

VD ŽELIVKA

Kategorie: I.

Tok: Želivka

PROGRAM TBD č. 4

platný pro provoz trvalý od: 1. října 2006

Vlastník: Česká Republika
Správce: Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 8, 150 24 Praha 5
tel.: 221 401 111*
Provozovatel: Povodí Vltavy, státní podnik, závod Dolní Vltava, Grafická 36, 150 21 Praha 5
tel.: 257 099 111*, fax: 257 313 522
provozní středisko PS7 Želivka a Sázava, Hulice 67, 285 22 Zruč nad Sázavou
vedoucí provozního střediska: Ing. Jiří Brzoň
tel.: 317 850 032, 602 500 024, fax: 317 850 034

Organizace pověřená MZe prováděním TBD:

VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Hybernská 40, 110 00 Praha 1
tel.: 221 408 111, fax: 224 212 803, e-mail: praha@vdtbd.cz, www.vdtbd.cz

Vodoprávní úřad: Krajský úřad Středočeského kraje, Zborovská 11, 150 21 Praha 5
oddělení vodního hospodářství
tel.: 257 280 111, 257 280 852, fax: 257 280 203
e-mail info@stredocech.cz, podatelna@kr-s.cz

Odpovědní pracovníci TBD:

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

Ing. Jan Střeštík
Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 8, 150 24 Praha 5
tel.: 221 401 417*, 602 788 257, e-mail: strestik@pvl.cz
byť: Galáskova 1107/2, 182 00 Praha 8
V případě nedosažitelnosti HPTBD vlastníka je nutné jednat s Ing. Richardem Kučerou, tel.: 221 401 433, 602 449 884, e-mail: kucera@pvl.cz

Hlavní pracovník TBD organizace pověřené MZe prováděním TBD (HPTBD pověřené organizace):

Ing. Miloš Sedláček
VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Hybernská 40, 110 00 Praha 1
tel.: 221 408 338, 777 769 333, e-mail: sedlacek@vdtbd.cz
byť: Kvapilova 905/3, 150 00 Praha 5, tel.domů: 251 562 051
V případě nedosažitelnosti HPTBD pověřené org. je nutné jednat s Ing. Petrem Smržem, vedoucím útvaru 402, tel.: 221 408 326, 777 769 338, e-mail smrz@vdtbd.cz

Vedoucí pracovník obsluhy díla: vedoucí hrázný: Radek Synek
VD Želivka, Hulice 50, 257 63 Trhový Štěpánov
tel.: 317 850 031, 317 850 044, 605 563 684, fax: 317 850 034

Termíny: pro odeslání hlášení TBD: do 3 dnů po skončení měsíčního období,
pro posouzení výsledků: do 3 pracovních dnů po obdržení hlášení,
zpráv a prohlídek: EZ a prohlídky TBD 1×za rok, SEZ 1×za 5 let

**Povodňová komise obce
Zruč nad Sázavou**

adresa: Zámek 1, 285 22 Zruč nad Sázavou
telefon: 327 531 579
e-mail: starosta@mesto-zruc.cz
web: <http://www.mesto-zruc.cz/>

tel. starosta: 327 531 426

tel. stavební odbor: 327 531 085

**Povodňová komise Středočeského kraje
(CZ020)**

adresa: Zborovská 11, 150 21 Praha 5
telefon: 257 280 156, 950 870 444,
fax: 257 280 313, 950 870 150
e-mail: mimoradneudalosti@kr-s.cz, opis@sck.izscr.cz,
web: www.kr-stredocesky.cz

tel. předseda: 257 280 228, mobil 720 510 610

tel. zástupce: 257 099 200, mobil 602 299 214

Povodňová komise ORP Kutná Hora (116)

adresa: Havlíčkovo nám. 552, 284 01 Kutná Hora

telefon: 327 710 111, fax: 327 710 106,
e-mail: starosta@mu.kutnahora.cz,
web: www.mu.kutnahora.cz

tel. předseda: 327 710 100, mobil 602 361 346

tel. tajemník: 327 710 226, mobil 724 191 852

Hasičský záchranný sbor ČR

HZS Středočeského kraje

Jana Palacha 1970, 272 01 Kladno

telefon: 950 870 111, fax: 950 870 001
e-mail: podatelna@sck.izscr.cz,
web: <http://www.hzskladno.cz/>

stálá služba HZS Kutná Hora
telefon: 950 875 111, fax: 950 875 001

stanice Zruč nad Sázavou
telefon: 950 877 011

1. VŠEOBECNÁ ČÁST

Program technickobezpečnostního dohledu (dále PTBD č.4) byl aktualizován po dokončení III. etapy automatického monitoringu vybraných provozních veličin a veličin TBD a tato skutečnost zde byla zohledněna. PTBD č.4 pro trvalý provoz vodního díla Želivka je vypracován podle příslušných ustanovení zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a vyhlášky č. 471/2001 Sb., o TBD nad vodními díly, v rozsahu odpovídajícím I. kategorii vodních děl a v souladu s manipulačním řádem platným pro trvalý provoz díla z roku 2004.

PTBD č. 4 vychází z těchto podkladů:

- (1) Etapové zprávy a souhrnné etapové zprávy o TBD v letech 1977 - 2004 (VRV i. p., Vodní díla – TBD a. s.)
- (2) Návrh dalšího rozvoje automatického monitorování vybraných veličin TBD na VD Želivka (Vodní díla – TBD a.s., 07/98)
- (3) Upřesnění návrhu automatického monitorování vybraných veličin TBD na VD Želivka (Vodní díla – TBD a.s., 12/98)
- (4) Měření a evidence vybraných provozních veličin a veličin TBD (v názvu nesprávně uvedeno „Měření parametrů hráze“) (Satek, Ing. Cibulka, 1999 a 11/2004)
- (5) Program technickobezpečnostního dohledu č. 3 a jeho „Dodatek č. 1 pro činnost při nebezpečí vzniku „ZPV“, (VODNÍ DÍLA – TBD a. s., 1996 a 2000)
- (6) Manipulační řád, (VODNÍ DÍLA – TBD a. s., 2004)
- (7) Posudek bezpečnosti VD Želivka při povodních (VODNÍ DÍLA – TBD a. s., 09/1999)
- (8) Parametry zvláštních povodní VD Želivka (VODNÍ DÍLA – TBD a. s., 06/2000)
- (9) Záznamy z provozního deníku VD Želivka během povodně v srpnu 2002
- (10) Výsledky automatických kontinuálních měření vybraných veličin a jevů TBD a výsledky periodických měření, prohlídek a obchůzek, prováděných podle předchozích PTBD, které obsluha díla zaznamenává pomocí programu pro vkládání a testování dat TBD na PC
- (11) Výsledky geodetických a speciálních měření a prohlídek prováděných a.s. Vodní díla – TBD v rámci výkonu TBD, digitální fotodokumentace

1.1 Zásady výkonu TBD na díle

Trvalý provoz díla představuje plnění celé vodohospodářské funkce díla, to znamená akumulaci pro odběr vody pro zásobování Prahy a středočeské oblasti pitnou vodou, zajištění

minimálního průtoku v Želivce pod hrází, nalepšování průtoků v řece Sázavě v letní sezóně a zmírnění účinku velkých vod pod přehradou.

Program TBD respektuje zásady stanovené vyhláškou č. 471/2001 Sb. Je zaměřen výhradně na sledování technického stavu díla z hlediska jeho bezpečnosti a stability. Technicko-bezpečnostní dohled přímo nesleduje funkci, stav a míru opotřebení těch součástí díla, které souvisejí s provozem, nikoliv však s bezpečností díla. Jejich kontrola a hodnocení se provádí samostatně podle platných předpisů správce přehrady, který s výsledky těchto kontrol pouze seznamuje organizaci pověřenou výkonem odborného TBD. Předmětem TBD není ani kontrola kvality vody, ochranných pásem, stavu břehů či sesuvů v širším okolí hráze, které nemají přímý vliv na bezpečnost a provozuschopnost přehrady nebo neohrožují veřejné zájmy.

Při trvalém provozu díla se v rámci TBD provádějí zejména kontinuální a klasická periodická měření a sledování různých jevů při pravidelných obchůzkách a prohlídkách, následné zpracování, testování a archivace pomocí výpočetní techniky a hodnocení výsledků.

Na výkonu TBD spolupracují:

Povodí Vltavy, s. p.

(dále jen PV, s. p.)

správce vodního díla

VODNÍ DÍLA – TBD a. s.

(dále jen VD-TBD a. s.)

organizace pověřená výkonem TBD

1.1.1 Povinnosti správce VD

Správce vodního díla zajišťuje kontrolní měření a obchůzky VD, údržbu, ochranu a obnovu měřičských zařízení, přístupnost k nim a jejich způsobilost k měření. Poškození instalací, výměna, nebo nové instalace se zapisují na PC do určeného textového pole „Hlášení o TBD“. Stavební či jiný zásah, který by mohl ovlivnit požadovanou funkci měř. zařízení nebo bezpečnost díla, projedná správce předem s VD - TBD a. s.

Garantem dodržování PTBD ze strany správce je **hlavní pracovník TBD** (dále jen HPTBD). HPTBD zajišťuje smluvně spolupráci s VD-TBD a. s. a kontroluje plnění povinností hrázného. Vypisuje a řídí prohlídky díla podle § 11 vyhlášky č. 471/2001 Sb. a další akce TBD podle dohody s HPTBD pověřené organizace. Společně s ním (v případě 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 provádí periodická měření veličin, které nejsou zavedeny do systému kontinuálního měření a v případě poruchy monitorovacího systému nebo na požadavek HPTBD i veličin kontinuálně sledovaných. **Min. 1 x čtvrtletně, nebo podle dispozic HPTBD správce díla a organizace pověřené výkonem odborného TBD provádí také kontrolní ověření všech kontinuálně sledovaných veličin klasickým měřením a odečtem hodnot.** Pokyny pro výkon obchůzek VD pro obsluhu jsou uvedeny v části 3. Pro kontrolu hráze a objektů využívá obsluha také kamerový systém se záznamem. Výsledek obchůzek, skutečnosti související s měřením veličin a bezpečností díla zapisuje obsluha do textového souboru, který je součástí elektronického hlášení.

Výsledky všech měření a obchůzek zasílá elektronickou poštou nebo předává obsluha díla k dalšímu posouzení nejpozději do dvou dnů po skončení příslušného měsíčního období oběma HPTBD. Transportní soubory jsou vytvořené speciálním softwarem, kterým je PC na vodním díle vybaveno.

