázky alespoň do hloubky 2 m nebo k úrovni navětralých základových hornin.

Sklon sypané hráze návodní strany bude max. 1:2, sklon na vzdušné straně bude max. 1:2.

Koruna ochranné hrázky o šířce 3,0 m bude v délce 76,3 m ochráněna 0,2 m mocnou vrstvou hutněného betonu třídy C20/25-X0.

Výška ochranné jímky bude splňovat ochranu staveniště v závislosti na délce stavby (předpoklad doby výstavby cca 2 roky), ochrana bude na dvouletou vodu. Na návodní straně jímky bude umístěn provizorní vtokový betonový objekt s jedním samostatným potrubím DN 1600 vybaveným česlem z UPN 180 kotvených do stěn vtokového objektu. S ohledem na charakter stavby nebude osazen žádný uzávěr pro manipulaci s objemy vody v nádrži ochranné jímky. Hrazení vtoku DN 1600 nebude během stavby zajišťováno. Vtok do jednoho nebo obou převodů vody DN 1000 bude ovládán v rozdělovacím objektu z bet. C25/30 pomocí dřevěných hradidel délky 1,1 m osazených v drážkách před nátoky do potrubí DN 1000.

Po dokončení těsnění návodního líce SO01, a injekční chodby SO 02, a rovněž nových česlových klecí a sanace vtokových štol SV - SO09 a SO10, bude předsyp znovu obnoven postupným hutněným násypem z vhodného materiálu ze stáv. předsypu G3-G4 po vrstvách max. 300mm. Předsyp opět zakryje ochrannou část znovu obnovené těsnicí vrstvy návodního líce (SO 01). Horní hrana opevnění předsypu u stěny hráze bude min. na kótě 371,00 m n.m. Povrch předsypu bude opětovně opevněn kamennou rovinaninou z původního materiálu a doplněnou dle potřeby novým kamenným materiálem obdobných rozměrů. Povrch kamenné rovinaniny bude zašterkován. Do předsypu v ose hráze bude dále vetknuto betonové korýtko,

do kterého bude vložena stávající tlaková sonda pro MSP a nová šikmá ocejchovaná vodočetná lať dle skutečného sklonu předsypu, která bude předběžně uložena k patě hráze.

### SO 06 – Koruna hráze

Koruna hráze je z důvodů rozdílného provádění a typu rozdělena do dvou samostatných částí a) pevná část hráze a b) přemostění nad BP.

Kamenná koruna hráze bude v části a) **pevná část** rozebrána na úroveň min. 373,400 m n.m. Po provedení zpevňující injektáže zdiva hráze (SO07) a těsnění návodního líce (SO01) se provede spádovaná kotvená betonová deska z bet. třídy min. C20/25, (vyztužená karisítí po obou površích), v které budou v určených nejnižších místech osazeny odvodňovače koruny hráze. Vyústění odvodňovačů v návodním líci bude přesahovat max. 10 cm z líce zdiva. Poté budou osazeny parapetní kamenné kvádry, které budou v místě zábradelního sloupku kotvené. Bude provedena funkční trvanlivá hydroizolace s vyspádováním k odvodňovacím prvkům. Poté bude obnovena dlažba koruny hráze, chodníky a vozovka z původních kostek do betonového lože a řádně vyspárována. Pod dlažbou chodníku na návodní straně budou položeny 4 ks kabelových chrániček pro technologické rozvody VD s kabelovými šachtami á 20 m z materiálu PC a ocelovým/litinovým rámem-poklopem osazeným kamennou dlažbou. V místě věží SV budou provedeny kabelové komůrky pro odbočení dle projektu technologie PS03. Od věžičky LSV již budou vedeny směrem k přemostění BP jen 2ks chrániček. Před začátkem úseku přemostění bude proveden převod těchto 2 ks chrániček na vzdušnou stranu hráze opět pomocí kabelové šachty.

V části b) **přemostění** bude nejprve odebrána dlažba vozovky a přídlažba chodníků, poté budou s nejvyšší opatrností rozebrány kamenné parapetní klenby (které budou očíslovány), tak aby nedošlo k poškození tvarových kamenů těchto kleneb, a následně bude vybourána původní železobetonová mostovka. Po sanaci zdiva hráze přelivů zpevňující injektáží (SO07) a jejich rekonstrukcí na novou přelivnou hranu (SO13) budou vyzděny parapetní kamenné klenby následně vybetonovány nové ŽB úložné prahy na pilíře přelivů, a na ně pak bude vybetonována nová mostovka z železobetonu C35/45-XC4, XF1. Nová mostovka je navržena jako spojitá ŽB deska o pěti polích, jednotného průřezu v celé její délce. Únosnost nové ŽB mostovky je 39,5t. Vyspádování pod hydroizolací bude provedeno stěrkovou hmotou. Odvodňovače budou osazeny v ose pilířů s vyvedením potrubí na návodní stranu. Po položení hydroizolace NAIP (celoplošný asfaltový pás s pečetící vrstvou) s ochrannou geotextilií min 600g/m<sup>2</sup> bude provedena dlažba chodníků a spádovaná dlažba vozovky do betonu, která bude řádně vyspárována.

Po dokončení dlažeb koruny a obnovení všech kamenných pilířků a prvků na koruně hráze bude osazeno zábradlí.

### SO 07 – Zdivo hráze

Obsahem tohoto SO je výplňová a zpevňující injektáž zdiva, jako doplňující opatření ke zvýšení kvality zdiva, vyplnění kaveren, puklin a hlavních průsakových cest.

Výplňová a zpevňující injektáž zdiva je navržena prostřednictvím tří řad vrtů realizovaných z rozebrané koruny hráze v části a) pevné části hráze na niveletě cca. 393,40 m. V části b) bezpečnostních přelivů z pracovní úrovně po částečném rozebrání přelivů cca. na niveletě 371,50 m. Vlastní injektáž bude prováděna jílocementovou aktivovanou maltou za použití nízkých injektážních tlaků od 0,1 do 0,4 MPa nebo pomocí injektáže chemické flexibilní polyuretanové injektážní pryskyřice.

Provedením výše popsaných injektážních prací dojde k ucpání – zainjektování stávajících drenážních prvků hráze, které v rámci této stavby nebudou obnovovány.

Před zahájením prací bude provedena zkušební injektáž na 5ks vrtů. Kde bude odzkoušena varianta technologická a materiální s ohledem na poréznost zdiva v hrázi.

Po zatvrdnutí injektážní malty (minimálně po 28 dnech) se v kontrolních vrtech vodní tlakovou zkouškou ověří kvalita opravy.

### **SO 08 – Drenážní vrty**

V injektážní chodbě budou realizovány a osazeny drenážní vrty před betonáží stěn inj. chodby (SO04), které umožní snížení vztlaku pod základovou spárou, a to především v oblasti návodní strany.

Je navrženo celkem 5 drenážních vrtů min Ø90 mm. Vrty budou délky 15,0 m, sklon od vodorovné budou mít cca 10°, vrty budou mít jímací perforovanou část. U zhlaví budou vrty dotěsněny injekční zálivkou. Vrt bude vystrojen drenážní trubicí PVC min. DN40mm s perforací po obvodě.

Na zhlaví vrtu bude osazen T-kus pro případné čištění a dolů směřujícím svodným potrubím DN40 s uzávěrem pro regulaci průtoku až uzavření drenážního vrtu dle potřeb správce PL. Svodné potrubí bude napojeno na sběrný svod od ostatních drenážních vrtů. Sběrné potrubí PE DN90mm bude zaústěno do čerpací jímky prosáklých vod.

### **SO 09 – Pravá SV – rekonstrukce**

Stavební objekt v sobě zahrnuje nutné stavební práce, potřebné pro výměnu technologie pravé spodní výpusti (zvětšení kapacity potrubí, výměna DN 800 mm za DN 1000 mm, rekonstrukci uzávěru spodní výpusti – zajištění bezpečnosti vodního díla při povodních požadováno vyhl. č. 590/2002 Sb. o technických požadavcích na vodní díla). Hlavní stavební úpravy vycházejí z požadavků PS 01- Technologie, pravá spodní výpust a PS 03 - Elektroinstalace.

Práce budou provedeny za předpokladu vypuštění nádrže VD a pod ochranou jímky s provizorním odběrným objektem.

Stavební rekonstrukce pravé spodní výpustí umožní:

- převedení vody během stavby v rámci ochrany staveniště,
- osazení nové technologie spodní výpusti (PS 01), potrubí DN1000 a potrubí stálého průtoku DN 300.

Stavebně bude objekt spočívat ve vybourání stávající zátky, což umožní demontáž stávajícího potrubí. Po osazení nových potrubí bude realizována zátka nová ze železobetonu v rozsahu dvou stupňů zátky na návodní straně.

Bude provedeno prohloubení dna stávající příčné chodby a v domku spodní výpusti na novou požadovanou úroveň. Nové dno bude tl. 300 mm z betonu C25/30. U čelní stěny domku bude zbudována jímka prosáklých vod. Dále bude ve stavební jámě před domkem spodní výpusti vybudována nová odtoková ŽB komora pro osazení segmentového uzávěru spodní výpusti. Tato komora bude světlé šířky 2,80 m. Ve dně komory bude beton vyspádován od vyústění potrubí za segmentovým uzávěrem ve sklonu 1:5 směrem do vývaru. V prostoru dna domku SV bude provedena stavební připravenost pro následné osazení MVE – jímka s prostupem čelní stěnou pro osazení savky a odvodním kanálem ve dně odtokové komory. Dále bude ve dně jímky prosáklých vod ponorné kalové čerpadlo (PS01). Čerpadlo bude napojeno výtlačné potrubí z nerezové trubky DN50/80 zabudovanou do ŽB stěny komory a vyvádějící čerpanou vodu do koryta před odtokovou komorou. Kotvení potrubí spodní výpusti a segmentového



uzávěru bude provedeno pomocí kotevních desek 300 x 300 x 20 mm a kotevních trnů Ø20 x 700 mm. Na konci odtokové komory bude proveden v opěrných ŽB stěnách oboustranný žlábek pro osazení provizorního hrazení komory.

