

VD KLÍČAVA

Kategorie: II. Tok: Klíčava

PROGRAM TBD č. 5

platný pro provoz trvalý od:

Vlastník:	Česká republika s právem hospodařit pro Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 3178/8, 150 00 Praha 5 tel.: 221 401 (111) *; e-mail: pvl@pvl.cz; www.pvl.cz
Provozovatel:	Povodí Vltavy, státní podnik, závod Berounka, Denisovo nábřeží 14, 304 20 Plzeň tel.: 377 307 111

Organizace pověřená MZe prováděním TBD:

	VODNÍ DÍLA – TBD a. s., Hybernská 1617/40, 110 00 Praha 1 tel.: 221 408 111; e-mail: praha@vdtbd.cz; www.vdtbd.cz
Vodoprávní úřad:	Obecní úřad Rakovník, referát životního prostředí Na Sekyře 166, 269 01 Rakovník tel.: 313 259 111
Stavební úřad:	Městský úřad Rakovník, Odbor výstavby a životního prostředí Husovo náměstí 27; 26901, Rakovník tel.: 313 259 111

Odpovědní pracovníci TBD:

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

Ing. Jan Střešík
Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 8, 150 24 Praha 5;
tel.: 221 401 417; mob.: 602 788 257; e-mail: jan.strestik@pvl.cz
V případě nedosažitelnosti HPTBD vlastníka je nutné jednat s Bc. Petrem Strejčkem,
tel.: 602 152 893; petr.strejcek@pvl.cz

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

Ing. David Kapko
VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Hybernská 1617/40, 110 00 Praha 1
tel.: 221 408 317; mob.: 777 769 327; e-mail: kapko@vdtbd.cz
V případě nedosažitelnosti HP TBD pověřené organizace je nutné jednat s
Ing. Davidem Richtrem, vedoucím útvaru 401, tel.: 221 408 319, mob.: 777 769 323;
e-mail: richtr@vdtbd.cz

Obsluha díla:	vedoucí hrázný: Jiří Kos, Dozorství přehrady Klíčava Zbečno 146, 270 24 Zbečno tel.: 313 554 872; mob.: 731 662 639; e-mail: jiri.kos@pvl.cz V případě nedosažitelnosti obsluhy díla je nutné jednat s Jiřím Pšenčným, úsekový technik – PÚ 362, tel.: 313 512 242, mob.: 734 643 518; e-mail: jiri.psencny@pvl.cz
---------------	---

Termíny:	pro odeslání hlášení TBD: do 3 dnů po skončení čtrnáctidenního období, pro posouzení výsledků: do 3 pracovních dnů po obdržení hlášení, zpráv a prohlídek: EZ a prohlídky TBP 1×za 2 roky, SEZ 1x za 10 let
----------	---

**Povodňová komise obce
s rozšířenou působností**

Městský úřad Rakovník

adresa: Husovo náměstí 27, 269 18 Rakovník
telefon: 313 259 111,
e-mail: posta@murako.cz,
web: <http://www.mesto-rakovnik.cz/>

místopředseda komise
tel.: 313 259 123
mobil.: 727 870 775

tajemník komise
tel.: 313 259 294
mobil.: 602 290 729

Povodňová komise kraje

Krajská povodňová komise Středočeského kraje

adresa: Zborovská 81/11, Praha 5
telefon: 257 280 111,
e-mail: mimoradneudalosti@kr-s.cz, opis@sck.izscr.cz
web: www.kr-stredocesky.cz

předseda – hejtman Středočeského kraje
tel.: 257 280 227
mobil.: 603 232 524

člen komise (vedoucí OŽP a Z)
tel.: 257 280 396
mobil.: 601 569 901

Hasičský záchranný sbor ČR

Krajské ředitelství HZS Středočeského kraje

Jana Palacha 1970, 272 01 Kladno
tel: +420 950 870 011
e-mail: stc.podatelna@hzscr.cz

Vodohospodářský dispečink:

Povodí Vltavy, státní podnik
tel.: 257 329 425, 724 067 719
e-mail: dispecink@pvl.cz

Poznámka:

Kontaktní údaje jsou převzaty z databáze POVIS (Povodňový informační systém).
web: www.povis.cz

VODNÍ DÍLA – TBD a. s., Hybernská 1617/40, 110 00 Praha 1

Telefon 221 408 111

www.vdtbd.cz

Ředitel
Vedoucí útvaru 401
Vedoucí projektu
Vypracoval
Spolupráce

Ing. Petr Smrž
Ing. David Richtr
Ing. David Kapko
Ing. David Kapko
Ing. Eliška Johanisová

VD KLÍČAVA
Program TBD

Objednatel
Číslo projektu
Archivní číslo
Vypracováno

Povodí Vltavy, státní podnik
P 106
2024/150
V Praze, září 2024

OBSAH:

1	VŠEOBECNÁ ČÁST	3
1.1	Účel a obsah Programu TBD	4
1.1.1	Popis činností zajišťovaných v rámci výkonu TBD	5
1.1.2	Povinnosti správce / provozovatele VD.....	7
1.1.3	Povinnosti organizace pověřené odborným TBD	8
1.2	Meze bdělosti, mezní a kritické hodnoty, neobvyklé jevy a skutečnosti.....	9
1.2.1	Meze bdělosti sledovaných jevů	9
1.2.2	Mezní hodnoty a skutečnosti	9
1.2.3	Kritické hodnoty a skutečnosti, nouzová a varovná opatření, neobvyklé jevy a skutečnosti	10
2.	PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ MĚŘENÍ, MEZNÍ HODNOTY, MEZE BDĚLOSTI	
3.	POKYNY PRO OBCHŮZKY, MEZNÍ JEvy A SKUTEČNOST	
4.	SPA PŘI NEBEZPEČÍ VZNIKU ZVLÁŠTNÍCH POVODNÍ, NOUZOVÁ A VAROVNÁ OPATŘENÍ	
5.	VYBRANÉ ÚDAJE O DÍLE	
6.	ZÁVĚR	

Seznam příloh:

1. Schéma rozmístění kyvadel a deformetrických základů
2. Schéma rozmístění vztlakoměrných vrtů – pohled po vodě
3. Schéma rozmístění vztlakoměrných vrtů – situace
4. Schéma rozmístění vztlakoměrných vrtů – podélný řez
5. Detail vystrojení vztlakoměrných vrtů
6. Schéma rozmístění kontrolních geodetických bodů VPN
7. Schéma rozmístění kontrolních směrových bodů ZP na vzdušném líci
8. Vzor hlášení výsledků měření a pozorování
9. Evidence změn a doplňků

1 VŠEOBECNÁ ČÁST

Program technickobezpečnostního dohledu (PTBD) nad vodním dílem (dále také VD) Klíčava pro provoz trvalý byl vypracován 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, v platném znění.