Výskyt mezních hodnot nebo zjištění neobvyklých jevů a skutečností, které by mohly mít vliv na bezpečnost díla je povinna obsluha neprodleně hlásit HPTBD nebo jejich nadřízeným. Při jejich nedosažitelnosti jev zdokumentuje a zvýší podle vlastního uvážení četnost pozorování nebo zavede doplňující pozorování a měření. V kritických situacích se řídí podle čl. 1.3 tohoto programu. Dosažení či překročení mezních hodnot se u všech kontinuálně měřených veličin automaticky zaznamenává do souboru, který je odesílán HPTBD společně s hlášením.

Pozn.: U vybraných veličin jsou na zvolená telefonní čísla automaticky odesílány SMS zprávy o dosažení či překročení daných mezních hodnot, nebo mezí bdělosti.

1.1.2 Povinnosti organizace pověřené odborným TBD

Zpracování a hodnocení výsledků ve vztahu k předem určeným mezním hodnotám, předpokladům projektu a poznatkům z výstavby a dosavadního provozu provádí a zajišťuje akciová společnost VODNÍ DÍLA – TBD pověřená výkonem TBD nad určenými vodními díly I. – IV. kategorie ústředním vodoprávním úřadem (MZe). Do dvou pracovních dnů po obdržení výsledků měření tyto výsledky zpracovává a testuje, operativně posuzuje mezní a kritické hodnoty, upravuje rozsah a četnosti měření a obchůzek, provádí geodetická měření deformací a jiná speciální měření a zkoušky. Vypracovává vyjádření k manipulačnímu řádu a dále ke všem opatřením nebo záměrům majícím vztah k bezpečnosti díla. Provádí kontrolní prohlídky stavu hráze a upozorňuje správce na zjištěné nedostatky. Zúčastňuje se prohlídek podle § 11 vyhl. č. 471/2001 Sb. a dalších jednání, která mají vztah k bezpečnosti a provozuschopnosti díla, podle dohody se správcem. O výsledcích TBD vypracovává 1× za rok „Etapovou zprávu o TBD“ se stručným přehledem výsledků měření, zhodnocením sledovaných jevů a skutečností a posouzením díla z hlediska bezpečnosti, případně s návrhy opatření k nápravě. Každou pátou EZ zpracovává jako „Souhrnnou etapovou zprávu“.

Výčet pravidelných povinností správce a pověřené organizace z hlediska TBD je uveden v částech 2 a 3 tohoto programu.

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

1.2.1 Meze bdělosti

Meze bdělosti jsou informativním kritériem pro jevy a skutečnosti před dosažením mezních hodnot. Jsou nedílnou součástí programového vybavení monitorovacího systému i databázového systému pověřené organizace, kde slouží pro automatické testování naměřených veličin. Platí, pokud není stanoveno jinak, pro jakýkoliv zatěžovací stav vodního díla. Pro vybraná měření jsou zavedeny proměnné meze bdělosti, popřípadě i mezní hodnoty (např. vztlakoměrné vrty v údolní části injekční clony). Pro hodnotitele slouží jako identifikátor měnících se podmínek a chování VD nebo jeho částí.

Při dosažení nebo překročení meze bdělosti na vodním díle ověří obsluha věrohodnost naměřených hodnot či zjištěných skutečností, případně zvýší intenzitu sledování jevu a jevů souvisejících nebo informuje HPTBD.

1.2.2 Mezní hodnoty a skutečnosti¹⁾

Mezní hodnoty a skutečnosti (viz část 2. a 3.) byly (pro vybrané jevy) vypracovány pro operativní hodnocení výsledků TBD. Vyplynají z teoretických výpočtů a úvah, odborného odhadu a zkušeností z dosavadních výsledků měření a sledování prováděných na díle. Nepředstavují neměnné parametry, mohou být upravovány na základě nových poznatků z výkonu TBD.

Mezní hodnoty sledovaných jevů a skutečností uvedené ve 2. a 3. části platí, pokud není stanoveno jinak v poznámce, pro jakýkoliv zatěžovací stav objektů přehrady (tj. např. pro jakoukoli výšku hladiny v nádrži, výšku sněhové pokrývky apod.). Kde nejsou velikosti mezních hodnot uvedeny v absolutních hodnotách nebo není jinak uvedeno, jsou MH vztaženy k základnímu měření sledovaného jevu.

Výskyt mezních hodnot nebo zjištění neobvyklých jevů a skutečností, které by mohly mít vliv na bezpečnost a stabilitu díla, jsou povinni pracovníci obsluhy neprodleně hlásit hlavním pracovníkům TBD. Ti prověří a posoudí hlášené údaje, zavedou mimořádná měření, doplňující průzkumná šetření nebo jiná opatření pro vysvětlení mimořádného vývoje a zjednání 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. **Obsluha udržuje současnou hladinu vody v nádrži a snaží se nezhoršovat podmínky, za nichž bylo mezní hodnoty nebo skutečnosti dosaženo.**

O případné následné mimořádné manipulaci s hladinou nad rozsah MŘ rozhodne na doporučení hlavních pracovníků správce vodního díla a pověřené organizace příslušný vodoprávní úřad s vědomím dispečinku PV (není-li nebezpečí z prodlení).

pozn.¹⁾: Mezní hodnota je limitní očekávaná hodnota jevu nebo skutečnosti pro zvolený zatěžovací stav.

1.2.3 Kritické hodnoty a skutečnosti ²⁾, nouzová a varovná opatření

Kritické hodnoty a skutečnosti jsou pro vybrané jevy uvedeny v části 5. „SPA při nebezpečí vzniku zvláštních povodní“. 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 je HPTBD povinen stanovit **nouzová a varovná opatření**, jež mají být v kritické situaci realizována.

pozn.²⁾ : 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 (viz část 5., PTBD – SPA při nebezpečí vzniku zvláštních povodní“).

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 části 5 tohoto dokumentu 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.

1.3 Závěrečná ustanovení


Během trvalého provozu se podle nejnovějších poznatků a skutečností pozorovaných na vodním díle mohou 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 tohoto Programu musí být projednána s oběma HPTBD, sdělena všem držitelům PTBD a ve všech výtiscích doplněna. **Přechodné změny** Programu budou dohodnuty mezi HPTBD a uvedeny v nejbližším dokumentu TBD (etapové nebo souhrnné zprávě či v zápise o prohlídce díla podle § 11 vyhlášky č. 471/2001 Sb.), který bude poskytnut všem držitelům PTBD.

Tento PTBD byl vypracován v a.s. VODNÍ DÍLA – TBD a projednán se zástupci Povodí Vltavy, státní podnik dne 20.10.2005. Schválením a vydáním tohoto PTBD končí platnost předchozího PTBD z r. 1996, včetně jeho dodatku z r. 2000.

V Praze, v říjnu 2005

Vypracoval :

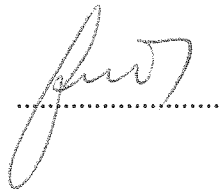
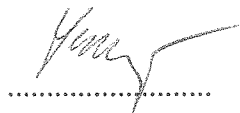

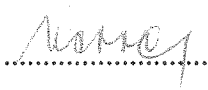


Ing. Miloš Sedláček
HP-TBD
VODNÍ DÍLA – TBD a.s.

Spolupráce :

Ing. Stanislav Plecítý

Hlavní pracovníci TBD :

	Podpis	Dne
Povodí Vltavy, státní podnik Ing. Richard Kučera		18.10.06
VD - TBD, a.s. Praha Ing. Miloš SEDLÁČEK		27.9.06
Vedoucí provozního střediska Sázava Ing. Jiří BRZONĚ		20.10.06
Vedoucí hrázný vodního díla Želivka Jan KAŠPAR		20.10.06

V případě nedosažitelnosti HPTBD je nutné jednat :

za Povodí Vltavy, státní podnik s technickým ředitelem Ing. Václavem BÁČOU,
tel.: 602 304 687, tel - byt: 251551116

za VD - TBD, a.s. s vedoucím útvaru 402 Ing. Liborem MACHÁČKEM,
tel.: +420 777769336

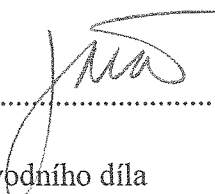


za organizaci pověřenou TBD

VODNÍ DÍLA – TBD a.s.

Ing. Miloš SEDLÁČEK

ředitel



za správce vodního díla

Povodí Vltavy, státní podnik

Ing. Václav BÁČA

technický ředitel

ROZDĚLOVNÍK

- 1 Povodí Vltavy s.p., Ing. Richard Kučera, Holečkova 8, 150 24 Praha 5
- 2 Povodí Vltavy s.p., závod Dolní Vltava, Grafická 36, 150 24 Praha 5
- 3 Povodí Vltavy s.p., závod Dolní Vltava, ved.provozu Sázava, Ing. Brzoň,
285 22 Zruč n.Sázavou
- 4 Povodí Vltavy s.p., závod Dolní Vltava, ved. hrázný VD Želivka J. Kašpar,
285 22 Zruč n.Sázavou
- 5 Krajský úřad Středočeského kraje
- 6 VD-TBD a.s., Ing. M. Sedláček, Hybernská 40, 110 00 Praha 1
- 7 VD-TBD a.s., ADIS, Hybernská 40, 110 00 Praha 1

2. PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ, MEZNÍ HODNOTY

PROSTOR	SLEDOVANÝ JEV	MĚŘENÍ			ZABUDOVANÁ KONTROLNÍ MĚŘÍCÍ ZAŘÍZENÍ			MEZNÍ HODNOTY	POZNÁMKA
		METODY POMŮCKY	PROVÁDÍ ČETNOST	ZÁKL.M (R. IN.)	DRUH (TYP)	POČET	UMÍSTĚNÍ		
A) DEFORMACE HRÁZE									
Okolí hráze A1	Stabilita pevných výškových bodů a pozorovacích a zajišťovacích pilířů	VPN;NI 007 + 2 invar. latě	VD -TBD, a.s., min. 1 x za 5 let 1)	1967 (1967) 1970 (1970) 1975 (1974)	hřebová značka III čepová značka V hřebová značka III čepová značka V čepová značka V pevné pozorovací a zajišťovací pilíře, hřebová značka III 2)	5 1 2 1 2 6 5+2	pravý břeh mimo těl. hráze (body ve skalních výchozech) pravý břeh, dům před mostem levý břeh, opěr. zeď nad silnicí skála nad zatáčkou silnice domek hrázných a vstup do injekční štoly pravý břeh levý břeh 3)	mezní hodnoty se neudávají; body s individuálně posouzenými anomálními posuny se vyřazují ze souboru pevných výškových bodů, pozorovacích a zajišťovacích pilířů	1) geodet. měření deformací prováděná s četností 1x za 5 let se uskuteční vždy v roce vypracování "SEZ o TBD", všechna měření budou prováděna před vegetačním obdobím (březen-duben)
Podhrází a hráz A2	Svislé posuny kontrolních bodů v podhrází	VPN;Ni 007 + 2 invar. latě	VD-TBD, a.s., 1 x za 5 let VD-TBD, a.s., 1 x za 5 let VD-TBD, a.s., 1 x ročně	1974 (1974) 1974 (1974) 1991 (1991)	hřebová značka III, osazená do beton. bloků	7 4 4	ve zdi vývaru pravá strana údolí na kalníkové šachtě (Š1 - Š4)	nerovnoměrné sednutí vývaru 2 mm/10 m svislý posun ± 30 mm svislý posun ± 10 mm	2) do konce I.Q. 1997 bude za levým zavázáním hráze vybudován 1 doplňující zajišťovací pilíř a na SO jeden pomocný pozorovací pilíř 3) umístění všech bodů viz. příloha č.1
	Svislé a vodorovné posuny kontrolních bodů na povrchu hráze	VPN;Ni 007 + 2 invar. latě Trigonometrické měření Wild3, terče směrového měření	VD-TBD, a.s., min. 1 x za 5 let VD -TBD, a.s., 1 x ročně VD-TBD, a.s., 1 x za 5 let VD-TBD, a.s., 1 x za 5 let VD-TBD, a.s., 1 x za 5 let VD-TBD, a.s., 1 x za 5 let VD-TBD, a.s., 1 x za 5 let VD-TBD, a.s., 1 x ročně	1975 (1975) 1973 (1973) 1973 (1973) 1971 (1971) 1970 (1970) 1980 (1980)	pomocné pozorovací pilíře kontrolní směrové a výškové body	2 9 + 2* 8 + 2* 7 + 2* 5 + 2* 3 10 8 6	koruna hráze koruna hráze 381,70 vzduš. lavička 370,30 vzduš. lavička 359,30 vzduš. lavička 348,30 vzduš. lavička 333,50 pod náv. lavičkou 363,60 pod náv. lavičkou 353,60 u paty hráze (201, 203,205, 207, 209 a 210)	sedání vodor. pos. (mm). -100 -50 +80 -60 -50 +80 -40 -50 +80 -40 -30 +80 ± 30 -30 +30 -100 -50 +50 -100 -50 +50 ± 30 -30 +30 4)	4) celkové mezní hodnoty sedání, vodorovných posunů a relativních posunů od základního měření, pokud není uvedeno jinak. Znaménko "-" značí sedání, resp. posun proti vodě nebo sevření spáry, "+" jsou posuny opačné
Sdružený objekt A3	Vodorovný posun	Trigonometrie	VD-TBD, a.s., 1 x ročně	1971 (1971)	směrový terč	1	věž SO (91.4)	vodorovný posun ± 20 mm	*) v roce 1975 byla dodatečně vybud. doplň. síť KB (hl. založení) 5) veškerá deformetrická měření se provádí v období červen a prosinec
	Svislé posuny	VPN relativní	VD-TBD, a.s., 1 x ročně	1971 (1971)	hřebová značka III	6	strojovna SO	svislý posun ± 1,5 mm	
	Relativní svislé posuny	Deformetr D2	PV - TPO, 2x ročně	1981 (1981)	dvoubodová deforme.F3 základna	2	nad rozstřik. uzávěry SOLv, SOPv	posun ± 1,5 mm	
	Relativní posuny na trhlínách	Deformetr D2	PV-TPO,+D3 2 x ročně	1992 (1992)	deform. základna 5)	4	na trhlínách v bet. desce na hor. ploše JD na SO	posun ± 1,5 mm	
Lávka (hráz, pilíř, SO) A4	Svislé a vodorovné posuny	VPN a trigonometrie	VD-TBD, a.s., 1 x ročně VD-TBD, a.s., 1 x ročně	1973 (1973) 1996 (1996)	kontrolní směrové a výškové body hřeb. niv. značka s čípkem	2 2 2	pilíř lávky (91.3) beton. blok na koruně hráze (51, 52) vrch bet. boč. zdi bet. bloku uložení lávky	celk. sednutí OŠ v místě pilíře, pas II, III - 35 mm rozdíl vodorovného posunu SO-pilíř-blok uložení lávky 40 mm ² relat. posun 1,0 mm	při překročení je nutná kontrola dilatací obou větví odb. potrubí (DN 1400 mm) při měření vždy vizuelní kontrola těsnosti spar **) v roce 1997 budou osazeny 2 def. základny na dilataci mezi vývarem a portálem OŠ
	Relativní posuny na konzolách SO	Deformetr D2	PV-TPO, 2 x ročně	1978 (1978)	deformetr. základna	1	pravá konzola uložení na SO, (SOs)		
Odpadní štola A5	Svislé posuny pasů	VPN Zeiss KONI 007	VD-TBD, a.s., 1 x za 5 let	1967 (1967)	hřebová značka III	14 3 11	při pravé str. OŠ (každý pas) I - XVII v koleně šachty přelivu body pod pilířem (XVIII - XXVIII) na dilatačních spárách při pravé straně OŠ	max. celkové sednutí - 50 mm rozdíl sedání sousedních pasů štoly 15 mm max. sed. pod pilířem - 40 mm vzájemný celkový posun pasů, svislý 6 mm; vodorovný 6 mm	
	Relativní posuny na dilatačních spárách	Deformetr D2	PV-TPO, 2 x ročně	1967 (1967)	deformetr. základna	14+2**			
Injekční štola A6	Svislé posuny pasů	VPN Zeiss KONI 007	VD-TBD, a.s., 1 x za 5 let	1968 (1968)	hřebová značka III	34 30	pravá větev levá větev (osazeny v podlaže IŠ) pravá strana IŠ	celkové sednutí - 40 mm rozdíl sedání soused. pásů štoly 15 mm	6) při měření vždy vizuelní kontrola těsnosti spar
	Relativní posuny na dilatačních spárách 6)	Deformetr D2	PV-TPO, 2 x ročně	1968 (1968) 1974 (1974)	deformetr. základna	16 4	levá strana IŠ	vzájemný posun pasů svislý 4 mm; vodorovný 6 mm	

2. PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ, MEZNÍ HODNOTY

PROSTOR	SLEDOVANÝ JEV	METODY POMŮCKY	MĚŘENÍ	ZÁKL.M. R. INSTALACE	ZABUDOVANÁ KONTROLNÍ MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ		MEZNÍ HODNOTY	POZNÁMKA																																								
			PROVÁDÍ ČETNOST		DRUH (TYP)	POČET			UMÍSTĚNÍ																																							
B) REŽIM PRŮSAKOVÝCH VOD			PV-obsluha VD, 1 x týdně* vybrané vrty před clonou v rámci MS, kontinuálně	1970 (1970) 2004	Vztlakoměrné šikmé vrty do podloží ICH a manometry Vztlakoměrné vrty ve 3 výškových *) úrovních před a za clonou	19 x 2 dvojice před a za clonou v pasech ICH : P0, P2, P4, P5, P7,P 9, P10, P12, P 14, P15, P16, P17, P18, P19, P 21, L2, L4, L6, L8, L11, L13 2 x 1 jeden vrt v pase : 2 x 3 P3(P), 2 x 3 pas L4 2 x 2 pas P13 pas 0	vrty za clonou v pasech (v MPa) : P0 0,35 P2 0,35 P4 0,50 P5 0,50 P7 0,50 P9 0,55 P10 0,55 P14 0,55 P12 0,55 P15 0,55 P16 0,30 P17 0,25 P18 0,15 P19 0,10 L2 0,30 L4 0,30 L6 0,25 L8 0,20 L11 0,20 L13 0,15 vzestup tlaku o 0,025 MPa od min. měř., při ust. hladině v nádrži vrty před clonou : pokles tlaku o 0,02 MPa od min.měření při ust. hladině v nádrži *****)	*) měření se provádí vždy v pondělí (**) měření se provede 1. pondělí v měsíci (***) měření se provede vždy v pondělí a v pátek 7) MH jsou platné po eliminaci vlivu srážek, pro max. hl. v nádrži 377,30 m n.m., pokud není uvedeno jinak. *) Veriflovy vrty v injekční cloně zrušeny(zůstávají jen před a za) *****)Proměnné meze bdělosti a mezní hodnoty pro vybrané vztlakoměrné vrty před clonou lineární regresní model T = (k1 + k2 . H) kde: T... tlak na manometru v kPa H... kóta hladiny vody v nádrži v m n.m. Koeficienty a toleranční meze <table><tr><td>vrt</td><td>k1</td><td>k2</td><td>MB (%)</td><td>MH(%)</td></tr><tr><td>PVP0</td><td>-2576,3</td><td>8,1</td><td>±10</td><td>±15</td></tr><tr><td>PVP2</td><td>-1780</td><td>5,9</td><td>±10</td><td>±15</td></tr><tr><td>PVP4</td><td>-2245</td><td>7,1</td><td>±10</td><td>±15</td></tr><tr><td>PVP6</td><td>-2856,2</td><td>8,8</td><td>±10</td><td>±15</td></tr><tr><td>PVP7</td><td>-2807,9</td><td>7,9</td><td>±10</td><td>±15</td></tr><tr><td>PVP10</td><td>-2437,4</td><td>7,7</td><td>±10</td><td>±15</td></tr><tr><td>PVP15</td><td>-3976,5</td><td>11,8</td><td>±10</td><td>±15</td></tr></table>	vrt	k1	k2	MB (%)	MH(%)	PVP0	-2576,3	8,1	±10	±15	PVP2	-1780	5,9	±10	±15	PVP4	-2245	7,1	±10	±15	PVP6	-2856,2	8,8	±10	±15	PVP7	-2807,9	7,9	±10	±15	PVP10	-2437,4	7,7	±10	±15	PVP15	-3976,5	11,8	±10	±15
vrt	k1	k2							MB (%)	MH(%)																																						
PVP0	-2576,3	8,1	±10	±15																																												
PVP2	-1780	5,9	±10	±15																																												
PVP4	-2245	7,1	±10	±15																																												
PVP6	-2856,2	8,8	±10	±15																																												
PVP7	-2807,9	7,9	±10	±15																																												
PVP10	-2437,4	7,7	±10	±15																																												
PVP15	-3976,5	11,8	±10	±15																																												
Hráz a podloží B1	Tlaky vody v podloží hráze	Manometr tlaková sonda																																														
	Tlaky vody na rubu ICH	Manometr	PV-obsluha VD, 1 x týdně*	1970 (1970)	Piezometrické drény ICH s manometry	11	vnější stěna ICH, pasy : LS2,PS3,4,5,7,9,10,12,14	0,4 MPa																																								
	Tlaky vody na rubu OCH	Manometr tlaková sonda	MS, kontinuálně	1970 (1999)	Piezometrické drény OCH s manometry a tlakovým čidlem	2	vnější strana odpadního tunelu na levé (OTL) a pravé (OTP) straně																																									
	Hladiny vody ve hrázi a v podhráží	Rangova píšťala	PV-obsluha VD, 2 x týdně ****) ****)	1974 (1974)	Pozorovací vrty	11	na vzdušním svahu hráze (P1,2,3,4,6,7,8,12,13,14 a15)	vrt kóta (m n.m.) od zhlaví (m) P9 325,83 6 P10 325,20 3,3 P11N 325,53 3																																								
		tlaková sonda	MS, kontinuálně	1999	Pozorovací vrty Dren. šachtice (studny)	8 9	v podhráží (P9,10,11,16,17,18,19,20) u paty hráze (1-9,číslování	P16N 328,05 4 P17N 328,35 0,7 P18 327,93 0,8 P19 333,62 1 P20 333,11 1 7) ****)																																								
Vzdušní pata hráze B2	Prúsaková množství, zákal a teplota vod	2 Parshallovy žlaby, teploměr 2 ultrazvukové snímače hladiny s	PV-obsluha VD, 1 x denně MS, kontinuálně	1969 (1996) 1999	Parshallův žlab na levém patním drénu Parshallův žlab na pravém patním	1 1	v DŠ u levé zdi vývaru (1/L) v DŠ u pravé zdi vývaru (1/P)	2,0 l/s nebo zakalený výtok 2,0 l/s nebo zakalený výtok 7) 8)																																								
Injekční chodba B3	Prúsaková množství a zákal vod	Měření objemů a teplot; kalibr. nádoba, stopky, teploměr, trojúhel. měrný přeliv, ultrazvuk, snímač hl.	PV-obsluha VD, 1 x týdně*	1975 (1968) 1975 (1975) 1999	Měrná místa	1 1 1	pas 13 - částečný průsak (P13) křížení - celk. průsak zprava (P0) křížení - průsak zleva (L0)	1,5 l/s, zákal vod 2,0 l/s, zákal vod 1,5 l/s, zákal vod 7) 8)																																								
Sdružený objekt B4	Prúsaková množství a zákal vod	Měření objemů, kalibrovaná nádoba, stopky	PV-obsluha VD 1 x měsíčně	1976 (1976)	Měrné přepážky	2	levá a pravá chodba (SL, SP)	Celkový průsak 1,0 l/s Jednotlivě 0,2 l/s, zákal vod 7) 8)																																								
Koryto Želivky B5	Prúsaký hrází a podloží, průtoky v korytě pod hráží	Měření průtoků na měrném jízku, měrná nádoba, stopky	VD-TBD a.s., min.1 x ročně 9)	1989 (1989)	Měrný jízek rozdělující průtok na dílčí hodnoty	1	nad mostem v podhráží	20 l/s 7) 8) 9)																																								
9) termín měření je podmíněn provozními podmínkami (zejm. provozem MVE), měření je třeba provádět při nulovém průtoku přelivem a výpustmi, v období bez srážek a za bezvětří																																																

2. PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ, MEZNÍ HODNOTY

PROSTOR	SLEDOVANÝ JEV	METODY POMŮCKY	MĚŘENÍ		ZABUDOVANÁ KONTROLNÍ MĚŘÍCÍ ZAŘÍZENÍ			MEZNÍ HODNOTY	POZNÁMKA
			PROVÁDÍ ČETNOST	ZÁKL.MĚŘ. (ROK INSTAL.)	DRUH (TYP)	POČET	UMÍSTĚNÍ		
C) PROVOZNÍ A METEOROLOGICKÉ POMĚRY			PV - obsluha, 1 x denně *) kontinuálně	1970 (1970) 1999	vodočetná lať, tlaková sonda	1 1	na pilíři lávky	max. pohyby hladiny: st. a zás. prostor (do k. 377,0) 0,6 m/den, 2,4 m/týden ochr. prostor (nad k. 377, 0) 0,3 m / den, 1,4 m / týden náhlé vypouštění pro úč. CO: 0,6 m / den max. hladina při PV: 379,80 m n.m.	HP TBD hlásit neprodleně vzestup hladiny vody nad kótu 377,30 m n.m. *) sledují se údaje v 7 hodin ráno
Nádrž a okolí přehrady C1	hladina vody v nádrži	odečet na vodočetné lati, monitorovací systém, tlaková sonda							
	přítok do nádrže	bilanci ze změny hladiny, z odtoku a odběru, případně odečet na vodočtu, limnigrafech,	PV - obsluha, 1 x denně	1969 (1969)	limnigrafy	2 1	na přítoku - Blažejovice, Tuklety vodočetná lať na pilíři lávky	316 m³.s⁻¹ (Q100)	do "Hlášení" se za běž.provozu zaznamenává prům.den. hodnota přítoku odvoz.z bilance (hladiny, odtoku, odběru, výparu) za předch.den. Při výskytu mimoř. hydrol. situací, překroč. MH pohybu hladin nebo odtoku z nádrže 50 m³.s⁻¹ se uvede také max. přítok
	odtok přelivem	odečet z měrné křivky podle stavu hladiny na vodočtu, odečet na limnigrafu	PV - obsluha, 1 x denně kontinuálně	1969 (1969) 1999	limnigraf vodočetná lať	1 1	Soutice na pilíři lávky	217m³.s⁻¹ (Q100 _r)	do "Hlášení" se za běž.provozu zaznamenává odtok šachtovým přelivem v 7 hod. ráno. Při výskytu mimoř. hydrol. situací, překroč. MH pohybu hladin a překroč.odtoku z nádrže 50 m³.s⁻¹ se do do "Hlášení" uvede také max. denní hodnota s časovými údaji
	odtok spodními výpustmi	odečet z měrných křivek podle % otevření a hladiny v nádrži, odečet na limnigrafu	PV - obsluha, 1 x denně	1969 (1969)	limnigraf vodočetná lať	1 1	Soutice na pilíři lávky		do "Hlášení" se za běž.provozu zaznamenává odtok spodními výpustmi v 7 hod. ráno. Při výskytu mimoř. hydrol. situací, překroč. MH pohybu hladin a překroč.odtoku z nádrže 50 m³.s⁻¹ se do do "Hlášení" uvede také max. denní hodnota odtoku s časovými údaji
	vodárenský odběr	průtokoměr Praž. vodáren, přenos okamž. odběru do provozního střediska PV,a.s.	přebírá se od Pražských vodáren kontinuálně - obsluha zaznamenává průměr 1 x denně				objekty Pražských vodáren		- v 7 hod. ráno se odečte a do údajů za předchozí den se zaznamená průměrná denní hodnota v m³.s⁻¹ získaná z celkového odebraného množství vody za předchozích 24 hod. podle údajů Pražských vodáren
	denní srážkový úhm	ombrometr	PV - obsluha, 1 x denně	1971 (1971)	ombrometr	1	meteorologická stanice u provozního střediska	80 mm	- odečítá se v 7 hod. ráno následující den a zaznamenává se jako údaj do předchozího dne
	okamžitá, max. a min. denní teplota vzduchu	max.- min. teploměr	PV - obsluha, 1 x denně *)	1971			meteorologická stanice u provozního střediska		- max. a min. teplota za 24 hod. se odečítá v 7 hod. ráno následující den a zaznamenává se jako údaj do měření předchozího dne, okamžitá teplota se odečítá v 7 hod. ráno a zaznamenává se do údajů ke dni odečtu
	teplota vody v nádrži	teploměr	PV - obsluha, 1 x denně *)	1971			30 cm pod hladinou		
	teplota vody od spod. výpustí	teploměr	PV - obsluha, 1 x denně *)	1971			v odpadní štolě, případně v odpadním korytě		- sleduje se jen v případě, že je alespoň jedna spodní výpust ve funkci
	teplota v ICH a OCH	teploměr	PV - obsluha, 2 x týdně *) **)	1996		1 1	odpadní štola injekční štola		**))pro urychlení měření bude do obou štol na boč. stěnu ve výšce asi 1,7 m nad podlahou osazen lih.nebo rtuť.teploměr (v bloku"0"-křížení štol), měření je možno provádět také přenos. teploměrem.Provede se vždy v pondělí a pátek (v OŠ do Q = 0,6 m³.s⁻¹)
	výška sněhu	délkové měřítko	PV - obsluha, 1 x denně *)	1971			u meteorologické stanice u provozního střediska	60cm	
	tloušťka ledu	délkové měřítko	PV - obsluha, 1 x denně *)	1971			ve vysekaném otvoru v ledové celině	50 cm u SO, při poruše rozmrazovacího zařízení	
	počasí a vítr	vizuelně	PV - obsluha, průběžně	1971				úder blesku postihující funkční objekty, zemětřesení, výbuch postihující hráz nebo funkční objekty, výška vln nad 1,3 m	- obsluha provede mimoř. prohlídku a kontrolu podle čas.3. v průměř. rozsahu - při výskytu vln výšky nad 0,5 m provede na koruně měření rychlosti a směru větru, výšky výběhu vln na návod. svah hráze a prohlídku opevnění.Výsledky zaznamená do "Hlášení"