Po zpřístupnění nátokové štolky bude provedeno její očištění tlakovou vodou tlakem do 1000 bar a bude provedena případná sanace jejího ostění a dna. Pro osazení nové česlicové klece bude provedena sanace-odbourání povrchu betonu, zpevnění a srovnání dosedacích ploch z bet. C30/37. Nová česlicová klec je součástí PD technologie PS01.

Horní povrch ŽB komor bude opatřen kamennou dlažbou do betonu s hrubou povrchovou úpravou kamenů. Nad segmentovým uzávěrem bude revizní ŽB poklop, dvoudílný.

## SO 10 – Levá SV – rekonstrukce

Obdobně i tento stavební objekt v sobě zahrnuje nutné stavební práce, potřebné pro výměnu technologie levé spodní výpusti (zvětšení kapacity potrubí, výměna DN 800 mm za DN 1200 mm, rekonstrukci uzávěru spodní výpusti). Hlavní stavební úpravy vycházejí z požadavků PS 02- Technologie, pravá spodní výpust a PS 03 - Elektroinstalace.

Práce budou provedeny za předpokladu vypuštění zdrže VD a pod ochranou jímky s provizorním odběrným objektem.

Stavební rekonstrukce levé spodní výpusti umožní:

- převedení vody během stavby v rámci ochrany staveniště,
- osazení nové technologie spodní výpusti (PS 02), potrubí DN1200

Stavebně bude objekt spočívat ve vybourání stávající zátky, což umožní demontáž stávajícího potrubí. Po osazení nového potrubí bude realizována zátka nová ze železobetonu v rozsahu tří stupňů zátky na návodní straně.

Bude provedeno prohloubení dna stávající příčné chodby a v domku spodní výpusti na novou požadovanou úroveň. Nové dno bude tl. 300 mm z betonu C25/30. U čelní stěny domku bude zbudována jímka prosáklých vod. Dále bude ve stavební jámě před domkem spodní výpusti vybudována nová ŽB komora pro osazení segmentového uzávěru spodní výpusti. Tato komora bude světlé šířky 3,10 m. Kotvení potrubí spodní výpusti a segmentového uzávěru bude provedeno pomocí kotevních desek 300 x 300 x 20 mm a kotevních trnů Ø20 x 700 mm. Na konci odtokové komory bude proveden v opěrných ŽB stěnách oboustranný žlábek pro osazení provizorního hrazení komory.

Dále bude ve dně jímky prosáklých vod ponorné kalové čerpadlo (PS01). Čerpadlo bude napojeno výtlačné potrubí z nerezové trubky DN50/80 zabudovanou do ŽB stěny komory a vyvádějící čerpanou vodu do koryta před odtokovou komorou.

Po zpřístupnění nátokové štolky bude provedeno její očištění tlakovou vodou a bude provedena případná sanace jejího ostění a dna. Pro osazení nové česlicové klece bude provedena sanace, zpevnění a srovnání dosedacích ploch. Nová česlicová klec je součástí PD technologie PS02.

Horní povrch odtokových ŽB komor bude opatřen kamennou dlažbou do betonu s hrubou povrchovou úpravou kamenů (kámen hrubě opracovaný granit R2, tl. 150 mm). Nad segmentovým uzávěrem bude revizní ŽB poklop, který bude dvoudílný.

## SO 11 – Rekonstrukce v podhrázi

Objekt je dělen na dílčí podobjekty:

- SO 11.1 – Rekonstrukce odpadního koryta
- SO 11.2 – Zpevnění přilehlých ploch při patě hráze
- SO 11.3 – Rekonstrukce podezdívky plotu

## SO 12 – Vzdušní líc

Úkolem jsou opravy degradovaného spárování a to v celém rozsahu na vzdušném líci hráze, dále přespárování zdiva vstupních domečků spodních výpustí a věžiček spodních výpustí. Spárování bude provedeno minimálně na hloubku 50 mm, nebo hl. degradace malty.

Po následné opravě spárování vzdušního líce hráze se provede ošetření celého vzdušného líce hráze difuzním impregnačním nátěrem zdiva pro zamezení růstu mechu a uchytování jiné vegetace na hrázi.

## SO 13 – Rekonstrukce bezpečnostního přelivu

Zde při stavbě dojde ke snížení (ubourání) korunových přelivů o 400 mm, na niveletu 372,50 m n.m. Přelivná plocha BP bude podtlaková pro průtok vyšší než  $Q_{50}$ . Pro zdění nové přelivné plochy se předpokládá v maximální možné míře použití vybouraného (rozebraného) obkladního zdiva z přelivných bloků. Pouze horní nová přelivná hrana s tvarem zajišťujícím podtlakové proudění při vyšších průtocích bude vyzděna z nových tvarových kamenů kotvených do jádra přelivu. Kamenné zdivo bezpečnostních přelivů a přilehlých pilířů bude řádně vyspárováno spárovací hmotou s odolností na obrus a zvýšené namáhání od podtlakového proudění.

Součástí tohoto SO bude i **směrová rekonstrukce nátoky bezpečnostního přelivu**. Předpolí bezpečnostních přelivů, terén u levých bezpečnostních přelivů, bude upraveno do vhodné nátokové plochy, úprava a opevnění nátokové plochy společně s jejím rozšířením o 42,0 m<sup>2</sup>, včetně nového svahu v délce 29,0 m bude provedeno opevněno kamennou dlažbou min. tl. 300 mm, kladenou do betonového lože min. tl. 200 mm. Stávající kamenná dlažba předpolí bude v celém rozsahu předlážděna do betonového lože, min. tl. 200 mm, po realizaci injekčního prahu a injekční clony a provedení vlastního rozšíření nátoky.

## SO 14 – Rekonstrukce kaskády

Úprava kaskády má za úkol zejména usměrnit proudění vody v kaskádě při převádění extrémních povodňových průtoků a zajistit stabilitu zdí kaskády.

Základní návrhové předpoklady:

Na čtvrtém stupni kaskády je umístěno usměrňovací žebro přiléhající k pilíři mezi 1. a 2. polem přemostění BP. Pro zajištění stability PB zdi kaskády a zajištění nepřelévání PB zdi, je navrženo snížení LB zdi kaskády od cca. poloviny 1. stupně kaskády až na konec 7. stupně kaskády. Toto zajistí odvedení části vody z povodňových průtoků po zpevněném terénu za rubem LB zdi kaskády.

Objekt je dělen na dílčí podobjekty:

- SO 14.1 – Snížení „LB“ zdi kaskády
- SO 14.2 – Stabilizace přilehlého terénu za „LB“ zdí

## SO 15 – Zařízení TBD

Při stavbě bude doplněno nebo nahrazeno zařízení TBD v následujícím rozsahu:

## Měření svislých posunů

Stávající metoda velmi přesné nivelace (VPN) a měření párových bodů na koruně hráze a u vzdušní paty zůstane zachována.

Párové body u vzdušní paty zůstanou zachovány (1-4). Stavbou nesmí dojít k jejich zničení! Nově se osadí body na koruně hráze pod parapetními kameny (1a-5a, čepové značky). Systém měření bude doplněn o nové body u vzdušní paty hráze (P1-P7, čepové značky). Tyto body budou sloužit jako přestavové, pro připojení nivelačního pořadu na korunu hráze a jako doplňkové pro určení posunů.

Kontrolní výškové body, nový stav

Na koruně hráze: 1a - 5a

- počet: 5
- umístění: do parapetních kvádrů nebo pod římsu (parapetní kvádry) v místech nad stávajícími čepovými značkami 1 - 4 v podhrází vodního díla
- stabilizace bodu: čepová značka

V podhrází přestavové body P1-P7

- počet: 7
- umístění: do zdiva na vzdušném líci
- stabilizace bodu: čepová značka

**Body v nově budované injekční chodbě** budou s ohledem na její rozměry stabilizovány v podlaze formou hřbových nivelačních značek (mosaz, nerez).

Veškeré nové body budou výškově připojeny na stávající síť pevných výškových bodů (PVB). Výškové měření v injekční štole bude výškově vztahované k bodu N1, který bude umístěn v přístupové šachtě.

V injekční chodbě: N2 - N20

Kontrolní body budou osazeny krátce po vybetonování konstrukcí.

Pro zajištění měření deformací injekční chodby v době stavby (vliv injekčních prací, obnova předsypu, atp.) budou nivelační body stabilizovány ve dně štoly nejprve jako dočasné. Po jejich instalaci bude zahájeno měření. Kontrolní body pak budou přístupné po celou dobu stavby.

Po skončení prací a vybetonování schodů a chodníků v injekční chodbě budou osazeny body trvalé.

- počet: 19 + 19
- umístění: podlaha injekční štoly
- stabilizace bodu: hřbová značka, speciální hřbová značka

Ve vstupní šachtě: N0 – N1

- počet: 2
- umístění: stěna šachy (horní terén, dno)
- stabilizace bodu: čepová značka

## Měření vodorovných posunů

Stávající měření vodorovných posunů se skládá z měření oboustranné záměrné přímky na původní dva pozorované body na koruně hráze a na body 11 – 16 v šachtíčkách na vzdušní straně

koruny hráze. Ze stativu nad bodem 11 se měří vertikální profil na vzdušném líci s body H1 – H4.

Stávající směrové body na koruně hráze, umístěné v šachtičkách (11-16), budou při stavebních pracích na koruně hráze zničeny. Body ve svislém profilu (H1-H4) jsou za hranicí životnosti a je třeba je nahradit.

Nový systém měření:

- měření rovinné (prostorové) geodetické sítě, její vyrovnaní metodou nejmenších čtverců (MNC) a vyhodnocení celkového vektoru posunu jednotlivých bodů, resp. jeho složek po toku, kolmo na tok, případně i ve svislém směru.