VD Klíčava je zařazeno do II. kategorie ve smyslu uvedené vyhlášky.

Tento dokument je aktualizací Programu technickobezpečnostního dohledu č. 4 vydaného pro trvalý provoz od 1. 9. 2010, který v plném rozsahu nahrazuje.

Technickobezpečnostní dohled (dále také TBD) je zaměřen výhradně na kontrolu bezpečnosti a s ní související provozuschopnosti díla. Vychází přitom ze zkušeností TBD na vodním díle a na jiných obdobných dílech. Opírá se především o výsledky kontrolních měření vybraných jevů na instalovaných zařízeních, jakož i o výsledky vizuálních prohlídek konaných jak pracovníky obsluhy díla, tak hlavními pracovníky TBD Povodí Vltavy, státní podnik a organizace pověřené Ministerstvem zemědělství (dále také MZe) výkonem technickobezpečnostního dohledu VODNÍ DÍLA – TBD a. s.

Pro sestavení tohoto PTBD byly použity následující podklady:

- [1] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů;
- [2] Vyhláška č. 471/2001 Sb., o TBD nad vodními díly, v platném znění;
- [3] VD Klíčava – Program TBD č. 4 platný pro provoz trvalý (VODNÍ DÍLA – TBD a. s., 2010);
- [4] VD Klíčava – Dodatek č. 1 k Programu TBD č. 4 platný pro období změny VD stavbou „VD Klíčava – doplnění SV o třetí provozní závěr“ (VODNÍ DÍLA - TBD a. s., 2010);
- [5] Souhrnná zpráva o TBD po dobu změny VD stavbou „VD Klíčava – doplnění SV o třetí provozní závěr“ za období 07/2016 – 07/2017 (VODNÍ DÍLA - TBD a. s., 2017);
- [6] Projektová dokumentace k akci „VD Klíčava – doplnění SV o třetí provozní závěr“ (Pöyry Environment a.s., 2015);
- [7] pravidelná hlášení o výsledcích měření TBD, prováděných obsluhou díla;
- [8] periodické kontrolní prohlídky VD, které prováděl HP TBD organizace pověřené výkonem TBD s pracovníky obsluhy VD, výsledky kontrolních měření;
- [9] VD Klíčava – Parametry zvláštních povodní (VODNÍ DÍLA - TBD a. s., 2000);

1.1 Účel a obsah Programu TBD

PTBD je základní dokument pro výkon TBD, který u významných vodních děl zajišťuje podle [1] vlastník prostřednictvím odborného subjektu pověřeného pro tuto činnost ústředním vodoprávním úřadem (MZe).

K sestavení PTBD 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 TBD 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. Pro tyto činnosti stanovuje a popisuje umístění měřicích prvků, objekty, prohlížené při obchůzkách a pozorované skutečnosti, metody, rozsahy, četnosti měření a pozorování a také subjekty, které tyto činnosti zajišťují a vyhodnocují.

V souladu s platnou vyhláškou [2] dále stanovuje pro jednotlivé pozorované veličiny, jevy a skutečnosti meze bdělosti, mezní a kritické hodnoty. Dále 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 HP TBD) a dalších zainteresovaných subjektů při dosažení nebo překročení těchto stanovených limitů a při výskytu mimořádných nebo krizových situací na VD.

PTBD stanovuje termíny, způsob a formu předávání výsledků měření a pozorování (pořízených na VD obsluhou) hodnotiteli a termíny jejich průběžného zpracování.

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 [1] také uvedeny četnosti povinných hodnoticích zpráv TBD a prohlídek VD s přizváním příslušného úřadu, který vykonává nad TBD dozor.

Předkládaný Program TBD č. 5 byl vypracován a. s. VODNÍ DÍLA – TBD, 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“. Je vypracován v souladu s § 7 vyhlášky o TBD [2].

1.1.1 Popis činností zajišťovaných v rámci výkonu TBD

a) obchůzky díla

Největší pozornost při sledování díla z hlediska TBD se klade na pravidelné obchůzky prováděné obsluhou díla. Sledování změn a anomálií při pravidelných obchůzkách **provádí obsluha díla a pověření hlavní pracovníci technickobezpečnostního dohledu**. Při těchto obchůzkách se v předem stanoveném sledu prohlízejí všechny přístupné části díla a okolí. Zvýšenou pozornost je přitom třeba věnovat více exponovaným místům (břehy v podhrází, vývar pod přelivem a pod spodními výpustmi, uzávěrům spodních výpustí, atd.) a místům, kde lze zjistit nejdříve projevy porušení stability díla (dilatační spáry mezi bloky hráze a povrchy stavební konstrukce na vzdušném líci hráze i na přístupné části návodního líce, terén pod hrází, funkční objekty, atd.). Rozsah prohlížených konstrukcí při obchůzce a výčet sledovaných jevů a skutečností jsou uvedeny v části 3 tohoto Programu. Rozsah obchůzek může v případě potřeby rozšířit vedoucí obsluhy díla nebo HP TBD vlastníka nebo organizace pověřené odborným TBD.