3. POKYNY PRO OBCHŮZKY, MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI

PROVÁDÍ ČETNOST	POPIS TRASY OBCHŮZKY	DRUHY POZOROVANÝCH SKUTEČNOSTÍ		POZOROVANÉ JEVY A SKUTEČNOSTI	MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI	POZNÁMKA
Hrázný denně A1	Obchůzka denně po trase : po koruně hráze na SO, do strojovny SO a zpět, po koruně k prav.zavázání, p. vstupem do ICH s vizuální kontrolou OCH, levým vstupem ICH po lavičce 370,30 dolů po pravém schodišti na lavičku 348,30 k patě hráze a do podhrází. Po měření a kontrole sond a šachtic v oblasti paty a podhrází (pondělí a pátek), odečtení množství průsaků v drénu pod hrází podél levého melioračního žlabu zpět. Na sdruženém objektu kontrola stavu technologických zařízení ve velínu a strojovně výtahu. Kontrola spodní stavby vč. čerpadel a rozstřikovacích uzávěrů.	Sledují se jevy: 1) - 17)	Deformace hráze, přilehlých svahů, podhrází a funkčních objektů	Číslo jevu : 1) Jakékoliv zjevné deformace na hrázi a terénu v podhrází (propadliny, trhliny, názna sesuvů, zdvihy vzdušní paty hráze a terénu v podhrází, erozní rýhy, abrazní sruby) 2) Plošné sesuvy půdy, zasahující do hráze nebo projevující se v její blízkosti, sesuvy v nádrži a v podhrází, ohrožující bezpečnost nebo veřejné zájmy 3) Zjevné deformace v odpadní a injekční štolě, ve sdruž. objektu, na přelivu a vývaru (trhliny v betonu, posuny na dilatacích, apod.)	Podélné trhliny na hrázi delší než 5 m s relativním poklesem na trhlíně větším než 2 cm (sesuv) Propadnutí povrchu hráze větší než 20 cm na ploše větší než 4 m ² Zjevný zdvih vzdušní paty hráze nebo terénu pod hrází na ploše 10 m ² Nové trhliny v betonech funkčních objektů širší než 2 mm Zřejmé relativní posuny (svislé i vodorovné) na dilatačních spárách beton. obj. větší než 4 mm	Zavede se ihned měření deformací 1 x denně
			Průsaky hrází a betonovými konst.	4) Soustředěný výron vody na vzdušní straně hráze, na přilehlých svazích, trhlinách nebo dilatačních spárách beton. obj. 5) Zjevné zmokření vzdušního líce hráze nebo terénu za vzdušní patou hráze	Soustřed. výron vody ze vzduš. líce hr. a v podhr., či z bet. funkč. obj. větší než 0,5 l/s a každý vývěr, nebo vynáš. mat hráze Zmokření vz. líce hráze nebo terénu podhr. na ploše větší než 10 m ² Výron zakal. vody obsah. více než 20 mg/l nerozpust. l	Zvede se měření a sledování
Hrázný 2 x týdně A2)	Obchůzka odpadní chodbou od vstupu u vývaru až ke kolenu šachtového přelivu.	Sleduje se jev č.: 3) OCH 6) 8) 13)		6) Každý výron zakalené vody (z drenáží, trhlin nebo dilat. spar objektů, z líce hráze nebo z terénu pod hrází) 7) Zvýšené průsaky do strojovny SO a ICH (čerpadlo) 8) Tvoření ledu v OCH a na přelivu	SO : celkem nad 1,0 l/s, jednotlivě nad 0,2 l/s ICH : celkem nad 10 l/s, jednotlivě nad 0,1 l/s Zmenšení průtoč. př OCH nebo přelivu námrazou o 2 m ²	*) Obchůzka se provede vždy v pondělí a pátek pokud není v OCH průtok nad 0,6 m ³ .s ⁻¹
			Stav na hladině v nádrži	9) Přítomnost naplavenin u SO 10) Rozmrazení ledové celiny u SO a pilíře pod lávkou	Zatarasení přelivu naplaveninami	
			Technologické a elektrické zařízení	11) Zvýšené chvění technolog. zař. 12) Zhoršené ovládání technolog. zařízení 13) Zvýšené průsaky technolog. zař. 14) Poškození elekt. instalací 15) Čerpání vody v SO a ICH, kontrola signalizace 16) Poruchy na trub. vedeních	Zjevné zhoršení chvění Neovladatelnost zař. Výtrysk vody ze zař. Úplné vyřazení el. instalací z provozu Zatopení objektů	
			Zařízení pro kontrolní měření	17) Stav instalací TBD	Zjevné defor., trhliny, zvětšené průsaky v dilatacích odběr. potrubí v OŠ Poškození nebo ovlivnění zařízení pro kontr. měř.	

4. VYBRANÉ ÚDAJE Z HLEDISKA TBD

Kóta koruny hráze:	381,56 m n.m.
Kóta koruny šachtového přelivu:	377,00 m n.m.
průměr koruny:	24 m
průměr šachty:	7,5 m
Osa spodních výpustí:	329,00 m n.m.
	2x Js 1600 mm
	max. 2x 48,6 m ³ /s
Dno odpadní štol:	323,72 m n.m.
Odběrné potrubí v odpadní štole:	2x Js 1400 mm
Celkový ovladatelný objem nádrže	266,6 mil. m ³
z toho: objem zásobního prostoru	246,0 mil. m ³
stálé nadržení	20,6 mil. m ³
Výškový systém:	Balt po vyrovnání
Plocha povodí:	1178 km ²

Teoretické velké vody podle ČHMÚ (č.j. 323/02/V z 18.4.2002)

N (let)	1	2	5	10	20	50	100
Qn (m ³ .s ⁻¹)	71	100	143	179	217	272	316

II. třída přesnosti a spolehlivosti

objem 100 - leté povodně (W_{PV100}) je odhadnut na 80,72 mil. m³

Průchod povodní nádrží

Teor. kulminace (m ³ .s ⁻¹)	Max. trans. odtok jen přeliv (m ³ .s ⁻¹)	Max. hladina (m n.m.)	Max. trans. odtok přeliv + s.v.(m ³ .s ⁻¹)	Max. hladina (m n.m.)
Q100 = 316,0	228	378,64	217	378,59
Q1000 = 484,0	384	379,35	378	379,32

5. SPA PŘI NEBEZPEČÍ VZNIKU ZVLÁŠTNÍCH POVODNÍ

Tato část PTBD se zabývá problematikou zvláštních povodní, identifikací nebezpečí jejich vzniku a odpovídající činností při těchto situacích. Při zpracování byla respektována příslušná ustanovení zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a vyhlášky č. 471/2001 Sb. o TBD nad vodními díly. Ve třech oddílech je obsažen 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, která souvisejí s výkonem TBD.

Odvození časového průběhu a parametrů jednotlivých typů a variant zvláštních povodní v profilu hráze VD Želivka bylo předmětem materiálu „Parametry zvláštních povodní“, který byl vypracován v a.s. VODNÍ DÍLA – TBD a.s. a vydán samostatně 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 jejich dalších účinků) doporučena jako směrodatná **varianta č. 10** zvláštní povodně typu 1, ve smyslu čl. 5.4 „Metodického pokynu pro stanovení účinků zvláštních povodní a jejich začlenění do povodňových plánů podle NV ČR č.100 o ochraně před povodněmi“.

5.1. Specifikace zvláštních povodní

Zvláštní povodeň je definována jako povodeň způsobená umělými vlivy - to jsou situace, jež mohou nastat při stavbě nebo provozu vodohospodářských 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 vodohospodářských děl (označení ZPV2)

- nouzovém řešení kritických situací z hlediska bezpečnosti vodohospodářského díla (označení ZPV3)

5.1.1. Narušení tělesa hráze – zvláštní povodeň typu 1 (ZPV 1)

Pro VD Želivka byly vytipovány následující základní teoretické druhy možných poruch, které by mohly vést ke vzniku zvláštních povodní:

- povrchová eroze hráze při jejím přelití
- vnitřní eroze hráze nebo podloží
- porucha stability hráze, deformační poruchy, porušení hráze v důsledku zemětřesení

Z analýzy příčin poruch, která byla provedena v rámci prací na podkladovém materiálu „Parametry zvláštních povodní“, byla jako teoreticky nejpravděpodobnější vytipoována porucha z titulu **vnitřní eroze tělesa hráze**. Byly navrženy různé havarijní scénáře, podle umístění ohniska poruchy a provozní situace na VD (naplnění nádrže, přítoky) a provedeny variantní výpočty parametrů a časového průběhu povodně. Dále bylo uvažováno přelití hráze při deformační poruše (sesuv, pokles, propad) v oblasti koruny hráze při maximálním naplnění nádrže. Ostatní příčiny jsou podstatně méně pravděpodobné. **Hranice řešených variant, co se týká rozptylu výsledků tvoří varianty s pracovním označením č.1 a č.10.**

Havarijní scénář ve **variantě č. 1** uvažoval jako ohnisko poruchy obecně předurčené nejpravděpodobnější místo poruchy - exponovanou oblast na styku heterogenních materiálů betonových objektů, případně potrubí a násypu hráze. V případě VD Želivka je takovou oblastí styková plocha násypu hráze a betonů odpadní štol. V době poruchy se uvažoval běžný provozní stav - nádrž naplněná na max. provozní hladinu s přítokem Q_a .

Varianta č.10 reprezentuje nejnepríznivější hydrogram zvláštní povodně, která by vznikla v důsledku **havárie hráze při maximálním naplnění nádrže a při poruchách situovaných ve vyšších partiích hráze v oblasti koruny**. Maximální naplnění nádrže a zatížení hráze bylo simulováno průchodem teoretické extrémní hydrologické povodně PV 10 000 podle ČHMÚ, poruchy byly simulovány vnitřní erozí v oblasti koruny hráze, variantně lokální deformací v důsledku např. sesuvu, poklesu nebo propadu části koruny hráze, s přelitím snížené části hráze. Obě uvedené příčiny scénáře poruchy mají prakticky stejné průběhy odpovídajících hydrogramů. Výsledky doložená varianta č. 10 uvažovala jako

scénář poruchy **průsakovou erozi** přibližně v úrovni koruny těsnění při extrémním naplnění nádrže.

Hydrogramy zvláštní povodňové vlny typu 1 odpovídající uvedeným scénářům variant č. 1 a 10 lze charakterizovat těmito hodnotami:

- počátek progresivního vývoje poruchy a dramatického nárůstu průtoků pod hrází asi po 13 (var. č.1) až 95 (var.č.10) minutách po modelovém počátku poruchy (čtvercový otvor o hraně 10 cm) - není totožné s dobou identifikace poruchy v rámci výkonu TBD).¹⁾
- doba vzestupu povodně (od modelového počátku poruchy do kulminace povodně) asi 190 (var. č. 1) až 120 (var. č. 10) minut
- kulminační průtok asi 17 400 (var. č. 1) až 28 500 (var. č. 10) m³.s⁻¹,
- celkový objem vody odtoklý z nádrže do vyrovnání hladiny v nádrži a dolní vody 270 (var. č. 1) až 300 (var. č. 10) mil. m³,

5.1.2. Porucha uzávěrů výpustných zařízení – zvláštní povodeň typu 2 (ZPV 2)

Přehrada má dvě spodní výpusti, každá výpust má tři uzávěry.

Kontrolní (revizní) uzávěr, umístěný před vtokem, tvoří tabule, zavěšené na rozebratelných táhlech délky 50,5 m a ovládané jeřábem na montážní plošině. Vyhrazení je možné za vyrovnaných tlaků, k tomu účelu slouží obtokové potrubí DN 300.

Rychlouzávěr je umístěný před ocelovým potrubím a je možné jím uzavřít spodní výpust při plném průtoku. Tvoří jej tabule, ovládaná pomocí táhel hydraulickými servomotory.