Vztažná síť:

Dosavadní vztažná síť je tvořena původními pilíři L a P a pilířem A (ocelová vybetonovaná pažnice, nad bodem L) cca z roku 1982. Tato síť bude rozšířena následujícím způsobem:

- Budou využity krajní pilíře při zavázání koruny hráze. Do jejich protivodní strany pod dělicí rovinu horní krycí desky a cca 30 cm od strany bližší středu hráze budou horizontálně osazeny zděre pro stativy boční stabilizace NCC GRID. Při měření budou tyto body dočasně osazeny stativem GRID. Z těchto nových stanovisek (označeny B a E) bude možné měřit pozorované body na vzdušném líci hráze.
- Tato soustava pěti bodů vztažné sítě bude doplněna pomocnými body, které tvoří původní dva body záměrné přímky na koruně hráze (nově označeny C a D). Budou sloužit pro zlepšení konfigurace měřených bodů a je možné je při měření pouze osadit odraznými hranoly a neobservovat na nich strojem.
- Stabilizované stávající i nové body vztažné sítě budou doplněny o zajišťovací body. Tři vhodné lokality – podezdívka klubovky loděnice na pravém břehu (Z1), skalní výchoz cca 250 m proti toku na levém břehu (Z2) a skalní výchoz mírně po toku v levostranném zavázání hráze (Z3). Tyto budou osazeny univerzálními zděři. Při měření budou osazeny minihranoly, které budou postupně natáčeny do směru potřebných záměr.

Kontrolní směrové body, nový stav

Vodorovný profil: V1-V7,

- počet bodů: 7
- umístění: pod horní římsu (parapetní kvádry) koruny hráze na vzdušném líci
- stabilizace bodu: nerezový trn pro Leica hranoly (při měření budou osazeny sadou vhodných minihranolů, např. Leica GMP101)
- místo měření: ze stanovisek B a E

Svislý profil: H1-H3 (H4=V4)

- počet bodů: 2 x 3
- umístění: ve středu hráze na vzdušném líci
- stabilizace bodu: fixní minihranol se stříškou (stabilizovány duplicitně)
- místo měření: ze stanovisek B a E, výsledky budou zprůměrovány)

### Měření vodorovných deformací hráze náklonoměrem

Pro sledování relativních náklonů horních partií hráze budou ve věžích návodních uzávěrů spodních výpustí osazeny dvě náklonoměrné základny pro odečítací zařízení Clinometru Huggenberger AG, typu ECS1000VD.

Označení: Nl (levá věž spodní výpusti), Np (pravá věž spodní výpusti)

### Automatický extenzometr

Automatický extenzometr bude umístěn ve vrtu ve střední části hráze. Vrt bude v horní části rozšířený do šachty. Šachta bude vybavena uzamykatelným poklopem. Délky extenzometrů budou ve skupině 9; 17; 21 a 35 m. Předpokládá se použití sklolaminátových nebo nerezových extenzometrických tyčí. Tyče budou opatřeny ochrannými hadicemi. Tyče budou kotveny pomocí kotvících prvků do vrtu.

Zhlaví extenzometrů bude vybaveno snímači pro automatické měření i úpravou pro ruční kontrolní odečet.

V polovině vzdáleností mezi místy měření extenzometrů budou osazena teplotní čidla. Označení měrných míst: T1, T2, T3 a T4.

### Měření relativních deformací na dilatačních spárách v injekční chodbě

Na dilatačních spárách je navrženo umístění pěti deformetrických základen.

Deformetrická základna: VR1 – VR5

- umístění: na dilatační spáře v injekční chodbě
- stabilizace bodu: nerezová základna VR3D
- zařízení pro měření: úchylkoměr

### Měření teploty ve zdivu hráze

Teplota zdiva se bude měřit automaticky v profilu zdiva hráze v místě pravé spodní výpusti. Pro osazení teplotních čidel bude provedený šikmý vrt s vyústěním do věže spodní výpusti. Po osazení teplotních čidel bude vrt uzavřený zálivkou.

Délky pro měření teploty ve zdivu: 0,10; 0,20; 0,50; 1,0; a 5,5m. Označení měrných míst: Tz1, Tz2, Tz3, Tz4, Tz5 a Tz6.

### Měření průsaků do injekční chodby

Nově bude měřeno množství průsaků v injekční chodbě. Měrný profil bude v nejnižším místě chodby, kde bude sběrná jímka s čerpadly. Měření budou dva profily, přítok z pravé a levé části chodby. Měření bude objemové a bude k němu použit měrný jízek.

Celkové součtové množství průsaků bude měřeno v rámci automatického monitoringu. Vyhodnocováno bude řídicím systémem podle četnosti spínání čerpadla prosáklé vody. V jímce prosáklé vody bude instalováno kontinuální měření hladiny s rozsahem 0-1 m v.s.

- 2x – měrný jízek s trojúhelníkovým přelivem (materiál nerez).
- Označení: PSl (průsak z levé strany), PSp (průsak z pravé strany).

**Vztlakoměrné vrty v příčných chodbách spodních výpustí**

Stávající dva vztlakoměrné vrty, umístěné po jednom v levé a pravé přístupové chodbě spodních výpustí budou během stavebních prací zničeny. Vrty budou nahrazeny dvojicí vztlakoměrných vrtů v každé chodbě.

V pravé chodbě budou zřízeny vrty:

- CH-Pn
- CH-Pv

V levé chodbě budou zřízeny vrty:

- CH-Ln
- CH-Lv

n – blíže návodní strany, v – blíže vzdušní strany.

Vystrojení jako klasické vztlakoměrné vrty. Zhlaví vrtu bude upraveno i pro měření výšky tlakového horizontu Rangovou píšťalou. Všechny vztlakoměrné vrty v příčných chodbách budou zavedeny do systému automatického monitoringu (AM), pro sledování hladiny vody ve vrtech.

**Měření úrovně hladiny vody ve vrtech**

Pozorovací sondy a vztlakoměrné vrty na koruně hráze.

Předpokládá se, že stávající vztlakoměrné vrty (J1, J4 a J7) na koruně hráze budou zachovány. Dojde k úpravě zhlaví a umístění do vodotěsné šachty.

Dále jsou navrženy 2 nové pozorovací vrty na koruně hráze (J201, J202) a jeden vztlakoměrný vrt (J203).

Vrty J201 a J202 budou zakončeny nad základovou spárou hráze. Budou bez vystrojení (pokud povrch vrtu bude dostatečně stabilní a nebude hrozit jejich zasypání), pouze v horní části bude zabetonovaná výpažnice. Tyto dva vrty budou sloužit k monitorování vystavené hladiny ve zdivu. Vrtaný průměr vrtů: 130 mm

Vrt J203 bude provedený přes základovou spáru do podloží. Bude vystrojený jako vztlakoměrný a předpokládá se, že bude jímat hladinu vody v základové spáře hráze. Vrtaný průměr vrtu: 130 mm.

Během vrtných prací se předpokládá odběr vzorků ze zdiva a z podloží, které budou využity pro stanovení mechanických a fyzikálních vlastností materiálu. Dále je navrženo provedení vodních tlakových zkoušek (VTZ), z kterých bude vyhodnocena propustnost zdiva a podloží. Vrtné práce musí být provedeny po rozebrání koruny hráze, před pokládkou izolací koruny hráze, po injektáži zdiva. Zhlaví vrtu bude ochráněno uzamykatelným vodotěsným poklopem. Všechny pozorovací sondy na koruně hráze budou zavedeny do systému automatického monitoringu (AM), pro sledování hladiny vody ve vrtech.

**Vztlakoměrné vrty v podhráží**

Předpokládá se, že stavbou nedojde k porušení stávajících vztlakoměrných, pozorovacích a odlehčovacích vrtů v podhráží vodního díla. Předpokládá se zrušení maloprofilového vrtu S u vzdušní paty ve střední části hráze. Profil vrtů nelze zapojit do systému AM.

Do systému AM budou zapojeny vrty:

- J2, J3, J5, J6, J11.

Na těchto vrtech bude provedena úprava sestavy zhlaví.

### Vztlakoměrné vrty v injekční chodbě

Vztlakoměrné vrty v injekční chodbě budou monitorovat vztlakové poměry před a za injekční clonou. Celkem bude osazeno 16 vztlakoměrných vrtů v osmi příčných profilech injekční chodby v označení a, b, c podle lokalizace a směru:

- a) před injekční clonu (délka: 3,0m, úklon: -30°),
- b) za injekční clonu (délka: 3,0 m, úklon: +30°),
- c) za injekční clonu směrem k základové spáře hráze (délka 9,0m, úklon +75°).

Označení vrtů: S1b, S2b, S3b, S4abc, S5ab, S6abc, S7ab, S8abc

Průměr vrtu: 59 mm

Vystrojení vrtů: plast, délka perforace: 2,0 m.

Zhlaví vrtů bude opatřeno hlavním kulovým uzávěrem, manometrem a kulovým uzávěrem s odvodušněním a kulovým uzávěrem s přípojkou na hadici a s vývodem pro umístění čidla automatického monitoringu. Zhlaví vrtu bude upraveno i pro měření výšky tlakového horizontu Rangovou píšťalou. Všechny vztlakoměrné vrty v injekční chodbě budou zavedeny do systému automatického monitoringu (AM).

Provedení vztlakoměrných vrtů v injekční chodbě bude po vybudování injekční chodby a po zpětném uložení předsypu. Během vrtných prací se předpokládá odběr vzorků ze zdiva a z podloží, které budou využity pro stanovení mechanických a fyzikálních vlastností materiálu. Dále je navrženo provedení vodních tlakových zkoušek (VTZ).

### PS 01 – Technologie, pravá spodní výpust

Koncepce provedení rekonstrukce pravé výpusti zahrnuje:

- Zvýšení průtočné kapacity spodní výpusti – osazení nového potrubí většího průměru.
- Přírubové spoje všech uzávěrů a potrubních dílů DN 1000 budou v provedení pro PN 6.
- Osazení spodní výpusti provozním revizním uzávěrem moderní konstrukce s elektrickým ovládáním, uzávěr bude schopen uzavřít do maximálního průtoku a tlaku.
- Za provozním revizním uzávěrem bude umístěn zavzdušňovací ventil.
- Na konci spodní výpusti bude instalován nový regulační uzávěr moderní konstrukce s elektrickým ovládáním, schopen regulace odtoku v širokém rozsahu a uzavření do max. průtoku a tlaku.
- Na vtoku do štol výpusti budou instalovány nové česlice splňující požadavek nízké rychlosti vody před česlemi.
- Vtok do potrubí výpusti bude mít hydraulicky příznivý tvar a bude možné jej uzavřít přírubovou zátkou (čočkou).
- Spodní výpust' bude vybavena odbočkou pro budoucí připojení malé vodní elektrárny.
- Vedle pravé spodní výpusti bude vybudována výpust' minimálního zůstatkového průtoku (MZP), opatřena hydraulickým vtokem se zátkou, revizním ručním uzávěrem a regulačním uzávěrem s elektrickým ovládáním.
- Obě pravé výpusti – spodní i MZP budou propojeny spojovacím potrubím s ručním uzávěrem.
- Ovládání uzávěrů s elektrickými servopohony bude možné přímo na pohonech uzávěrů, z rozvaděče ve strojovně věže na hrázi a dále z počítače v kanceláři hrázního. Do počítače budou přenášeny z pohonů všechny hodnoty polohové i silové.