Výsledky obchůzek, měření a všechna negativní zjištění zaznamenává obsluha díla do hlášení o výsledcích obchůzek (příloha č. 10). Do hlášení se zaznamenávají i všechny mimořádné technické i hydrologické situace a dále i významné činnosti na díle v průběhu trvalého provozu. Originál hlášení zůstává uložen na díle. Bližší podrobnosti jsou uvedeny v části 1.1.2. Obsluha díla odesílá kopii formuláře 2 x měsíčně oběma HP TBD, originál zůstává uložen na díle. Při negativních zjištěních, u kterých nelze odhadnout další vývoj a hrozilo by nebezpečí z prodlevy nebo v případě dosažení mezní hodnoty obsluha upozorní telefonicky HP TBD vlastníka díla a pověřené organizace.

b) sledování zásahů na díle a v jeho okolí

Tento úkol, příslušející jak obsluze díla, tak oběma HP TBD, obsahuje především všeobecnou ostražitost při vědomí všech možných příčin poruch díla vedoucích k ohrožení jeho bezpečnosti a stability jako celku.

Všechny z hlediska bezpečnosti významné zásahy vlastní nebo i cizí organizace budou neprodleně sděleny HP TBD vlastníka i pověřené organizace.

c) kontrolní měření vybraných jevů

Tuto činnost zařizuje HP TBD vlastníka v dohodě s obsluhou díla, případně ji zajišťuje organizace pověřená výkonem TBD a to v rozsahu podle části 2 tohoto Programu TBD.

Kontrolní měření a sledování vybraných jevů na objektu hráze lze rozčlenit do čtyř skupin:

1. Provozní a povětrnostní poměry
2. Průsaky, vztlakové poměry
3. Deformace stavebních konstrukcí vodního díla a podloží
4. Stav technologického vybavení VD

Výsledky kontrolních měření a sledování prováděných obsluhou díla, jsou uváděny do formulářů hlášení TBD (zpravidla xlsx soubor) a zasílány HP TBD vlastníka díla a HP TBD pověřené organizace.

d) prohlídky vodního díla a technickobezpečnostní prohlídky vodního díla (TBP)

Pravidelné prohlídky díla svolává dle § 62 zákona č. 254/2001 Sb. HP TBD vlastníka. Obsluha díla připraví k těmto TBP písemné doklady tak, aby byl umožněn jejich plynulý a úplný výkon v náležitostech, podle §11 výše uvedené vyhlášky. Četnost TBP pro VD Klíčava je dle platné legislativy **1 x za 2 roky**.

e) posuzování hlášení z pochůzek, výsledků kontrolních měření

Posuzování provádí HP TBD pověřené organizace bezodkladně po obdržení. Dosažení mezní hodnoty nebo jiné mimořádné události, hlášené obsluhou díla bezprostředně po zjištění, se posuzují ihned.

f) kontrola technologických zařízení

Bezpečný provoz a stav technologických zařízení na VD je zajištěn v rámci TBD pravidelnou kontrolou, která je rozdělena na 3 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 Povodí Vltavy, státní podnik, závodu Berounka, 1x ročně;
- III. stupeň – komplexní prohlídka technologických zařízení za účasti strojních techniků Povodí Vltavy, státní podnik a pověřené organizace VODNÍ DÍLA – 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. Zápis z provozních, komplexních a mimořádných prohlídek technologických zařízení je zasílán oběma HP TBD.

g) hodnocení stavu bezpečnosti a stability díla

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 oběma HP TBD bezprostředně po tomto zjištění. Podrobnější postup je uveden v části 1.1.2 tohoto PTBD. Průběžnou kontrolu a hodnocení všech měření provádí HP TBD po obdržení souboru příslušných výsledků pozorování a měření. Tyto podklady následně vyhodnocuje HP TBD pověřené organizace s ohledem na ovlivnění bezpečnosti a stability vzdouvacích prvků a souvisejících objektů. Pokud zjistí nepříznivý vývoj, ověří skutečnosti u obsluhy díla a informuje HP TBD vlastníka, případně provede prohlídku v místě, navrhne doplňující šetření, nebo úpravu provozu a v případě potřeby navrhne i nápravná nebo nouzová opatření. Posuzování došlých souborů výsledků měření a pozorování provádí HP TBD pověřené organizace do následujícího pracovního dne po jejich obdržení.

Detailnější a reprezentativnější hodnocení výsledků TBD se provádí v souladu s platnými předpisy [1] a [2] formou hodnotících etapových zpráv, případně souhrnných etapových zpráv (každá pátá v pořadí). Obsah a forma těchto hodnotících zpráv je stanovena § 10 vyhlášky o TBD [2] 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. jeho zástupce, tak i příslušný úřad, kterému je předán vždy jeden výtisk zprávy.

1.1.2 Povinnosti vlastníka / provozovatele VD

Vlastník / provozovatel vodního díla (Povodí Vltavy, státní podnik) zajišťuje provádění TBD prostřednictvím pověřené organizace 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 výše uvedené vyhlášky č. 471/2001 Sb. obě zúčastněné organizace v rozsahu stanoveném tímto Programem TBD.

Vlastník díla zajišťuje údržbu a ochranu kontrolních přístrojů a zařízení, obnovu měřičských zařízení, přístupnost k nim a jejich způsobilost k měření. Poškození hlásí organizaci pověřené výkonem TBD.

Hlavní pracovník TBD vlastník díla je garantem dodržování PTBD ze strany vlastníka, zajišťuje spolupráci s organizací pověřenou výkonem TBD a kontroluje plnění povinností obsluhy díla. Zajišťuje rozbor, posuzování a hodnocení výsledků ve vztahu k předem určeným mezním hodnotám, předpokladům projektu a poznatkům z dosavadního provozu tohoto díla.

Ke kontrole stavu díla se využívají i povodňové prohlídky a prohlídky po povodňových stavech prováděné vlastníkem díla podle § 17 Nařízení vlády ČR č.100/99 Sb.

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

Ve spolupráci s VHD zajišťuje HP TBD vlastníka nouzová a varovná opatření (část 5.3).