Regulační uzávěry jsou rozstřikovací, DN 1600, umístěné na konci ocelového potrubí. Ovládány jsou elektromechanicky. Uzávěry je možné ovládat z místa, nouzově i ručně a dálkově z velína sdruženého objektu. Doba uzavření i otevření je 3 - 5 minut. Kóta prahu vtoku spodních výpustí je 327,50 m n. m., osa spodních výpustí je na kótě 329,00 m n. m. Max. kapacita výpustí je při hladině v nádrži 379,90 m n. m. 2 x 48,6 m³. s⁻¹.

¹⁾ Při variantě č. 10 (kombinace s extrémní hydrologickou povodní) předchází modelovému počátku poruchy vnitřní erozi čas, za který se plní nádrž z výchozí kóty uvažované na úrovni 377,00 m n.m. na maximální kótu 379,91 m n.m. (asi 55 hod při teoretické PV 10 000 podle ČHMÚ). Při plnění nádrže i během poruchy dochází k odtoku šachtovým přelivem (max. 518 m³.s⁻¹)

Podle „Metodického pokynu pro stanovení účinků zvláštních povodní a jejich začlenění do povodňových plánů podle Nařízení vlády ČR č.100 o ochraně před povodněmi“ se za limit pro ZPV– typ 2 a 3 zpravidla volí hodnota neškodného průtoku ($Q_{NEŠ}$). Není-li neškodný průtok stanoven, použije se průtok, při kterém je dosažen stav odpovídající druhému stupni povodňové aktivity na vybraném vodočtu při přirozené povodni. U VD Želivka je stanoven II. SPA pro hydrologickou situaci na toku pod hrází hodnotou $70 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Z výše uvedeného je patrné, že ani plné otevření regulačního uzávěru jedné spodní výpusti např. v důsledku poruchy elektroniky nebo zaseknutím otevřeného uzávěru při provozních zkouškách např. při poruše jeho ovládacích prvků a odtok vody z nádrže maximální kapacitou jedné výpusti při nejvyšší hladině vody v nádrži, nevyvolá zvláštní povodeň typu 2.

Teoretická doba vyprázdnění nádrže plnou kapacitou jedné výpusti (při $Q_{\max}=47 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při výchozí hladině 377 m n.m.) do vyrovnání přítoku (uvažuje se hodnotou $Q_a=6,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a odtoku činí asi 120 dní, kóty hladiny stálého nadržení (343,10 m n.m.) při stejných předpokladech by bylo dosaženo přibližně za 88 dní.

Současné neřízené otevření obou výpustí a vyvolání ZPV 2 (nad limit $70 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) je vysoce nepravděpodobné. Vzhledem k typu ovládání a instalovanému zabezpečovacímu zařízení je možno vyloučit i zásah nepovolané osoby. Zvýšení průtoků v odpadní štolě by bylo navíc automaticky signalizováno v rámci monitorovacího systému veličin TBD v provozním středisku. Všechny případné poruchy spodních výpustí a jejich regulačních uzávěrů jsou operativně zvládnutelné uzavřením rychlouzávěrů.

Časový průběh průtoků a hladin při prázdnění nádrže plnou kapacitou obou spodních výpustí je popsán v části 5.1.3

Bezpečnostní přeliv je nehrazený a nemůže způsobit zvláštní povodeň typu 2.

5.1.3. Nouzové řešení kritických situací–zvláštní povodeň typu 3 (ZPV 3)

V případě potřeby naléhavého řízeného vypouštění vody z nádrže, jsou k dispozici dvě spodní výpusti s max. kapacitou $94,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při max. provozní hladině v nádrži na kótě

377 m n.m.. Tato hodnota převyšuje hodnotu $70 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (II. SPA pro hydrologickou situaci na toku pod hrází) i $90 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (III. SPA pro hydrologickou situaci na toku pod hrází)

Mimořádnou manipulací se spodními výpustmi za účelem řešení kritických situací může tedy dojít ke vzniku zvláštní povodně typu 3 (ZPV 3).

Kulminace této povodně na počátku vypouštění může dosáhnout hodnoty maximálně $94 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, teoretická nejkratší doba vyprázdnění nádrže z úrovně maximální provozní hladiny 377 m.n.m. plnou kapacitou obou spodních výpustí do vyrovnání přítoku a odtoku (uvažuje se přítok $Q_a = 6,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) činí asi 51 dní, kóty hladiny stálého nadržení při stejných předpokladech by bylo dosaženo nejdříve za 35 dní.

Při respektování maximálního povoleného poklesu hladiny při havarijních situacích podle PTBD a MŘ - max. 60 cm/den, teoretická doba vyprázdnění nádrže s použitím odpovídající kapacity obou spodních výpustí do vyrovnání přítoku a odtoku (uvažuje se přítok $Q_a = 6,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) činí asi 83 dní, kóty hladiny stálého nadržení při stejných předpokladech by bylo dosaženo nejdříve za 54 dní.

5.2. Skutečnosti rozhodné pro stanovení a vyhlášení SPA při nebezpečí vzniku zvláštních povodní

5.2.1. První stupeň, stav bdělosti

I. SPA nastává při neobvyklém nebo nepříznivém vývoji jevů a skutečností, které mají vztah k bezpečnosti díla.

Podkladem pro hodnocení je platný Programu TBD, který pro sledované jevy a rozhodující okolnosti obsahuje seznam veličin včetně kvantifikovaných mezních hodnot pro vybrané jevy a skutečnosti.

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

Součástí Programu TBD je organizační zabezpečení výkonu TBD a povinnosti jednotlivých účastníků. Periodická měření a obchůzky VD včetně jejich předběžného hodnocení a dokumentace zajišťuje obsluha díla. Hlavní pracovníci TBD (dále jen HPTBD) se podílejí na průběžném hodnocení bezpečnosti díla zejména na základě výsledků perio-

dických měření a pozorování. Při zjištění mezních nebo mimořádných jevů a hodnot obsluha neodkladně informuje HPTBD. Ti hodnotí situaci, navrhnou další opatření a účastní se všech jednání, která mají vliv na bezpečnost díla. Obecně platí, že při běžné nedosažitelnosti HPTBD jmenovaných vlastníkem VD nebo subjektem pověřeným výkonem odborného TBD, problematiku bezpečnosti VD řeší v rámci organizačních vazeb odborní zástupci (uvedení v PTBD).

Teprve v případě jejich nedosažitelnosti přijímá opatření, obecně formulovaná v Programu TBD, obsluha díla a HPTBD o nich neodkladně informuje dostupným způsobem. Tyto zásady v dalším textu platí pro všechny činnosti TBD.

Dosažení I. SPA - stavu bdělosti vyhodnocují HPTBD. Hodnocení, zda již tato situace pominula (např. na podkladě posouzení výsledků doplňujících měření a průzkumů, nebo obratu ve vývoji směřovatých jevů) provádějí rovněž HPTBD

5.2.2. Druhý stupeň, stav pohotovosti

Podnět pro vyhlášení II. SPA dávají příslušnému povodňovému orgánu HPTBD ²⁾, případně obsluha díla při pokračujícím nepříznivém vývoji bezpečnosti díla, který se odvozuje podle hodnocení jevů a skutečností sledovaných v rámci výkonu TBD.

Charakter a vývoj jevů a skutečností, které mají souvislost s bezpečností díla je zpravidla postupný a projevuje se různými příznaky. Účelem systému TBD je tyto příznaky včas identifikovat, vyhodnotit, provést prognózu dalšího vývoje a případně navrhnout a iniciovat provedení účinných **nápravných opatření**.

Posouzení stavu díla a podnět pro vyhlášení II. SPA provádí HPTBD v rámci odborné činnosti TBD, na podkladě komplexní analýzy výsledků provedených řádných i doplňkových měření, pozorování, zkoušek, průzkumů a všech dalších souvislostí, po eliminaci ovlivňujících skutečností, které nemají vliv na bezpečnost díla.

Není reálné uvést jednoznačný 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 moci dosáhnout spojení s HPTBD, jsou dále

²⁾ Předpokládá se přítomnost HPTBD na díle. Obsluha díla je aktivizuje dostupnými spojovacími prostředky již při dosažení mezních hodnot sledovaných jevů a skutečností.

uvedeny alespoň příklady jevů a situací, které je možno, po eliminaci případných zkreslujících a ovlivňujících skutečností (chyba měřiče, porucha snímače, nebo měř. zařízení, ovlivnění výsledků měření vedlejšími vlivy - např. hodnot průsaků a tlaků povrchovými nebo „cizími“ vodami, apod.), považovat za směrodatné limity pro vyhlášení II. SPA na díle hlediska nebezpečí vzniku zvláštních povodní:

- Dosažení kóty hladiny ^{nárůst} v nádrži 378,50 m n.m. při stoupajícím trendu přítoků do nádrže nebo při omezení odtoku z nádrže
- Nárůst měřených průsaků z odvodnění patního drénu nad 5 l.s^{-1} z jedné větve, nepříznivý vývoj, zákal
- Nový vývěr vody ze vzdušního svahu hráze nebo v oblasti paty hráze nad 1 l.s^{-1} , nepříznivý vývoj, zákal
- Soustředěný výron vody do odpadní štolý za těsněním hráze nad 1 l.s^{-1} , nepříznivý vývoj, vynášení materiálu hráze. Progresivní nepříznivý vývoj tlaků na manometrech kontinuálně sledovaných piezometrických drénů za rubem odpadní štolý, náhlý nárůst o více než 50 kPa
- Nárůst hladiny vody v doposud suchých kontrolních piezometrických vrtech a studnách na vzdušném svahu a v oblasti paty hráze nad hodnotu 1 m/den, nepříznivý vývoj hladin
- Známky počínajícího sesuvu, který by mohl postihnout podstatnou část hráze a ovlivnit její stabilitu nebo porušit těsnicí funkci (např. podélné trhliny na hrázi délky přes 5 m s patrným poklesem, zjevný zdvih vzdušný povrchu laviček, paty hráze nebo terénu podhrází na ploše přes 25 m^2)
- Propad nebo pokles koruny, povrchu svahů hráze nebo přilehlého terénu na hloubku přes 40 cm na ploše přes 25 m^2
- Nové trhliny v betonech funkčních objektů (rozevření trhlín nad 5 mm v délce nad 2 m), zjevné relativní posuny na dilatačních spárách větší než 1 cm, průsaky, zákal vody

Podnět pro odvolání II. SPA dává příslušnému povodňovému orgánu HPTBD.