## Popis a parametry pravé výpusti po rekonstrukci

### ▪ Vtoková štola

Česlicové pole na vtoku do štoly před rekonstrukcí je šikmé, o délce 3,5 m, šířce 1,6 m, s celkovou plochou 5,6 m<sup>2</sup>, s čistou průtočnou plochou 3,9 m<sup>2</sup>. Vzhledem ke zvýšení průtočné kapacity výpusti po rekonstrukci a k požadavku normy na návrhovou rychlost vody těsně před česlemi, budou osazeny nové česle o větší průtočné ploše. Nové česlicové pole bude provedeno jako česlicová klec osazená na vstupu do vtokové štoly, tvořená rámem, na kterém budou upevněna česlová pole.

Parametry nových česlí:

- plocha před česlemi (povrch klece) 16,9 m<sup>2</sup>
- maximální rychlost proudění těsně před česlemi 0,59 m/s
- rozteč česlicových prutů 120 mm
- profil česlice 120 x 12 mm
- dimenzování česlic a klece rovnoměrný vnější přetlak 5 m v.sl.

### ▪ Vtokový kus a potrubí výpusti DN 1000

Pro zlepšení hydraulických vlastností bude nový vtok do potrubí výpusti proveden podle Lískovcova tvaru. Vtokový kus bude opatřen přírubou pro připojení vtokové čochy zaslepující vstup do potrubí. Montáž vtokového kusu bude sdružená s betonáží zátky hráze, vtokový kus bude propojen s armováním betonu pro přenos sil do stavby. Za zátkou bude potrubí vedeno v chodbě. Potrubí výpusti bude vyrobeno z ocelových svařovaných trubních dílů, spojených přírubami. Z prostorových důvodů bude cca první polovina potrubí za vtokem šikmo skloněna, dále pak bude potrubí vodorovné, v místě změny směru bude potrubí uchyceno ke kotevním blokům, podél trasy bude uloženo na betonových blocích. V prostoru manipulačního domku bude na potrubí osazen provozní a revizní nožový uzávěr, za kterým bude potrubí opatřeno v horní části odbočkou pro připojení zavzdušňovacího ventilu a z boku zaslepeným hrdlem pro přívod vody k budoucí MVE. Na konci potrubí bude přivařen regulační segmentový uzávěr zaústěný do výtoku výpusti.

Hlavní parametry vtokového kusu a potrubí výpusti:

- vstupní průměr vtokového kusu dle Lískovce 1360 mm
- délka vtokového kusu 1250 mm
- jmenovitá světlost DN 1000
- tloušťka stěny potrubí 10 mm
- sklon osy vstupní části potrubí 6,2°
- celková délka potrubí cca 11,5 m
- světlost odbočky k budoucí MVE DN 300
- kapacitní průtok potrubím výpusti 10,01 m<sup>3</sup>/s (při hladině 372,90)

### ▪ Vtoková zátka výpusti DN 1000

Vtok výpusti bude v případě potřeby prací na návodním šoupátku a na potrubí mezi vtokem a uzávěry hrazen provizorní zátkou – čochovým uzávěrem za pomoci potápěčů. Vtoková zátka bude při běžném provozu uskladněna ve věži, zavěšena pod podlahou současné strojovny. Pro spouštění této zátky bude využitý zdvihačový mechanismus, který sloužil k ovládání stavidlové tabule vtoku do potrubí výpusti před rekonstrukcí. Mechanismus bude za tímto účelem repasován.

Parametry vtokové zátky:



- průměr vtokové zátky 1360 mm
- max. tlak pro dimenzování zátky jednostranný přetlak 13,2 m v.sl.

▪ Návodní provozní revizní uzávěr DN 1000 PN 6

Na spodní výpusti bude instalováno nožové šoupátko, moderní robustní konstrukce. Uzávěr bude plnit zejména funkci revizního uzávěru před segmentovým uzávěrem, bude však schopen uzavřít do plného průtoku i při selhání segmentu. Uzávěr bude schopen bezpečně otevřít bez obtoku do maximálního jednostranného přetlaku a uzavřít do maximálního průtoku výpustí. Uzávěr umožní při pootevření hradící desky plnit prostor výpusti mezi návodním a koncovým regulačním uzávěrem (při jeho částečném odtěsnění pro odvzdušnění. Uzávěr je koncepčně řešen s nestoupajícím vřetenem. Těsnící plochy uzávěru jsou v kombinaci nerez – bronz, vřeteno je z nerezové oceli. Uzávěr je opřen patkami zespodu tělesa o podpěrný bloček, bez kotvení. Ovládání uzávěru je pomocí elektrického servomotoru z místa, z rozvaděče ve věži nebo z PC v domku hrázného.

Parametry uzávěru:

- jmenovitá světlost a tlak DN 1000, PN 6
- maximální statický jednostranný přetlak 14 m v. sl.
- maximální dynamický jednostranný přetlak 20 m v. sl.
- stavební délka 550 mm
- výkon servomotoru 3,3 kW
- hmotnost uzávěru cca 3000 kg

▪ Montážní vložka DN 1000 PN 6

Vložka svařované konstrukce bude umístěna před uzávěrem a umožní usnadnění montáže a demontáže potrubí a uzávěru.

Parametry montážní vložky:

- jmenovitá světlost a tlak DN 1000, PN 6
- stavební délka 170 mm

▪ Zavzdušňovací ventil DN 250 PN 6

Ventil bude instalován bezprostředně za nožovým uzávěrem za účelem přisávání vzduchu v režimech částečného otevření uzávěru při jeho zavírání a otvírání. Předpokládá se použití talířového ventilu s tlumením zdvihu.

▪ Propojovací potrubí DN 80

Potrubí propojuje výpusť DN 1000 s potrubím minimálního zůstatkového průtoku DN 300. Je osazeno nožovým ručně ovládaným šoupátkem. Slouží k plnění spodní výpusti mezi návodním nožovým uzávěrem DN 1000 a regulačním segmentovým uzávěrem po jejím vyprázdnění při zavřeném návodním nožovém uzávěru.

▪ Regulační uzávěr výpusti DN 1000

Jako koncový regulační uzávěr bude na spodní výpusti instalován segmentový uzávěr, moderní robustní konstrukce. Hlavní funkcí uzávěru je regulovat průtoky v celém požadovaném rozsahu, zejména při převádění povodní. Z důvodu nedostatku prostoru v manipulačním domku je ovládací páka tvořena dvěma rameny ve tvaru trojúhelníka, v jehož nejvyšším místě je připevněna spojovací traverza. Uprostřed spojovací traverzy je připojena pístnice ovládacího mechanismu desky, který je řešen jako šroubový s vřetenem poháněným el. servomotorem a s pohybovou maticí na konci pístnice, která je uložena ve

vodícím nástavci. Nástavec je kyvně uložen prostřednictvím čepů na konzole, která je uchycena šrouby ke kotevnímu rámu ve stěně manipulačního domku.

Těsnění je provedeno pryžovými lištami na výtokové části tělesa segmentu, která jsou v zavřené poloze dotlačována na nerezovou těsnicí plochu hradící desky excentrickým pouzdem. Ovládání uzávěru je pomocí elektrického servomotoru z místa, z rozvaděče ve věži nebo z PC v domku hrázného. Spodní část tělesa uzávěru je kotvena k armatuře stavby a je podlita betonovou zálivkou. Šikmé dno za výtokovým ústím segmentu je provedeno z ohrusovzdorného betonu.

Parametry uzávěru:

- jmenovitá světlost DN 1000
- maximální statický spád 14 m v. sl.
- maximální dynamický spád 20 m v. sl.
- rozsah průtoků 0,5 – 10,01 m<sup>3</sup>/s
- rozměry výstupního průřezu šířka x výška 1200 x 600 mm
- stavební délka tělesa 1700 mm
- výkon servomotoru 0,7 kW
- hmotnost uzávěru cca 3500 kg

▪ Potrubí výpusti minimálního zůstatkového průtoku DN 300

Vtok do potrubí bude ve směru toku napravo od spodní výpusti, nad jejím vtokem, tvar vtoku bude proveden podle Lískovce, vtok bude opatřen přírubou pro připojení vtokové čocky zaslepující vstup do potrubí. Montáž vstupní části potrubí bude sdružená s betonáží zátky hráze. Potrubí výpusti bude vyrobeno z ocelových svařovaných trubních dílů, spojených přírubami. Z prostorových důvodů bude cca první polovina potrubí za vtokem šikmo skloněna, dále pak bude potrubí vodorovné, v místě změny směru bude potrubí podepřeno kotevním blokem, podél trasy bude uloženo na betonových blocích, ke kterým bude uchyceno plochými třmeny. Za zátkou bude potrubí vedeno v chodbě podél pravé stěny, na začátku bude instalováno ruční nožové šoupátko DN300 s uzavíráním do průtoku. Potrubí bude vybaveno hrdlem DN80 pro propojení se spodní výpustí v místě za nožovým šoupátkem DN1000. Před průchodem stěnou manipulačního domku bude na potrubí osazeno klínové šoupátko DN 300 ovládané el. servomotorem, sloužící jako regulační uzávěr regulující rozsah průtoků od minimálního zůstatkového (MZP) po minimum průtoku přes segment. Potrubí bude vyústěno do prostoru výtokové komory napravo od segmentového uzávěru. Pro usnadnění montáže uzávěrů bude výpust vybavena dvěma montážními vložkami DN 300, PN 6.