Obsluha díla provádí periodická měření a sledování (viz. **část 2 a 3**). Měření, která mají nižší četnost než denní (1 x týdně), provádí vždy ve středu. 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 odvozaný z bilance a.j.) se odečítají nebo vyčísľují v 7⁰⁰ hod ráno následujícího dne a zaznamenávají se zpětně k předchozímu dni.

Výsledky měření a poznatky z obchůzek vodního díla obsluha zapisuje do formuláře hlášení (příloha č.10). Zjištěné skutečnosti, které nejsou ve formuláři hlášení, se zapisují na druhou stranu formuláře do poznámek. Do formuláře se poznatky z obchůzek a výsledky měření zapisují ihned po jejich dokončení.

Hlášení o TBD jsou zasílána ve čtrnáctidenních intervalech, nejpozději do 3 dnů po skončení kalendářního měsíce, oběma hlavním pracovníkům TBD (vlastníka i pověřené organizace).

Výskyt mezních hodnot nebo zjištění neobvyklých jevů a skutečností, které by mohly mít vliv na bezpečnost díla je povinná obsluha neprodleně hlásit oběma HP TBD, nadřízenému pracovníkovi (vedoucí PS) a VHD. Poškození instalovaných zařízení TBD sděluje obsluha obratem telefonicky nebo pomocí elektronické pošty oběma HP TBD a zaznamená je též do „Hlášení o výsledcích obchůzek“.

1.1.3 Povinnosti organizace pověřené odborným TBD

Pověřená organizace zajišťuje odbornou náplň PTBD. Do následujícího pracovního dne 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, navrhuje rozsah a četnosti měření a obchůzek, provádí vybraná speciální měření a zkoušky, zpracovává výsledky geodetických

měření. Zpracovává vyjádření k záměrům vlastníka díla majícím vliv na bezpečnost díla. Kontroluje stav konstrukcí VD a upozorňuje vlastníka na zjištěné nedostatky. Zúčastňuje se vypsání prohlídek a jednání podle dohody s provozovatelem VD. O výsledcích TBD vypracovává hodnotící zprávy o TBD.

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

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

1.2.1 Meze bdělosti sledovaných jevů

Mez bdělosti je informativní kritérium pro jevy a skutečnosti před dosažením mezních nebo kritických hodnot. Stanovuje se na základě odborného výpočtu, výsledků regresních analýz, případně odborného odhadu v analogii s jinými obdobnými konstrukcemi. Může být stanovena jako absolutní mez (hodnota), mez rozdílu (rozdíl hodnot za dané období, například den, týden, ...) nebo dynamická mez (daná funkční závislostí na jiné veličině, obvykle provozní „nezávislé“ např. hladina v nádrži nebo teplota). Její dosažení je signálem pro obsluhu díla a hlavní pracovníky TBD k zvýšení pozornosti u vybraného jevu nebo skutečnosti, případně zavedení četnějšího sledování. Je součástí automatického testování hodnot, které se provádí v rámci relační databáze výsledků TBD organizace pověřené TBD.

1.2.2 Mezní hodnoty a skutečnosti

Mezní hodnota je předem stanovená limitní hodnota veličin, popisující jevy a skutečnosti, popřípadě jejich časové vývoje pro zvolený zatěžovací stav. Stanovuje se na základě odborného výpočtu, případně odborného odhadu v analogii s jinými obdobnými konstrukcemi (přehled mezních hodnot viz **část 2**). Členění je obdobné jako u meze bdělosti.

Dosažení mezní hodnoty nebo zjištění jiné neobvyklé jevy je obsluha díla povinná neprodleně hlásit hlavním pracovníkům TBD vlastníka a pověřené organizace. Obsluha operativně zvýší četnost sledování či měření jevu, nebo v případě zjištění nového nepříznivého jevu zavede jeho provizorní pozorování nebo měření. Veškeré manipulace na vodním díle provádí tak, aby nedošlo ke zhoršení stavu, při němž bylo zjištěné skutečnosti dosaženo. Zjištěné závažné skutečnosti oba HP TBD zváží, eventuálně prověří na místě, zavedou mimořádná měření (nebo je pouze upřesní), zajistí průzkumná šetření, případně učiní i jiná opatření až do vysvětlení mimořádného vývoje

a sjednání nápravy z hlediska bezpečnosti vodního díla. Při nebezpečném negativním vývoji jevu se předpokládá trvalá účast obou HP TBD na díle.

1.2.3 Kritické hodnoty a skutečnosti, nouzová a varovná opatření, neobvyklé jevy a skutečnosti

Kritická hodnota je taková hodnota veličin popisující jevy a skutečnosti, které signalizují stavy ohrožení bezpečnosti a stability vodního díla. Při jejím dosažení se přikračuje k užití nouzových opatření. Kritická hodnota jevu se obvykle stanovuje dodatečně až po překročení mezních hodnot podle dalšího vývoje sledovaného jevu, případně dle výskytu dalších významných skutečností.

Kritické hodnoty a skutečnosti jsou pro vybrané jevy uvedeny v příloze č. 9. „SPA při nebezpečí vzniku zvláštních povodní“. Pro ostatní sledované jevy budou stanoveny operativně podle úvahy HP TBD 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 HP TBD povinen stanovit nouzová a varovná opatření, jež mají být v kritické situaci realizována.

Do neobvyklých jevů a skutečností je zařazena rovněž cílená hrozba teroristického útoku nebo hrozba umístění nástražného výbušného systému. Při obdržení těchto informací je obsluha díla povinna neprodleně uvědomit:

- Policii ČR,
- Centrální vodohospodářský dispečink (CVHD),
- a zahájit evakuaci díla.

Následný postup řídí krizový štáb podniku (Povodí Vltavy, státní podnik) podle aktuálních informací obdržených od specializovaných složek Policie ČR a ve spolupráci s hlavními pracovníky TBD.