5.2.3. Třetí stupeň, stav ohrožení

III. SPA se vyhláší při vzniku kritických situací na VD, se kterými je spojeno reálné nebezpečí vzniku zvláštní povodně. Podnět k vyhlášení dávají příslušnému povodňovému orgánu HPTBD, případně obsluha díla při dosažení kritických hodnot jevů a skutečností sledovaných v rámci výkonu TBD.

Při vzniku kritických situací se aktivizují příslušné povodňové orgány za účelem evakuace osob z ohroženého území, obsluha díla provádí podle pokynů HPTBD nouzová a varovná opatření. V případě rychlého nepříznivého vývoje a nedosažitelnosti HPTBD, zahájí obsluha díla nouzová a varovná opatření k odvrácení havárie, resp. k minimalizaci škod podle vlastního uvážení.

Jako kritické situace jsou pro VD Želivka uvedeny tyto příklady rozhodujících skutečností:

- Dosažení hladiny v nádrži 380,56 m n.m. (MBH) při nepříznivé prognóze vývoje přítoků, omezení odtoku z nádrže a nekontrolovatelném nárůstu hladiny ke koruně hráze
- Nárůst průsaků z odvodnění patního drénu na desítky $l.s^{-1}$ z jedné větve, progresivní nepříznivý časový vývoj, stoupající množství vynášeného materiálu
- Vývěr vody ze vzdušného líce hráze nebo v oblasti paty hráze překračující $5 l.s^{-1}$, který dále v čase vykazuje vzrůstající trend, je zakalený a vynáší písčité nebo hlinité materiály
- Sesuv progresivního charakteru postihující bezpečnost a stabilitu hráze (o ploše větší než $100 m^2$ nebo o hloubce větší než 2,0 m nebo zasahující výrazně do koruny hráze);
- Náhlé a zcela markantní propadnutí koruny nebo líců hrází na hloubku přes 2 m
- Trhliny v betonech funkčních objektů nebo posuny na jejich dilatačních spárách šířky několika cm (SO, IŠ, OŠ), doprovázené výronem vody přes $10 l.s^{-1}$, se vzrůstajícím trendem množství a doprovázené výnosem zemitého nebo písčitého materiálu

III. SPA na díle odvolává příslušný povodňový orgán na základě návrhu HPTBD

5.3. Nouzová a varovná opatření


Při vzniku kritických situací obsluha díla provádí podle pokynů HPTBD nouzová a varovná opatření, aktivizují se příslušné povodňové orgány a orgány integrovaného záchranného systému za účelem evakuace osob z ohroženého území.

V případě rychlého nepříznivého vývoje a nedosažitelnosti HPTBD, zahájí obsluha díla nouzová a varovná opatření k odvrácení havárie, resp. k minimalizaci škod podle vlastního uvážení. Pro tento případ jsou dále uvedeny příklady nouzových a varovných opatření, jejichž užití by v kritických situacích přicházelo do úvahy:

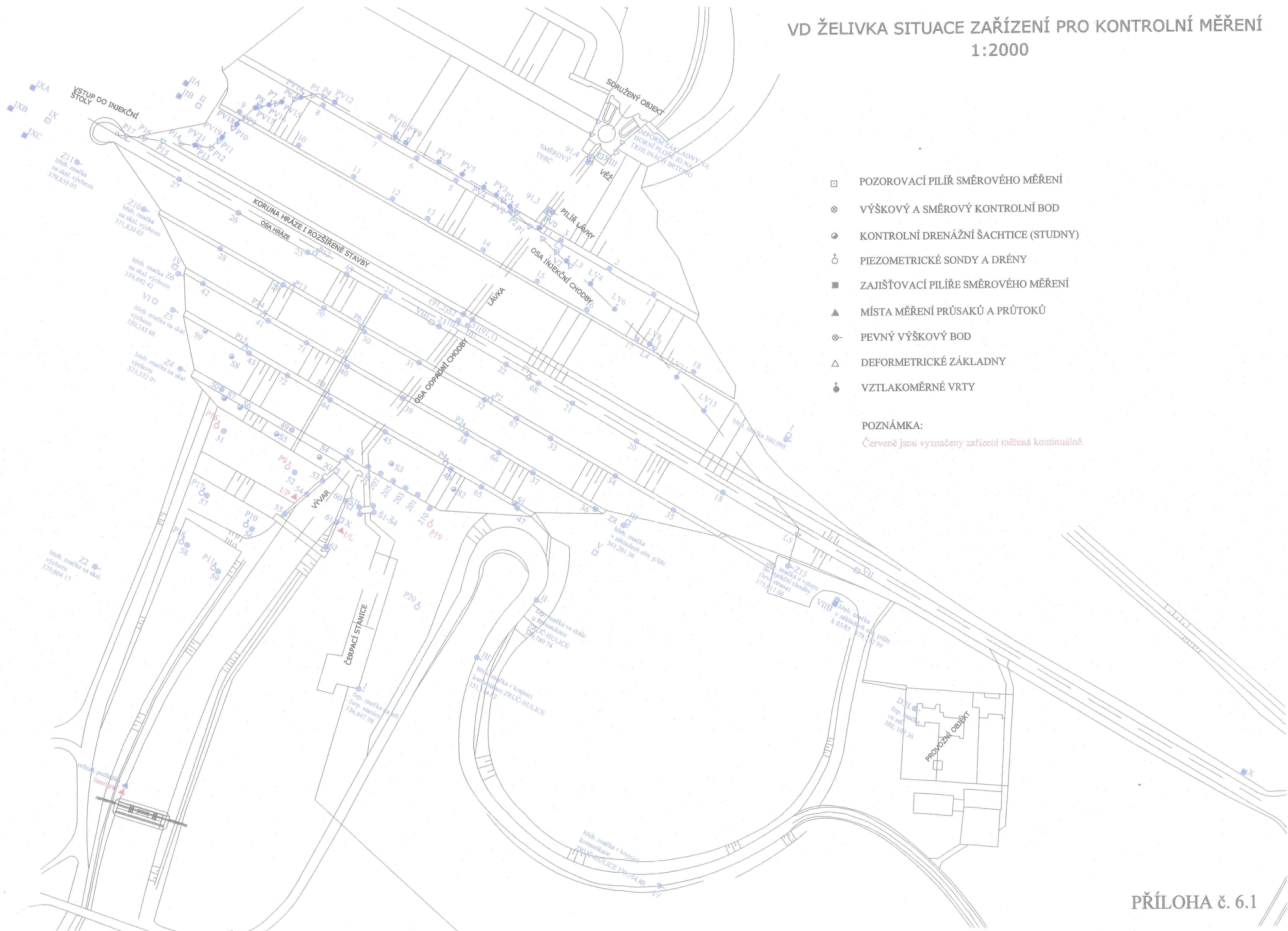
- okamžité informování povodňových orgánů a Hasičského záchranného sboru ČR podle příslušných povodňových plánů pro ohrožené území pod přehradou všemi dostupnými prostředky
- zvýšení odolnosti hráze proti vnitřní erozi zřízením přitěžovacích protifiltračních lavic
- snižování hladiny vody v nádrži. Při havarijním vypouštění nádrže oběma výpustmi je podle PTBD povolen max. denní pokles hladiny 60 cm. Při plném využití obou výpustí (max. kapacita při hladině 377 m n.m. je $94 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ dojde k překročení III. SPA v toku pod hrází, který je dle MŘ $80,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. (toto opatření není vhodné při výskytu deformačních jevů, jako jsou např. sesuvy nebo trhliny na návodní části hráze)
- operativní prohrábka nouzového přelivu v terénu za levým zavázáním hráze

V Praze, v říjnu 2005

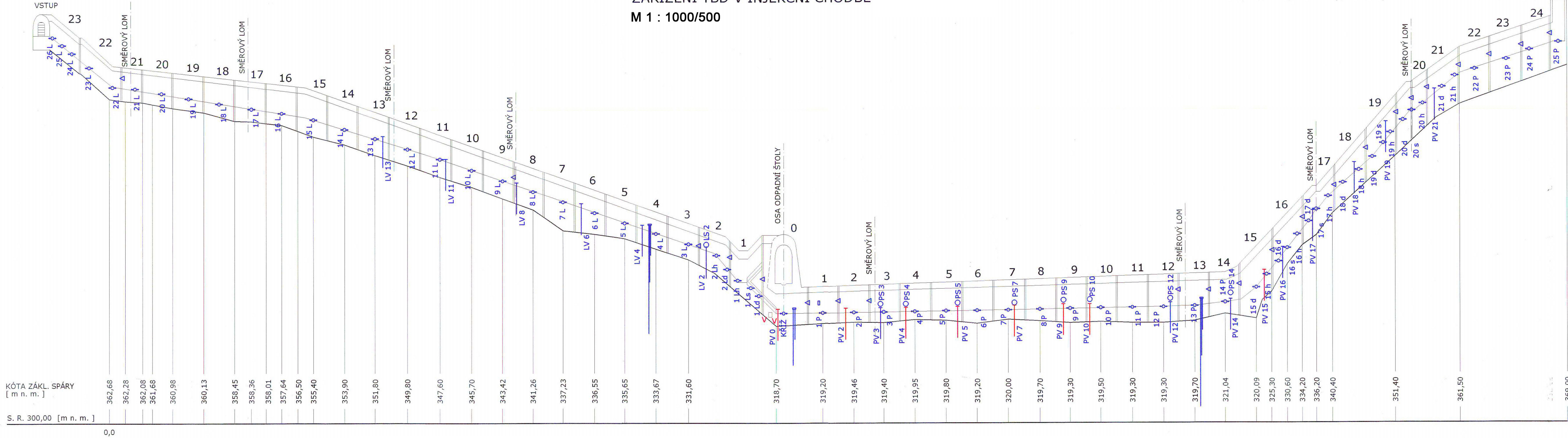
Vypracoval :