Hlavní parametry potrubí:

- vstupní průměr vtokového kusu dle Lískovce 410 mm
- jmenovitá světlost DN 300
- sklon osy vstupní části potrubí 6,2°
- celková délka potrubí cca 13,5 m
- rozsah regulovaných průtoků 0,046 (MZP)–0,5m<sup>3</sup>/s

▪ Vtoková zátka výpusti DN 300

Vtok výpusti MZP bude pro v případě potřeby prací na návodním šoupátku a regulačním šoupátku a na potrubí, hrazen provizorní zátkou – čockovým uzávěrem za pomocí potápěčů. Vtoková zátka bude při běžném provozu uskladněna ve věži, zavěšena pod podlahou současné strojovny. Pro spouštění této zátky bude využitý zdvihací

mechanismus, který sloužil k ovládání stavidlové tabule vtoku do potrubí výpusti před rekonstrukcí. Mechanismus bude za tímto účelem repasován.

Parametry vtokové zátky:

- průměr vtokové zátky 410 mm
- max. tlak pro dimenzování zátky jednostranný přetlak 12 m v.sl.

**Kapacita zcela otevřené pravé spodní výpusti DN 1000** při hladině na úrovni rekonstruovaného přelivu 372,50 m n. m. **9,85 m<sup>3</sup>/s.**

## **PS 02 – Technologie, levá spodní výpust**

Koncepce provedení rekonstrukce levé výpusti zahrnuje:

- Zvýšení průtočné kapacity spodní výpusti – osazení nového potrubí většího průměru.
- Přírubové spoje všech uzávěrů a potrubních dílů DN 1200 budou v provedení pro PN 6.
- Osazení spodní výpusti provozním revizním uzávěrem moderní konstrukce s elektrickým ovládáním, uzávěr bude schopný uzavřít do maximálního průtoku a tlaku.
- Za provozním revizním uzávěrem bude umístěn zavzdušňovací ventil.
- Na konci spodní výpusti bude instalován nový regulační uzávěr moderní konstrukce s elektrickým ovládáním, schopný regulace odtoku v širokém rozsahu a uzavření do max. průtoku a tlaku.
- Na vtoku do štol výpusti budou instalovány nové česlice splňující požadavek nízké rychlosti vody před česlemi.
- Vtok do potrubí výpusti bude mít hydraulicky příznivý tvar a bude možné jej uzavřít přírubovou zátkou (čočkou).
- Ovládání uzávěrů s elektrickými servopohony bude možné přímo na pohonech uzávěrů, z rozvaděče ve strojovně věže na hrázi a dálkově z počítače v kanceláři hrázného. Do počítače budou přenášeny z pohonů všechny hodnoty polohové i silové.

## **Popis a parametry levé výpusti po rekonstrukci**

- Vtoková štola  
Česlicové pole na vtoku do štol před rekonstrukcí je šikmé, o délce 3,5 m, šířce 1,6 m, s celkovou plochou 5,6 m<sup>2</sup>, s čistou průtočnou plochou 3,9 m<sup>2</sup>. Vzhledem ke zvýšení průtočné kapacity výpusti po rekonstrukci a k požadavku normy na návrhovou rychlost vody těsně před česlemi, budou osazeny nové česle o větší průtočné ploše. Nové česlicové pole bude provedeno jako česlicová klec osazená na vstupu do vtokové štol, tvořená rámem, na kterém budou upevněna česlová pole.

Parametry nových česlí:

- plocha před česlemi (povrch klece) 20,2 m<sup>2</sup>
- maximální rychlost proudění těsně před česlemi 0,7 m/s
- rozteč česlicových prutů 120 mm
- profil česlice 120 x 12 mm
- dimenzování česlic a klece rovnoměrný vnější přetlak 5 m v.sl.

▪ Vtokový kus a potrubí výpusti DN 1200

Pro zlepšení hydraulických vlastností bude nový vtok do potrubí výpusti proveden podle Lískovcova tvaru. Vtokový kus bude opatřen přírubou pro připojení vtokové čočky zaslepující vstup do potrubí. Montáž vtokového kusu bude sdružená s betonáží zátky hráze, vtokový kus bude propojen s armováním betonu pro přenos sil do stavby. Za zátkou bude potrubí vedeno v chodbě. Potrubí výpusti bude vyrobeno z ocelových svařovaných trubních dílů, spojených přírubami. Z prostorových důvodů bude cca první polovina potrubí za vtokem šikmo skloněna, dále pak bude potrubí vodorovné, v místě změny směru bude potrubí uchyceno ke kotevním blokům, podél trasy bude uloženo na betonových blocích. V prostoru manipulačního domku bude na potrubí osazen provozní a revizní nožový uzávěr, za kterým bude potrubí opatřeno v horní části odbočkou pro připojení zavzdušňovacího ventilu. Na konci potrubí bude přivařen regulační segmentový uzávěr zaústěný do výtoku výpusti.

Hlavní parametry vtokového kusu a potrubí výpusti:

- vstupní průměr vtokového kusu dle Lískovce 1640 mm
- délka vtokového kusu 1500 mm
- jmenovitá světlost DN 1200
- tloušťka stěny potrubí 10 mm
- sklon osy vstupní části potrubí 6,2°
- celková délka potrubí cca 11,2 m
- kapacitní průtok potrubím výpusti 14,11 m<sup>3</sup> /s (při hladině 372,90)

▪ Vtoková zátka výpusti DN 1200

Vtok výpusti bude v případě potřeby prací na návodním šoupátku a na potrubí mezi vtokem a uzávěry hrazen provizorní zátkou – čočkovým uzávěrem za pomoci potápěčů. Vtoková zátka bude při běžném provozu uskladněna ve věži, zavěšena pod podlahou současné strojovny.

Parametry vtokové zátky:

- průměr vtokové zátky 1640 mm
- max. tlak pro dimenzování zátky, jednostranný přetlak 13,2 m v.sl.

▪ Návodní provozní revizní uzávěr DN 1200 PN 6

Na spodní výpusti bude instalováno nožové šoupátko, moderní robustní konstrukce. Uzávěr bude plnit zejména funkci revizního uzávěru před segmentovým uzávěrem, bude však schopen uzavřít do plného průtoku i při selhání segmentu. Uzávěr bude schopen bezpečně otevřít bez obtoku do maximálního jednostranného přetlaku a uzavřít do maximálního průtoku výpustí. Uzávěr umožní při pootevření hradící desky plnit prostor výpusti mezi návodním a koncovým regulačním uzávěrem (při jeho částečném odtěsnění pro odvzdušnění. Uzávěr je koncepčně řešen s nestoupajícím vřetenem. Těsnicí plochy uzávěru jsou v kombinaci nerez – bronz, vřetenem je z nerezové oceli. Uzávěr je opřen patkami zespodu tělesa o podpěrný bloček, bez kotvení. Ovládání uzávěru je pomocí elektrického servomotoru z místa, z rozvaděče ve věži nebo z PC v domku hrázného.

Parametry uzávěru:

- jmenovitá světlost a tlak DN 1200, PN 6
- maximální statický jednostranný přetlak 14 m v. sl.
- maximální dynamický jednostranný přetlak 20 m v. sl.
- stavební délka 630 mm

- výkon servomotoru 6 kW
- hmotnost uzávěru cca 3000 kg
- Montážní vložka DN 1200 PN 6  
Vložka svařované konstrukce bude umístěna před uzávěrem a umožní usnadnění montáže a demontáže potrubí a uzávěru.  
Parametry montážní vložky:
  - jmenovitá světlost a tlak DN 1200, PN 6
  - stavební délka 200 mm
- Zavzdušňovací ventil DN 300 PN 6  
Ventil bude instalován bezprostředně za nožovým uzávěrem za účelem přisávání vzduchu v režimech částečného otevření uzávěru při jeho zavírání a otvírání. Předpokládá se použití talířového ventilu s tlumením zdvihu.
- Obtokové potrubí DN 80  
Potrubí tvoří obtok nožového šoupátka DN 1200, a je osazeno dvěma ručně ovládanými nožovými uzávěry. Slouží k plnění spodní výpusti mezi návodním nožovým uzávěrem DN 1200 a regulačním segmentovým uzávěrem.
- Regulační uzávěr výpusti DN 1200  
Jako koncový regulační uzávěr bude na spodní výpusti instalován segmentový uzávěr, moderní robustní konstrukce. Hlavní funkcí uzávěru je regulovat průtoky v celém požadovaném rozsahu, zejména při převádění povodní. Ovládací páka je tvořena dvěma rameny ve tvaru trojúhelníka, v jehož nejvyšším místě je připevněna spojovací traverza. Uprostřed spojovací traverzy je připojena pístnice ovládacího mechanismu desky, který je řešen jako šroubový s vřetenem poháněným el. servomotorem a s pohybovou maticí na konci pístnice, která je uložena ve vodícím nástavci. Nástavec je kyvně uložen prostřednictvím čepů na konzole, která je uchycena šrouby ke kotevnímu rámu ve stěně manipulačního domku.  
Těsnění je provedeno pryžovými lištami na výtokové části tělesa segmentu, které jsou v zavřené poloze dotlačovány na nerezovou těsnicí plochu hradící desky excentrickým pouzdrem. Ovládání uzávěru je pomocí elektrického servomotoru z místa, z rozvaděče ve věži nebo z PC v domku hrázného.  
Parametry uzávěru:
  - jmenovitá světlost DN 1200
  - maximální statický spád 14 m v. sl.
  - maximální dynamický spád 20 m v. sl.
  - rozsah průtoků 0,5 – 14,11 m<sup>3</sup>/s
  - rozměry výstupního průřezu šířka x výška 1440 x 720 mm
  - stavební délka tělesa 2040 mm
  - výkon servomotoru 1,4 kW
  - hmotnost uzávěru cca 3500 kg

**Kapacita zcela otevřené levé spodní výpusti DN 1200 při hladině na úrovni rekonstruovaného přelivu 372,50 m n. m. 13,89 m<sup>3</sup>/s.**

### PS 03 – Elektroinstalace a řídicí systém

V rámci projektované rekonstrukce bude zrušena stávající přípojka NN z nadzemního vedení pod objektem hráze z ulice Josefinino údolí. Vodní dílo bude nově napojeno na stávající přípojku NN z distribuční sítě ČEZ, doposud sloužící pouze pro provozní objekt Povodí Labe, státní podnik, Blahoslavova 505/2a. Dále budou nově instalovány trasy pro vedení silových, ovládacích, monitorovacích a optických kabelů ve všech částech rekonstruované stavby. Nová trasa kabelů bude vedena až ke sloupu veřejného osvětlení na kraji komunikace na levém břehu u kraje hráze.