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

PROSTOR	SLEDOVANÝ JEV	MĚŘENÍ		ZABUDOVANÁ KONTROLNÍ MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ			MEZE BDĚLOSTI	MEZNÍ HODNOTY	POZNÁMKA	
		METODY POMŮCKY	PROVÁDÍ ČETNOST	ZÁKL. MĚŘ. ROK INSTAL.	DRUH (TYP)	POČET				UMÍSTĚNÍ
A) HRÁZ										
I. PROVOZNÍ A POVĚTRNOSTNÍ POMĚRY										
nádrž a okolí hráze	hladina horní vody	manuální odečet	hrázný 1 x denně		vodočetná lať (šikmá)	1	schodiště u pravého břehu hráze, domek nad stavidly (šachta stavidel)	kóta přelivu 294,60 m n. m.		Balt po vyrovnání. Rozsah šikmé vodočetné latě 290,60 – 294,60 m n. m. Hrázný hlásí dosažení kóty 294,40 m n. m.
		radiový přenos	online		ponorná sonda	1				
	teplota vzduchu v 7 hod max./min.	odečítání teploměr	hrázný 1 x denně v 7 hod		automatická pozorovací stanice	1	u domku hrázného	Min. – 30 °C Max + 50 °C		
		automatický záznam	online							
	teplota vody v nádrži	odečítání teploměr	hrázný 1 x denně		teploměr	1	v hloubce 0,3 m pod hladinou			
	srážky	odečítání srážkoměr	hrázný 1 x denně v 7 hod		automatická pozorovací stanice	1	u domku hrázného	50 mm		
			online							
	výška sněhu	odečítání měřítko	hrázný 1 x denně		přímý odečet	1	u domku hrázného			
	tloušťka ledu	odečítání měřítko	hrázný 1 x denně		přímý odečet	1	u hráze	40 cm		
	odběr vody z nádrže	odečítání průtokoměr	hrázný 1 x denně		průtokoměr PROMAG S DN 400 PN 10	1	na odběrném potrubí v objektu vodárny	Q _{max} = 180 l.s ⁻¹	Průtokoměr je v majetku Povodí Vltavy, s.p.	
	přítok do nádrže	odečítání limnigraf	hrázný 1 x denně		limnigraf doplněný vodočtem	2	Lány Běleč Lány Městečko			Limnigrafické stanice jsou součástí základní sítě ČHMÚ.
			online		ponorná sonda					
	odtok z nádrže	odečítání limnigraf	hrázný 1 x denně		limnigraf doplněný vodočtem	1	na pravém břehu 500 m pod hrází u domku hrázného	Q _{neš} = 6,0 m ³ .s ⁻¹		Limnigraf je v majetku Povodí Vltavy, s.p.
			online		ponorná sonda					
II. TLAKOVÝ REŽIM										
hráz	tlak vody v podloží hráze	odečítací měřítko, resp. hladinoměr přesnost ± 1 cm	hrázný 1 x týdně	1955 během výstavby	svislé drény	17	dolní revizní chodba (D4L, D4P, D5L, D5P, D6L, D6S, D6P,D7L, D7S, D7P, D8L, D8S, D9L, D9P, D10L, D10P)			Hrázný provádí měření – odečítání výšky volné hladiny v drénu nebo šachtě, popř. z nich zaznamenává výtok.
					Revizní šachty	7	dolní revizní chodba (RS3/4, RS4/5, RS5/6, RS6/7, RS7/8, RS8/9, RS9/10)			Schéma rozmístění drénů a revizních šachet je uvedeno na příloze č. 2.