Ing. Miloš Sedláček
HPTBD
VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

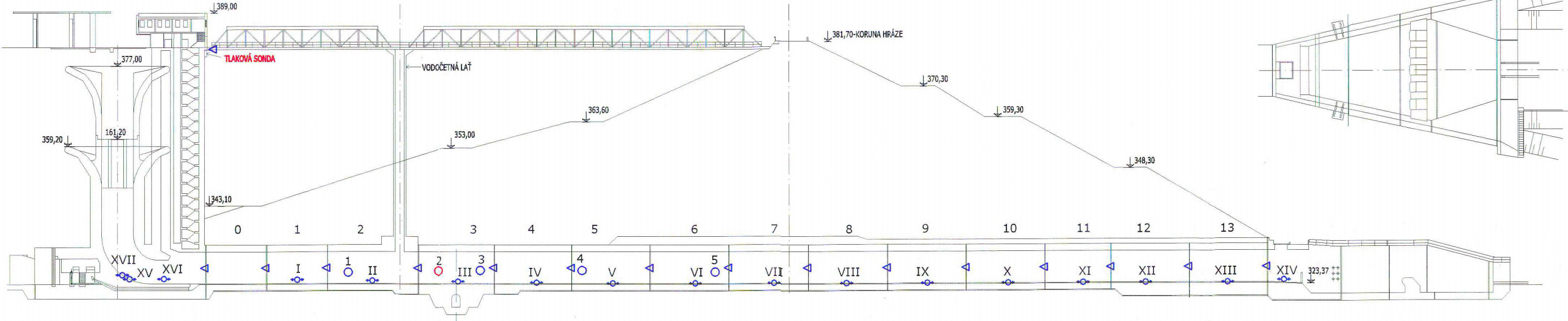
VD ŽELIVKA SITUACE ZAŘÍZENÍ PRO KONTROLNÍ MĚŘENÍ 1:2000



ZAŘÍZENÍ TBD V INJEKČNÍ CHODBĚ
M 1 : 1000/500



ZAŘÍZENÍ TBD V ODPADNÍ CHODBĚ



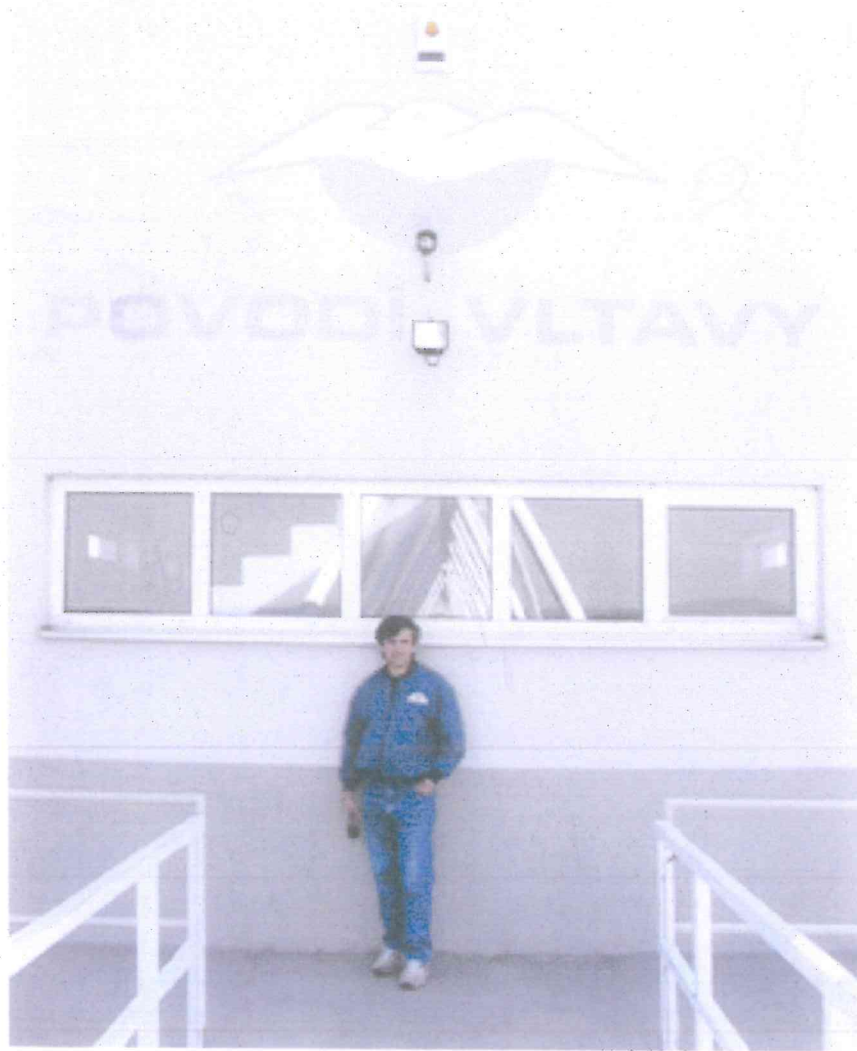
LEGENDA :

- | DVOJICE VZTLAKOMĚRNÝCH VRTŮ
- PIEZOMETRICKÉ DRÉNY
- ◁ DEFORMETRICKÉ ZÁKLADNY
- | VERFLOVY VRTY (PŘED A ZA CLONOU)
- POZOROVANÉ GEODETICKÉ BODY
- v MĚŘENÍ PRŮSAKŮ
- ▮ TEPLOMĚR

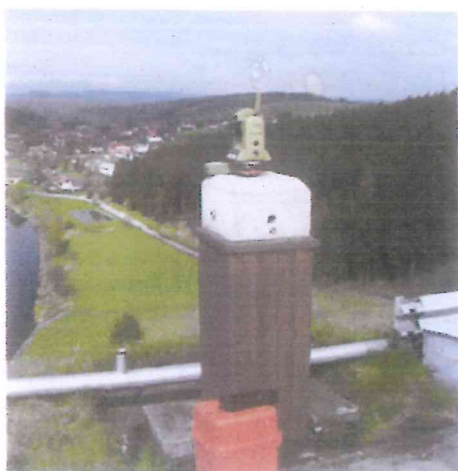
POZNÁMKA :

Červeně jsou vyznačeny zařízení měřená kontinuálně,
(u vztlakoměrných vrtů v IŠ jde vždy o vrt před clonou.)

**VD ŽELIVKA
FOTODOKUMENTACE MĚŘIČSKÝCH ZAŘÍZENÍ
TBD**



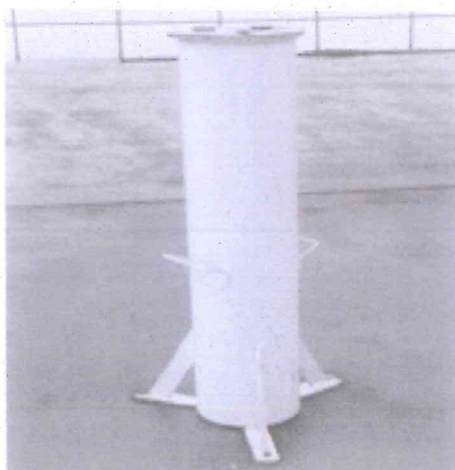
A) Deformace hráze



Obr. 1 Pomocný pozorovací pilíř na koruně hráze



Obr. 2 Výškový a směrový kontrolní bod na vzdušném svahu hráze



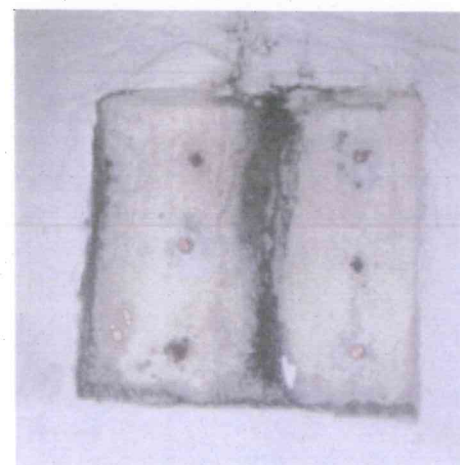
Obr. 3 Mobilní pomocný poz. pilíř na SO



Obr. 4 Hřebová nivelační značka ve zdi vývaru



Obr. 5 Hřebová nivelační značka v ICH



Obr. 6 Deformetrická základna v ICH

B) Režim průsakových vod



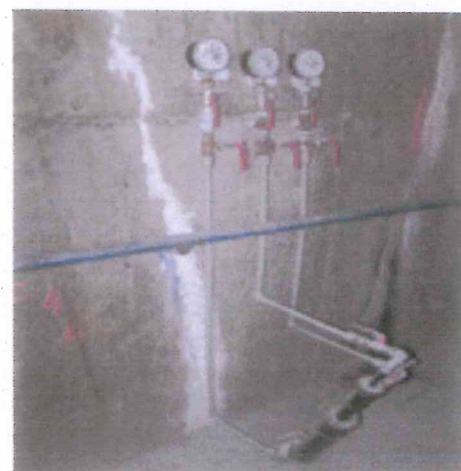
Obr. 7 Piezometrické sondy v podhrází s kontinuálním odečtem + Výškový a směrový kontrolní bod



Obr. 8 Měrné místo průsaku z levého patního drénu



Obr. 9 Vztlakoměrný vrt v ICH kontinuálně měřený



Obr.10, „Verflovy“ vztlakoměrné vrtů v ICH



Obr. 11 Měření průsaků z levé a pravé větve ICH



Obr. 12 Kontinuální měření tlaku na piezometrické drážce v OCH

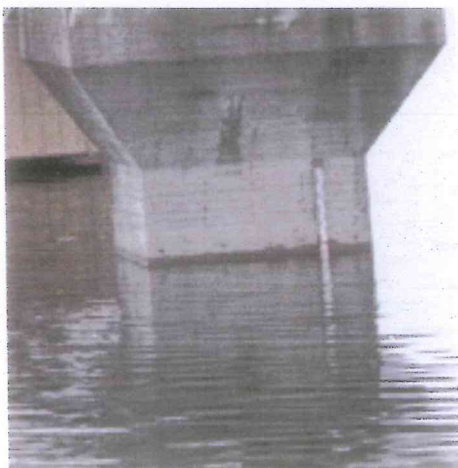


Obr. 13 Měrný jízek pro měření průsaků a průtoků, vodočet. lať a limnigraf



Obr. 14 Parshallův žlab s ultrazvukovým snímačem hladiny na vyústění pravé větve patního drénu

C) Provozní a meteorologické poměry

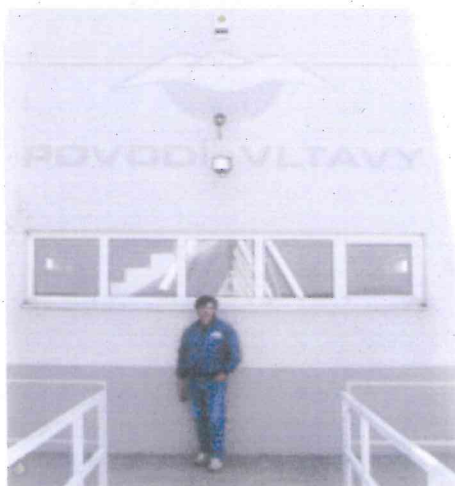


Obr. 15 Vodočetná lať na pilíři lávky



Obr. 16 Měření teploty prostředí v ICH

D) Ostatní



Obr. 17 Vedoucí hrázny VD Želivka



Obr. 18 Kamerový systém VD Želivka