Tento provozní soubor dále řeší: elektroinstalace spodních výpustí, elektroinstalace injekční chodby, řídicí systém, monitorování technologie spodních výpustí a datové komunikace.

### PS 04 – Automatický monitoring TBD a VHD

Vodní dílo Harcov je vybaveno automatickým monitorovacím systémem sběru a archivace údajů potřebných pro řízení a kontrolu vodního díla. Tento systém zajišťuje sběr a prezentaci všech aktuálních okamžitých údajů z měřicích stanic a dále provádí archivaci v 15-ti minutových intervalech. Takto je zajištěn sběr a prezentace údajů z přehrady Harcov.

Všechny údaje jsou na vyžádání vodohospodářského dispečinku (VDH) státního podniku Povodí Labe v Hradci Králové přenášeny do monitorovacího systému VHD v Hradci Králové.

V rámci stavby bude provedena obnova automatického monitoringu veličin VHD. Bude instalována nová tlaková sonda BL01 pro měření hladiny vody v nádrži, umístěna ve spodní části předsypu v šachtice s vyvedením po předsypu do věže spodních výpustí. Do systému monitorování vodního díla bude připojena i nová tlaková sonda BL02 z LMG (limnigrafu) řešeného samostatnou částí stavebního projektu viz SO 16.1.

Vybrané monitorované veličiny VHD budou sdíleny i pro TBD. Dalšími společně měřenými veličinami budou: teplota vody v nádrži, polohy regulačních uzávěrů a průtoky prosáklé vody.

#### V rámci automatického monitoringu TBD budou měřeny:

- 1) Tlaky ve vztlakoměrných vrtech u vzdušní paty hráze, vrty J2, J3, J5, J6, J11.
- 2) Úrovně hladiny v pozorovacích sondách na koruně hráze, vrty J1, J4, J7, J201, J202, J203.
- 3) Tlaky ve 4 nových vztlakoměrných vrtech v příčných chodbách spodních výpustí.
- 4) Tlak v 16 nových vztlakoměrných vrtech v injekční chodbě.
- 5) Relativní svislé deformace hráze měřené pomocí vícenásobného extenzometru ve vrtu. Společně budou měřeny i teploty T1, T2, T3, T4.
- 6) Měření množství průsaků v injekční chodbě (1 profil).
- 7) Teplota zdiva (jeden profil hráze). Teplota profilu hráze T1, T2, T3, T4, T5, T6.

Automatický monitoring veličin TBD bude vybaven zařízením umožňující kalibraci a kontrolu měření. Místem přenosu bude kancelář hrázného. Propojení všech hlavních objektů bude provedeno optickou sítí.

Záhlaví vztlakoměrných vrtů bude vybaveno ochranou proti zámruzu. Předpokládá se vyhřívání topným odporovým drátem.

Monitoring TBD bude obsahovat i čidlo měření atmosférického tlaku.

Sběr a archivace dat bude zajištěna dataloggerem určeným pro vyhodnocení strunových čidel (navrženo je převážně použití trvanlivých a přesných strunových snímačů).

## 6. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

Během provozu vodního díla a provádění stavby „VD Harcov – zajištění bezpečnosti za povodní“ je možné podle nejnovějších poznatků a skutečností pozorovaných na vodním díle doplňovat zařízení nebo měnit metody kontrolního měření, možné je i upravovat četnosti sledování a měření na základě vývoje pozorovaných jevů a skutečností.

Každá trvalá změna podstatných náležitostí Programu TBD (t.j. změna HP TBD, změna metod, rozsahu a četností měření, změna mezních hodnot ... ) musí být projednána oběma HP TBD, sdělena vodoprávnímu úřadu a všem držitelům PTBD a ve všech výtiscích doplněna. Přechodné změny Programu budou dohodnuty mezi HP TBD a uvedeny v nejbližším dokumentu TBD (hodnotící zprávě o TBD, nebo v zápise o prohlídce díla podle § 62 vodního zákona a § 11 vyhlášky o TBD), který obdrží příslušný vodoprávní úřad.

Program TBD pro období změny VD stavbou byl vypracován pracovníky společnosti VODNÍ DÍLA – TBD a.s. a projednán se zástupci Povodí Labe, státní podnik v prosinci 2020.

Dnem nabytí platnosti tohoto dokumentu se ruší platnost Programu TBD pro provoz trvalý (platného od 1. 1. 2014). Platnost tohoto Programu TBD pro období změny VD stavbou je do odvolání, resp. konce stavby. Předpokládá se, že po skončení stavby bude probíhat ověřovací provoz (z hlediska TBD). Pro ověřovací provoz bude zpracován příslušný Program TBD. Délka ověřovacího provozu i jeho náplň bude upřesněna podle výsledků TBD při výstavbě. Předpokládá se zejména potřeba ověření stability nových konstrukcí, funkčnosti nových prvků a zařízení a metodiky měření na nových zařízeních TBD včetně automatického monitoringu.

Praha, prosinec 2020

Vypracovali:

Ing. Tomáš Klemša  
HP TBD

Ing. David Richtr  
vedoucí útvaru 401

Schválil:

Ing. Miloš Sedláček  
ředitel

## 6.1 Podpisy odpovědných pracovníků

HP TBD pověřené organizace, VODNÍ DÍLA - TBD a.s. ....  
Ing. Tomáš Klemša

HP TBD správce - Povodí Labe, s.p. ....  
Ing. Pavel Křivka, PhD.

vedoucí hrázný VD Harcov .....  
Martin Vrchovský

vedoucí provozního střediska Liberec .....  
Ing. Pavel Šenk

.....

.....

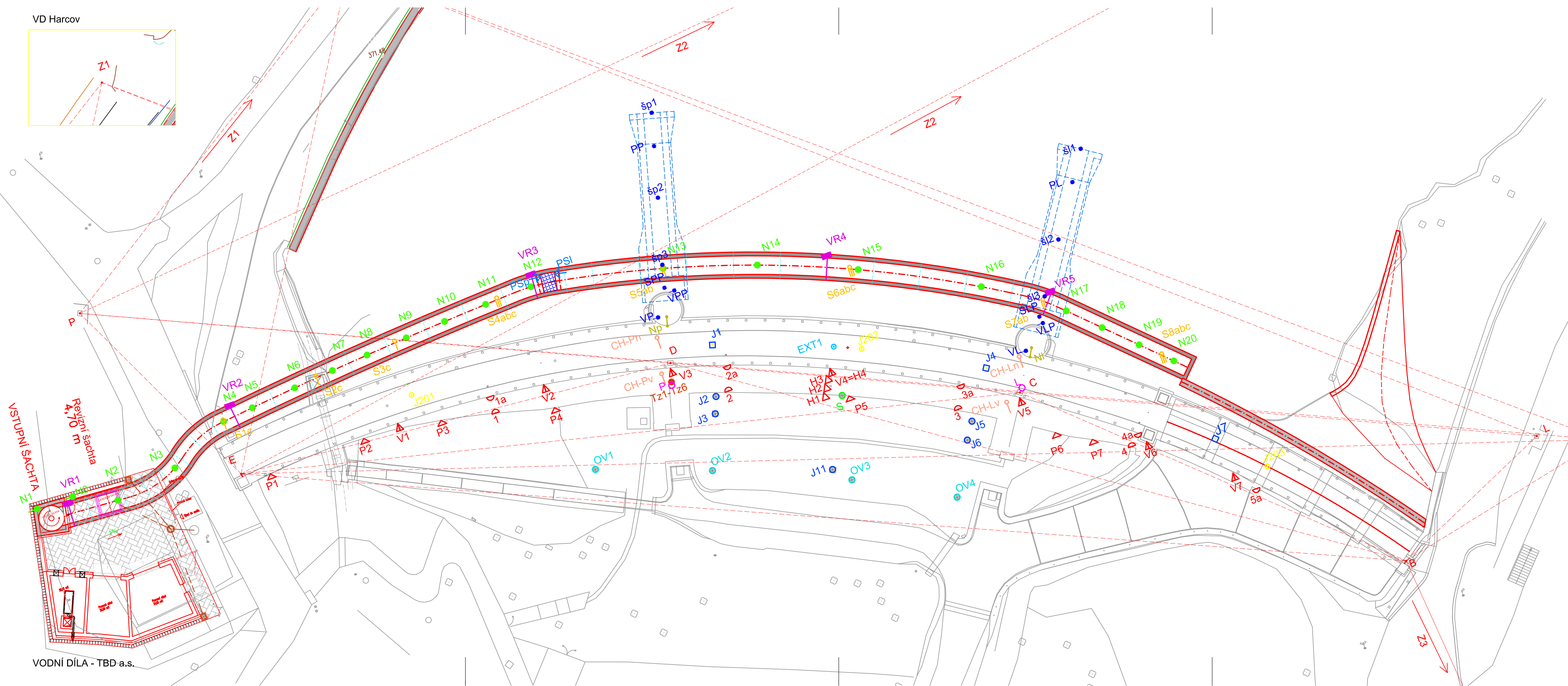
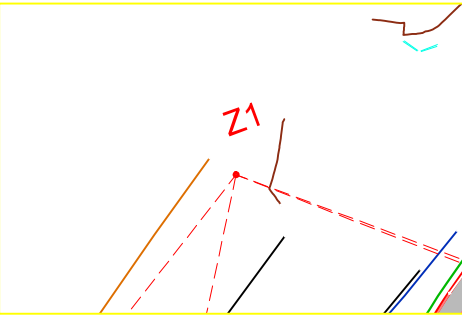
za organizaci pověřenou TBD  
VODNÍ DÍLA – TBD a.s.  
Ing. Miloš Sedláček  
ředitel

za správce vodního díla  
Povodí Labe, s.p.  
Ing. Pavel Řehák  
technický ředitel