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

PROSTOR	SLEDOVANÝ JEV	MĚŘENÍ			ZABUDOVANÁ KONTROLNÍ MĚŘÍCÍ ZAŘÍZENÍ			MEZE BDĚLOSTI	MEZNÍ HODNOTY	POZNÁMKA
		METODY POMŮCKY	PROVÁDÍ ČETNOST	ZÁKL. MĚŘ. ROK INSTAL.	DRUH (TYP)	POČET	UMÍSTĚNÍ			
III. PRŮSAKOVÝ REŽIM										
hráz	tlak vody v podloží hráze	manometr, resp. hladinoměr přesnost ± 2 kPa resp. ± 1 cm	hrázný 1 x týdně	1955 během výstavby 1999*)	vztlakoměrný vrt ϕ 0,150 m s trubkami 5/4“	4	vstupní chodba do dolní revizní chodby v bloku č. 6 (T1, T2, T3, T4)	T4.....0,12 MPa	-	Vztlakoměrné vrty T1 až T3 byly v roce 2003 zrušeny (zabetonovány) a nahrazeny novými vztlakoměrnými vrty In, Iv, II a III. Vrt T4 funkční.
	tlak vody v podloží hráze	manometr, resp. hladinoměr přesnost ± 2 kPa resp. ± 1 cm		2003	vztlakoměrný vrt ϕ 93 mm s trubkami 5/4“	4	vstupní chodba do dolní revizní chodby v bloku č. 6 In, Iv, II, III	In.....0,45 MPa Iv.....0,27 MPa II.....0,22 MPa III.....0,20 MPa	-	Vztlakoměrné vrty realizované v roce 2003. Vrty jsou umístěny v jedné linii kolmo na osu hráze. Schéma rozmístění vrtů je uvedeno na příloze č. 3. Další parametry v přílohách č. 4 a 5.
	dílčí průsaky	měrná nádoba, stopky, resp. hladinoměr (měřítko)		1955 během výstavby	žlábký	4	na koncích dolní revizní chodby	zatěžovací stav A 0,1 l.s ⁻¹ zatěžovací stav B 0,5 l.s ⁻¹	zatěžovací stav A 0,5 l.s ⁻¹ zatěžovací stav B 2,5 l.s ⁻¹	Zatěžovací stav „A“ a „B“ vis Legenda na následující straně.
				1955 během výstavby 1999*)	průsaky u vztlakoměrných vrtů	4	vstupní chodba do dolní revizní chodby v bloku č. 6 V _I - V _{IV} .	-	-	Zrušeno při rekonstrukci vztlakoměrných vrtů.
				1955 během výstavby	svislé drény	17	dolní revizní chodba (D4L, D4P, D5L, D5P, D6L, D6S, D6P,D7L, D7S, D7P, D8L, D8S, D9L, D9P, D10L, D10P)	zatěžovací stav A 0,1 l.s ⁻¹ zatěžovací stav B 0,5 l.s ⁻¹	zatěžovací stav A 0,5 l.s ⁻¹ zatěžovací stav B 2,5 l.s ⁻¹	Výsledky měření výtoku ze svislých drenů a revizních šachet jsou uvedeny v hlášení o vztlakových poměrech.
					revizní šachty	7	dolní revizní chodba (RS3/4, RS4/5, RS5/6, RS6/7, RS7/8, RS8/9, RS9/10, RS10/11, RS11/12)			Schéma rozmístění drenů a revizních šachet je uvedeno na příloze č. 2.
	celkový průsak	měrná nádoba, stopky			drén ϕ 0,30 m zaústěný do měrné šachty	1	šachta poblíž vchodu do dolní revizní štolý	zatěžovací stav A 1,0 l.s ⁻¹ zatěžovací stav B 2,0 l.s ⁻¹	zatěžovací stav A 5,0 l.s ⁻¹ zatěžovací stav B 10,0l.s ⁻¹	-
	IV. DEFORMACE HRÁZE VČETNĚ PODLOŽÍ									
hráz	vodorovné posuny	měření deviačního úhlu (metoda ZP), totální stanice Leica TM30 příslušenství Leica	organizace pověřená výkonem TBD, 1 x za 2 roky	1999 1996 - 1998	kontrolní směrové body	30	vzdušní líc tělesa hráze	± 5 mm vzhledem k ZM	± 10 mm vzhledem k ZM	Schéma rozmístění měřených bodů je uvedeno na příloze č. 7.
					pevné pilíře	4	Levý břeh (L1, L2) a pravý břeh (P1, P2) pod hrází			
					zajišťovací body	3	Z ₁ a Z ₂ levý břeh pod, Z ₃ pravý břeh nad hrází			
	svislé posuny hrázových bloků a jejich podloží	nivelační měření (metoda VPN) Trimble DiNi12, invarové latě přesnost ± 0,4 mm	organizace pověřená výkonem TBD, 1 x za 4 roky	1955	pevné výškové body	2	mimo hráz (V _{sl} , H _p *)	± 3,0 mm ...celkový svislý posun KB vzhledem k ZM.	± 6,0 mm ...posun kontrolních bodů vzhledem k ZM	*) ... Do konce roku 1989 byly za pevné výškové body považovány body na úpravně vody. Schéma rozmístění měřených bodů je uvedeno na příloze č. 6.
				1961	kontrolní výškové body (KB)	11	v dolní revizní štole (Š1, Š2, 3, 4, 5, 6, 6/7, 7, 8/1, 8/2, 9)			
				1957		7	u vzdušné paty hráze (4/2, 5/1, 5/2, 6/1, 6/2, 7/1, 9/1)			
				2017		4	v dolní strojovně SV (PN; PV; LN; LV)			
				1955 - 1958	zajišťovací body	3	v podhrází (S _m , O _{Zv} , T _r)	± 2,0 mm mezietapový svislý posun KB vzhledem k předchozí etapě měření.		
						2	na úpravně vody (V _L , V _{II})			

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

PROSTOR	SLEDOVANÝ JEV	MĚŘENÍ			ZABUDOVANÁ KONTROLNÍ MĚŘÍCÍ ZAŘÍZENÍ			MEZE BDĚLOSTI	MEZNÍ HODNOTY	POZNÁMKA
		METODY POMŮCKY	PROVÁDÍ ČETNOST	ZÁKL. MĚŘ. ROK INSTAL.	DRUH (TYP)	POČET	UMÍSTĚNÍ			
hráz	náklony a průhyby hrázových bloků	měřicí základna a odečítací tubus přesnost ± 0,1 mm	hrázný 1 x týdně	1954	hrázová kyvadla METRA	1	blok č. 6	± 5,0 mm s tokem vzhledem k ZM	± 10,0 mm s tokem vzhledem k ZM	dx (s tokem) dy (⊥ na tok)
						1	blok č. 8	± 2,50 mm ⊥ na tok vzhledem k ZM	± 5,0 mm ⊥ na tok vzhledem k ZM	Schéma rozmístění kyvadel je uvedeno na příloze č. 1.
	vzájemný posun hrázových bloků na dilatačních spárách	měření deformetr DA2 přesnost ±0,01 mm	organizace pověřená výkonem TBD, 2 x ročně		deformetrické základny Δ vodorovné	12	podlaha horní revizní chodby (2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 6/7, 7/8, 8/9, 9/10, 10/11, 11/12, 12/13, 13/14)	-	-	Deformetrické základny Δ byly v roce 2006 nahrazeny roztahoměry VR 3D. V současnosti se měření neprovádí.
					deformetrické základny Δ svislé	9	stěna dolní revizní chodby (3/4, 4/5, 5/6, 6/7, 7/8, 8/9, 9/10, 10/11, 11/12)			
	Vzájemný posun na trhlinách	deformetr DA2 přesnost ±0,01 mm	Povodí Vltavy, s.p. 2 x ročně	1957	Deformetrické základny přímkové svislé	6	stěna horní revizní chodby (T3L, T3P, T4L, T4P, T9L, T9P)	± 1,5 mm ... posun vzhledem k ZM	± 5 mm ... posun vzhledem k ZM	
	vzájemný posun hrázových bloků na dilatačních spárách	úchylkoměr pro roztahoměr VR 3D přesnost ±0,01 mm	Povodí Vltavy, s.p. 1 x za 2 měsíce organizace pověřená výkonem TBD, 2 x ročně	2006	Roztahoměrné základny VR 3D	12	Vzdušní stěna horní revizní chodby (2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 6/7, 7/8, 8/9, 9/10, 10/11, 11/12, 12/13, 13/14)	± 2,5 mm ... posun vzhledem k ZM a pro všechny směry	± 5 mm ... posun vzhledem k ZM a pro všechny směry	Schéma rozmístění roztahoměrů je uvedeno na příloze č. 1.
9						stěna dolní revizní chodby (3/4, 4/5, 5/6, 6/7, 7/8, 8/9, 9/10, 10/11, 11/12)	± 2,5 mm ... posun vzhledem k ZM a pro všechny směry	± 5 mm ... posun vzhledem k ZM a pro všechny směry		
B) TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ										
Spodní výpusti 2 x DN 1100 mm 2 x stavidlový tabulový uzávěr (revizní) 2 x segmentový uzávěr (regulační)			1) obsluha díla 2) technik závodu 3) strojní specialisté pověřené organizace	1) funkční zkoušky – obsluha díla dle provozního řádu 2) provozní kontrola – technika Povodí Vltavy, státní podnik; 1 x ročně 3) komplexní zkoušky – strojní specialisté správce a pověřené organizace; 1 x za 4 až 6 let. Sledovat zvláště pečlivě vývoj nových, neobvyklých jevů nebo zvuků – vis. pokyny pro obchůzky, mezní jevy a skutečnosti (část č. 3).						Z provozních kontrol a komplexních zkoušek jsou zpracovány hodnotící zprávy, které hodnotí aktuální stav zařízení, uvádí doporučení pro další provoz a hodnotí provozuschopnost a spolehlivost kontrolovaných uzávěrových zařízení.
kontrola a případné čištění prostoru vtoku do spodních výpustí	kontrola prostoru nátoku do spodních výpustí s ohledem na stav stavebních a technologických konstrukcí; stav splavenin a sedimentů.	vizuálně, případně doplňková měření	potápěči	podrobná prohlídka potápěči s četností 1 x za 4 až 6 let						Výsledky prohlídky, kromě technických zástupců provozovatele, obdrží oba HP TBD. Prohlídka bude realizována vždy před TBP.