## 6.2 Rozdělovník

1. Povodí Labe s.p., HP TBD
2. Povodí Labe s.p., závod 3 Jablonec nad Nisou
3. Povodí Labe s.p., závod 3 Jablonec nad Nisou, PS Liberec
4. Povodí Labe s.p., VD Harcov, vedoucí hrázný
5. Krajský úřad Libereckého kraje, OŽPZ
6. VODNÍ DÍLA – TBD a.s., HP TBD
7. VODNÍ DÍLA – TBD a.s., ADIS
8. Povodí Labe s.p., oddělení investic



LEGENDA SO15 - ZAŘÍZENÍ TBD:

- N0-1 ● Nivelační bod v injekční štolě (čepová značka)
- N1-20 ● Nivelační bod v injekční štolě (hřebová značka)
- Tz1-Tz6 ● Vrt ze vzdušního líce do věže pro umístění teplotních čidel ve vzd.: 0,10; 0,25; 0,50; 1,0; 3,0; 5,5 m
- VR1-5 ■ Deformetrická základna (VR3D) umístěná na dilatační spáře
- Předpoklad umístění dilatační spáry
- S1-S7 ■ Vztlakoměrný vrt v injekční štolě, profil, 3 vrty v profilu
- Vztlakoměrný vrt v injekční štolě, profil, 2 vrty v profilu
- Vztlakoměrný vrt v injekční štolě, profil, 1 vrt v profilu
- CH-Pn,v  
CH-Ln,v ■ Vztlakoměrný vrt v příčné chodbě spodní výpusti, 2x v chodbě
- EXT ● Automatický extenzometr čtyř úrovnový
- T1-T4 ● Teplotní čidla ve vrtu extenzometru
- EXT1-4 ● Kotevní úrovně extenzometru
- J201-202 ■ Pozorovací sonda z koruny hráze
- J203 ■ Vztlakoměrný vrt
- Np, NI ■ Náklonoměrná základna (clinometr)
- V1-V7 ▲ Směrové geodetické měření body na vzdušném líci pod parapet, kvádry
- H1-H4 ▲ Směrové geodetické měření body na vzdušném líci ve svislém profilu
- 1a-4a, 5a ● Výškové geodetické měření body na vzdušném líci pod parapet, kvádry v místě nad stávajícími body u vzdušné paty: 1, 2, 3, 4.
- P1-P7 ▲ Výškové geodetické měření body na vzdušném líci, přestavové body
- 1 - 4 ● Výškové geodetické měření body u vzdušné paty (čepová značka)
- PSI, PSp ← Objemové měření průsaků, injekční štola, žlab
- Z1 ● zděř v podezdívce klubovny
- Z2 ● zděř skalní výchoz
- Z3 ● zděř skalní výchoz
- P ● původní stanoviště staré ZP
- L ● původní stanoviště staré ZP
- A ● původní pilíř, ocelová pažnice
- B ● zděř 35mm, osazení boční centrací GRID EVO
- C ● původní pozorovaný bod staré ZP
- D ● původní pozorovaný bod staré ZP
- E ● zděř 35mm, osazení boční centrací GRID EVO

STÁVAJÍCÍ ZAŘÍZENÍ TBD - ZACHOVANÉ

- Pozorovací vrty na koruně hráze: J1, J4, J7
- Vztlakoměrné vrty v podhrázi: J2, J3, J5, J6, J11
- Odlehčovací vrty v podhrázi: OV1, OV2, OV3, OV4

STÁVAJÍCÍ ZAŘÍZENÍ TBD - VYUŽÍVANÉ DO ZNIČENÍ STAVBOU (PTBD)

- S ● Vztlakoměrné vrty v podhrázi: S
- P, L ● Vztlakoměrné vrty v příčných chodbách spodních výpustí: P, L

DOPLNĚNÉ BODY DO PTBD - VYUŽITÍ PŘI STAVBĚ




- VP, VL ● Nivelační bod na věžích v koruně hráze (čepová značka)
- VPP, VLP ● Nivelační bod, pata manipul. věží (čepová značka)
- SPP, SLP ● Nivelační bod, strop vtokové štoly u paty hráze (hřebová značka)
- PP, PL ● Nivelační bod, strop vtokové štoly u paty předsypu (hřebová značka)
- šp1, šp2, šp3 ● Nivelační bod, dno vtokové štoly (hřebová značka)
- šl1, šl2, šl3 ● Nivelační bod, dno vtokové štoly (hřebová značka)
- P2a-P7a ▼ Výškové geodetické měření umístěné na VL pod korunou hráze (nad přestavovými body)

ROZMÍSTĚNÍ ZAŘÍZENÍ TBD - UMÍSTĚNÍ V SITUACI - SCHÉMA 1:250





- ### STÁVAJÍCÍ ZAŘÍZENÍ TBD - ZACHOVANÉ

-  Pozorovací vrty na koruně hráze:  
J1, J4, J7
-  Vztlakoměrné vrty v podhrázi:  
J2, J3, J5, J6, J11
-  Odlehčovací vrty v podhrázi: OV1,  
OV2, OV3, OV4

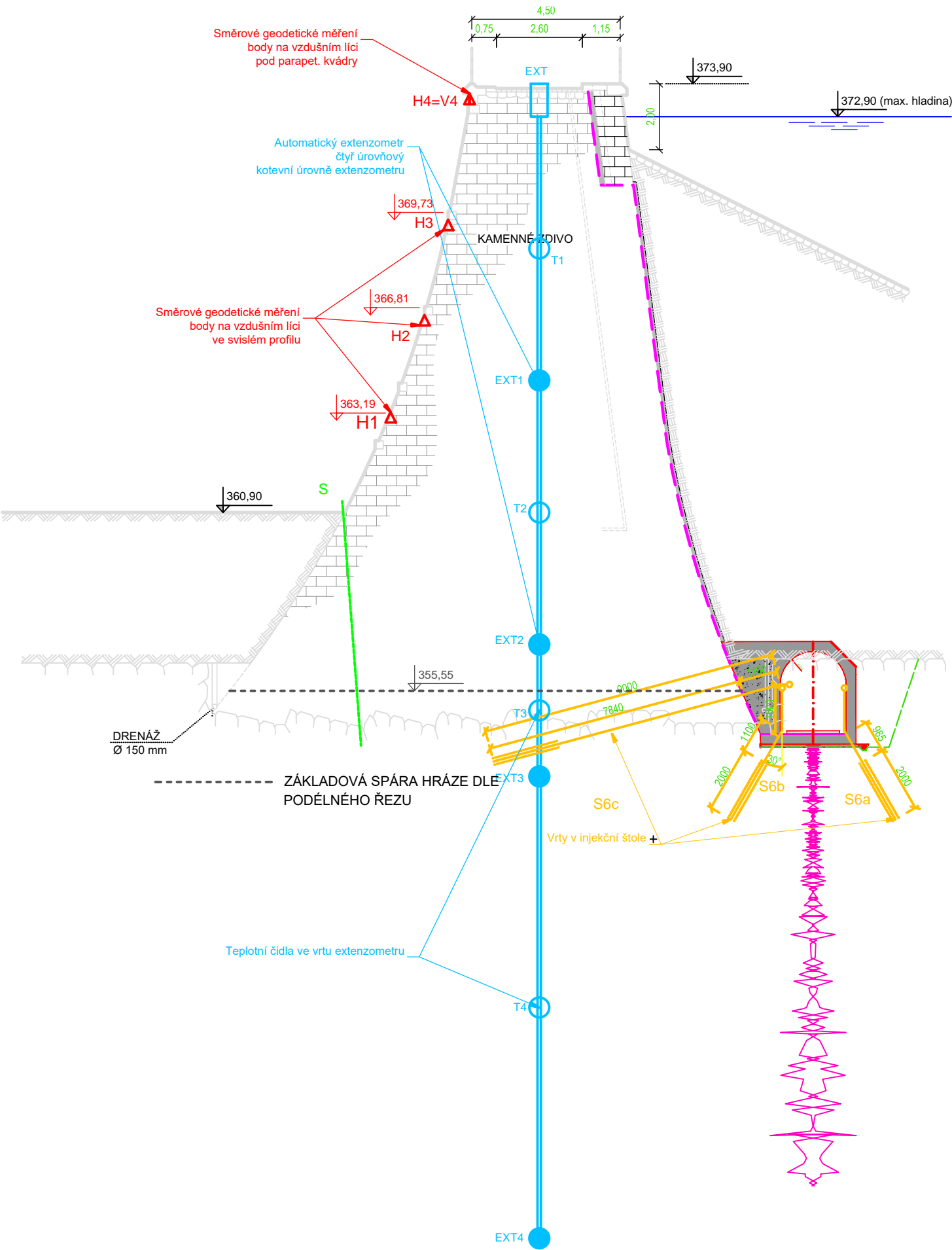
STÁVAJÍCÍ ZAŘÍZENÍ TBD - VYUŽÍVANÉ DO ZNIČEN  
STAVBOU (PTBD)

- Vztlakoměrné vrtý v podhrázi:  
S
- Vztlakoměrné vrtý v příčných  
chodbách spodních výpustí:  
P, L

## DOPLNĚNÉ BODY DO PTBD - VYUŽITÍ PŘI STAVBĚ

- |         |   |  |
|---------|---|--|
| VP, VL  | ● | Nivelační bod na věžích v koruně hráze (čepová značka)                             |
| P2a-P7a | ▽ | Výškové geodetické měření umístěné na VL pod korunou hráze (nad přestavovými body) |

**ROZMÍSTĚNÍ ZAŘÍZENÍ TBD**  
**UMÍSTĚNÍ V PODÉLNÉM ŘEZU - SCHÉMA**  
**1:250**



# Umístění extenzometru v příčném řezu - schéma M 1:150

## Technické specifikace extenzometru:

- Vrt pro čtyř-úrovňový extenzometr**
- průměr vrtu min. 105 mm,
  - délka vrtu 36 m od úrovně koruny hráze,
  - horní část vrtu do hloubky 800 mm od koruny rozšířena na průměr 300 mm.