Legenda Mezní hodnoty sledovaných jevů a skutečností jsou uvedeny v části 2. a 3. pro tyto zatěžovací stavy:
Zatěžovací stav A hladina vody v nádrži je ≤ 294,60 m n. m.
Zatěžovací stav B hladina vody v nádrži je > 294,60 m n. m.

3. POKYNY PRO OBCHŮZKY, MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI

PROVÁDÍ ČETNOST	POPIS TRASY OBCHŮZKY	DRUHY POZOROVANÝCH SKUTEČNOSTÍ	POZOROVANÉ JEVY A SKUTEČNOSTÍ	MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI	POZNÁMKA
Hrázný 3 x týdně	Od domku hrázného po příjezdové komunikaci ke vchodu do dolní revizní chodby. Vstupní chodbou v bloku č. 6 chodbou vpravo až k levobřežnímu zavázání. Projít chodbou zpět a dále po schodišti na její konec – k pravobřežnímu zavázání.	Deformace, trhliny a posuny v betonu,	Dolní a horní chodba, koruna hráze: Trhliny (jejich výskyt, hloubka, délka a směr), viditelné posuny na dilatačních spárách a trhlínách. Průsaky a vývěry z dilatačních a pracovních spár, trhlín a ze svislých drénů. Vývěry a zamokřená místa na stěnách a podlaze revizních a přístupových chodeb. Zvětšení měrných průsaků – prověrky výskytu mezíh hodnot.	Nová průběžná trhlín a viditelné propagování stávající. Viditelný posun nebo otevření na dilatační spáře, popř. trhlíně či pracovní spáře, neodpovídající ročnímu období. Nové průsaky a soustředěné vývěry vody řádu 0,1 l.s ⁻¹ , výrazné a prokazatelné zamokření průsakem vody.	Sledovat změn rozsahu, popřípadě zavést měření s četností min. 1 x denně. V zimních měsících (za sněhu) se připouští omezení obchůzek. Pozorování se provádí z přístupných míst.
	Od domku hrázného přes mostek po příjezdové komunikaci na pravém břehu vystoupat až ke koruně hráze. Pochůzka po koruně hráze v celém rozsahu. Sledování jejího návodního líce, koruny a nejbližšího okolí ve směru proti toku. Neopomenout sledovat rovněž vzdušní líc hráze a terén v jejím bezprostředním okolí.	Deformace a sesuvy v blízkém okolí hráze, Průsaky, resp. vývěry v prostoru hráze,	Podhrází a vývar: Deformace, trhliny, propadliny a viditelné posuny v prostoru vývaru. Vývěry a zamokřená místa v podhrází. Zavázání hráze na levém, resp. pravém břehu: Deformace a náznaky sesuvů v blízkosti hráze. Průsaky, vývěry a zamokřená místa v přilehlých svazích a na lících hráze. Trhliny na lících hráze, viditelné posuny na dilatačních spárách.	Viditelné, několika násobné zvětšení sledovaných průsaků (nikoliv měřených) či vývěrů.	
Hrázný 1 x týdně	Sestoupit z koruny hráze po svahu pravobřežního zvánání ke vchodu do horní revizní chodby. Vstupní chodbou a revizní chodbou dojít až k levobřžnímu zavázání. V případě potřeby vystoupit na podestu návodního líce. Chodbou zpět až k pravobřežnímu zavázání hráze.	Nepříznivé povětrnostní účinky a vliv vegetace, Seismické účinky,			Výsledek obchůzek zaznamenávat do formuláře hlášení.
	Věnovat se stavu podhrází v prostoru mezi odtokovým limnigrafem a strojovnou spodních výpustí. V oblasti mezi vzdušní patou hráze a transformátorem sledovat zdivo u vývaru, včetně jeho bočních zdí a dna. Věnovat se rovněž terénu v besprostředním okolí obou těchto stavebních objektů a zavázání hráze na levém, resp. pravém břehu.	Nepovolené zásahy třetích osob, Účinky manipulace s vodou v nádrži, průtokové poměry, účinky proudící vody ve vývaru.	Zavázání hráze na levém, resp. pravém břehu: Deformace a náznaky sesuvů v blízkosti hráze. Průsaky, vývěry a zamokřená místa v přilehlých svazích a na lících hráze. Trhliny na lících hráze, viditelné posuny na dilatačních spárách.		
	Po celém obvodu nádrže.	Břehy – sesuvy, eroze a stabilita.	Stav na březích z hlediska jejich stability, výskyt možných plavenin,		Výsledky obchůzky zaznamenávat do formuláře hlášení.
Hrázný dle provozního řádu	Stav hradicích uzávěrů spodních výpustí dle provozního řádu.	Funkční schopnost uzávěrů.	Pravidelnost chodu všech mechanismů. Dynamické účinky vyvolané jejich provozem. Celkové opotřebení. Provádět kontrolní zkoušky s návodními stavidly a uzávěry spodních výpustí (uzávěry a šoupátka vodárenského odběru min. 1 x za 3 měsíce / 2x měsíčně).	Funkční porucha uzávěru spodní výpusti.	Při poruchách technologických zařízení si je třeba vyžádat posouzení specialisty strojaře správce díla nebo dalších odborníků.