	KÓTA ÚSTÍ VRTU	KÓTA ZÚŽENÍ	KÓTA ZS*	KÓTA DNA	ODKLON VRTU	
	m n. m.	m n. m.	m n. m.	m n. m.	II s tokem	⊥ na tok
EXT	*	*	355,50**	337,90	0°	0°

\* bude stanoveno dle vzorového příčného řezu koruny hráze  
\*\* bude ověřeno při vrtných pracích, další koty budou přesněny od zastižené úrovně základové spáry

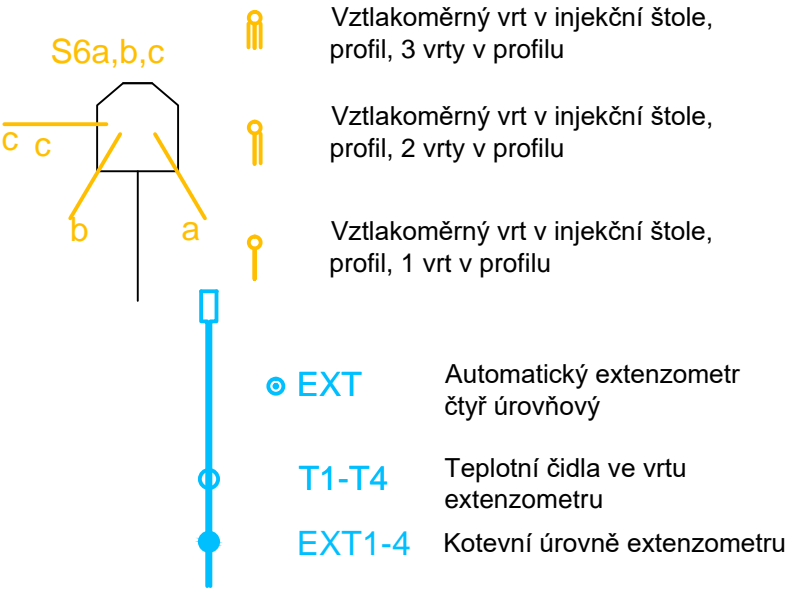
### Úrovně kotvení jednotlivých extenzometrů

	KÓTA ÚSTÍ VRTU	KÓTA ZÚŽENÍ	1. úroveň (9,0 m)	2. úroveň (17,0 m)	3. úroveň (21,0 m)	4. úroveň (35 m)
	m n. m.	m n. m.	m n. m.	m n. m.	m n. m.	m n. m.
EXT	*	*	364,90	356,90	352,90	338,90

**Teplotní snímače ve vrtu extenzometru**

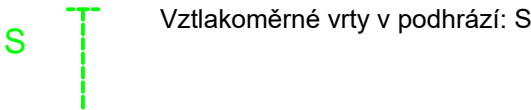
- přibližně v polovině vzdálenosti k úrovni každé kotvy bude umístěn snímač teploty (T1 - T4)

## LEGENDA SO15 - ZAŘÍZENÍ TBD:



- V4    Směrové geodetické měření body na vzdušném líci pod parapet. kvádry
- H1-H4    Směrové geodetické měření body na vzdušném líci ve svislém profilu

## STÁVAJÍCÍ ZAŘÍZENÍ TBD - VYUŽÍVANÉ DO ZNIČENÍ STAVBOU (PTBD)



## ROZMÍSTĚNÍ ZAŘÍZENÍ TBD - UMÍSTĚNÍ EXTENZOMETRU V PŘÍČNÉM ŘEZU - SCHÉMA, 1:150

## DOPLNĚNÉ BODY DO PTBD - VYUŽITÍ PŘI STAVBĚ

## BOD SMĚROVÉHO MĚŘENÍ

Svislé posuny hráze a jejího podloží  
čepová značka

VP

## PŘELIVY

VP

VPP

SPP

PP

šp1, šp2, šp3 ●

STÁVAJÍCÍ ZAŘÍZENÍ TBD - VYUŽÍVANÉ DO ZNIČENÍ  
STAVBOU (PTBD)

Vztlakoměrné vrty v příčných  
chodbách spodních výpustí:

NOVÁ ČESLICOVÁ KLEC PSV  
M 1:50

PODÉLNÝ ŘEZ PRAVOU SPODNÍ VÝPUSTÍ  
M 1:50

## KAMENNÉ ZDIVO

PŘEDSYF

šp

šp:

• šp



LEGENDA SO15 - ZAŘÍZENÍ TBD:

N13 ●

Tz1-Tz6 ●

S5a,b



6

	a	b
--	---	---


CH-P<sub>n,v</sub>

Nb

V3

Vztlakoměrný vrt v příčné chodbě  
spodní výpusti, 2x v chodbě

● Náklonoměrná základna  
(clinometr)

 Směrové geodetické měření  
body na vzdušném líci pod  
parapet. kvádry

**ROZMÍSTĚNÍ ZAŘÍZENÍ TBD  
- UMÍSTĚNÍ V PŘÍČNÉM ŘEZU  
PRAVÉ SPODNÍ VÝPUSTI - SCHÉMA  
1:100**

Příloha č. 4



ŘEZ HRÁZÍ V MÍSTĚ LEVÉ SPODNÍ VÝPUSTI

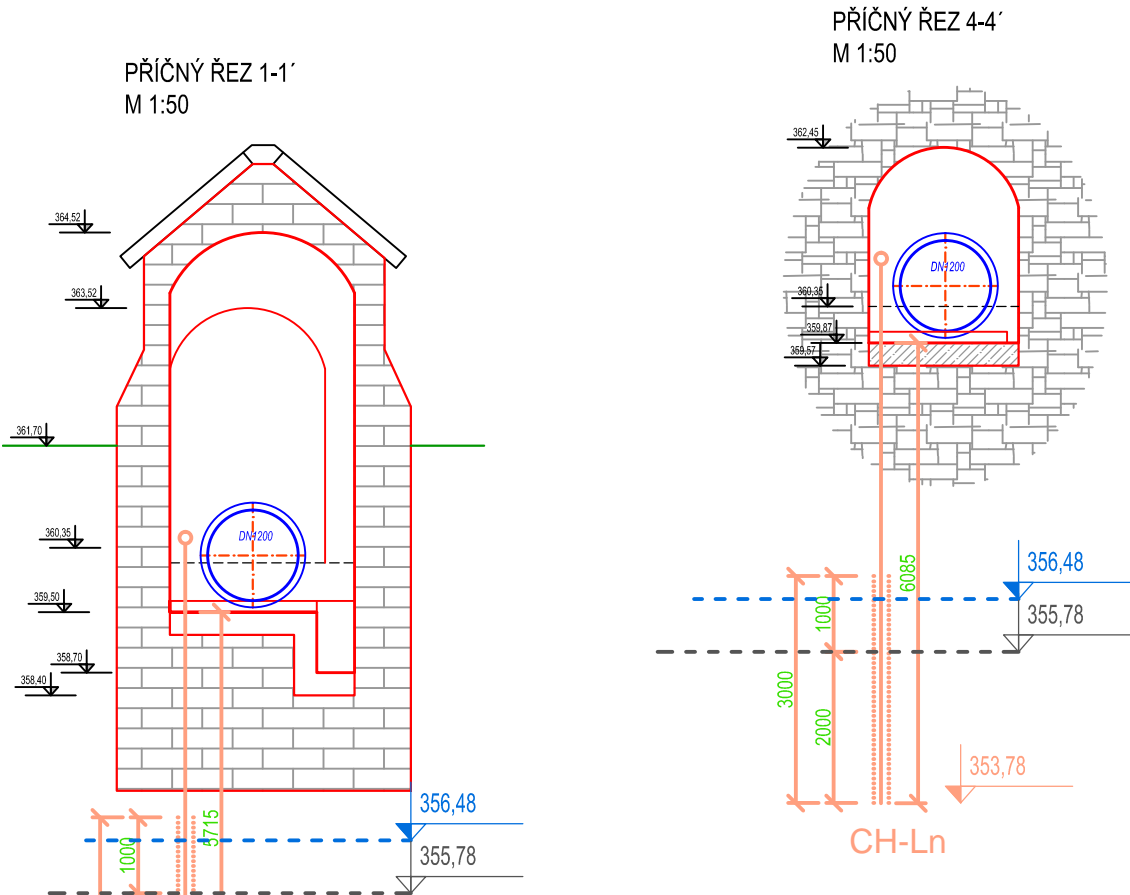
MANIPULAČNÍ VĚŽ UZÁVĚRŮ LEVÉ SPODNÍ VÝPUSTI

DOPLNĚNÉ BODY DO PTBD - VYUŽITÍ PŘI STAVBĚ

- VL Nivelační bod na věžích v koruně hráze (čepová značka)
- VLP Nivelační bod, pata manipul. věží (čepová značka)
- SLP Nivelační bod, strop vtokové štoly u paty hráze (hřebová značka)
- PL Nivelační bod, strop vtokové štoly u paty předsypu (hřebová značka)
- š11, š12, š13 Nivelační bod, dno vtokové štoly (hřebová značka)

STÁVAJÍCÍ ZAŘÍZENÍ TBD - VYUŽÍVANÉ DO ZNIČENÍ STAVBOU (PTBD)

L Vztlakoměrné vrt v příčných chodbách spodních výpustí:



LEGENDA SO15 - ZAŘÍZENÍ TBD:

- Vztlakoměrný vrt v injekční štolě, profil, 3 vrtů v profilu
- Vztlakoměrný vrt v injekční štolě, profil, 2 vrtů v profilu
- Vztlakoměrný vrt v injekční štolě, profil, 1 vrt v profilu
- Vztlakoměrný vrt v příčné chodbě spodní výpusti, 2x v chodbě
- Náklonoměrná základna (clinometr)
- Směrové geodetické měření body na vzdušném líci pod parapet. kvádry

ROZMÍSTĚNÍ ZAŘÍZENÍ TBD  
- UMÍSTĚNÍ V PŘÍČNÉM ŘEZU  
LEVÉ SPODNÍ VÝPUSTI - SCHÉMA  
1:100