PŘEHLED MOŽNÝCH PŘÍČIN PORUCH

PORUCHA	PŘÍČINY NEBEZPEČNÉHO VÝVOJE	CHARAKTERISTICKÝ UKAZATEL
I. Porušení stability tělesa hráze.	a) deformace podloží, b) deformace stavebních konstrukcí (vlastní deformace, poruchy, ...), c) nerovnoměrné či nadměrné sedání, d) mechanický účinek proudící vody, e) mechanické a chemické účinky průsakových vod a povětří, f) účinky dynamických sil různého původu (stavební a trhací práce, a zemětřesení, provozní otřesy), g) stárnutí materiálu, h) zásah třetích osob nebo mimořádných událostí (blesk, požár, náraz plovoucích předmětů, ...).	1) trhlinky a poruchy v tělese hráze, 2) překročení mezních hodnot sledovaných jevů (viz.: Program TBD – část 2.), 3) negativní trendový vývoj některé ze sledovaných veličin a skutečností charakterizujících deformace tělesa hráze, 4) zdvihy (boule) na vzdušném líci nebo v terénu za vzdušní patou, vznik nerovností, 5) viditelné poruchy břehů v místech zavázání hráze, 6) náhlé zvýšení průsaků, nové průsaky stavebními konstrukcemi, případně uzávěry, 7) náhlý výskyt kalné vody pod objektem, 8) výtok vody s případným výnosem zeminy ze břehů pod objektem, 9) sesuvy nebo propady břehů pod objektem.
II. Porušení těsnicí funkce hrázového tělesa a jejího podloží.	a) vady v materiálu hráze, popř. v podloží, nedostatečné zhutnění, různorodý materiál b) mechanické a chemické účinky průsakových vod a povětří,	1) náhlé zvýšení průsaků, výrazné zvýšení velikosti a počtu podmáčených ploch, 2) výrony vody, případně plošné podmáčení na vzdušném líci nebo v terénu za vzdušní patou, 3) výrony vody v oblasti břehového zavázání,

PŘEHLED MOŽNÝCH PŘÍČIN PORUCH

PORUCHA	PŘÍČINY NEBEZPEČNÉHO VÝVOJE	CHARAKTERISTICKÝ UKAZATEL
II. Porušení těsnicí funkce hrázového tělesa a jejího podloží.	c) opotřebení a stárnutí materiálu, případně podloží d) účinky dynamických sil různého původu, e) zásah třetích stran (osob / mimořádných událostí) – blesk, požár, náraz plavoucích předmětů, zlý úmysl, živelná pohroma,	Při posuzování těchto charakteristických ukazatelů je nutné eliminovat zkreslující vliv srážkové vody.
III. Únik vody z nádrže	a) porušení břehů, b) zvýšení jejich propustnosti.	1) nové průsaky, vlhká místa nebo náhlé zvýšení průsaků stávajících, 2) vlhká místa nebo vývěry vody v terénu 3) eroze břehů
IV. Poruchy strojních zařízení.	Obecně nelze specifikovat všechny možné příčiny a druhy poruch technologického zařízení. Posouzení přísluší strojním specialistům vlastníka vodního díla a organizace pověřené výkonem TBD.	Nefunkčnost strojních zařízení, těžký, popř. nerovnoměrný či hlučný chod ovládacích mechanismů, apod. Zjištěné závady a poruchy je nutno konzultovat se strojními specialisty vlastníka vodního díla a organizace pověřené výkonem TBD.

Údaj uvedené v této příloze nepodávají úplný přehled o výskytu veškerých možných poruch ani kompletní výčet jejich příčin a projevů. V tabulce jsou uvedeny zejména ty údaje, které jsou známy z provozu vodních děl nebo z literatury a slouží pro první orientaci obsluhy a dalších pracovníků vlastníka díla.

5. SPA PŘI NEBEZPEČÍ VZNIKU ZVLÁŠTNÍCH POVODNÍ, NOUZOVÁ A VAROVNÁ OPATŘENÍ

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 Klíčava bylo předmětem materiálu „**Parametry zvláštních povodní**“, který byl vypracován v a.s. VODNÍ DÍLA – TBD 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. 2**, 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“.

Přestože během dosavadního provozu díla, ani v rámci výkonu TBD nebyly zaznamenány žádné podstatnější skutečnosti, které by signalizovaly zhoršení stability a bezpečnosti hráze a souvisejících objektů, není možno zcela vyloučit, že k určitým poruchám v budoucnosti nedojde. Ve smyslu odstavce 2 § 17 uvedeného vládního nařízení č. 100/1999 je proto třeba v hypotetické podobě uvažovat možné příčiny poruch a havárií a kvantifikovat parametry vzniklých zvláštních povodní. Dosavadní zkušenosti s riziky poruch přehrad a výsledky pravidelných měření TBD ukazují na skutečnosti, které byly vzaty v úvahu pro vytvoření variant možného porušení hráze a obslužných zařízení.

Dále se budeme zabývat teoretickými možnostmi havárií a následně vzniklých ZVP podle jejich jednotlivých typů.

5.1. Možné příčiny vzniku ZPV – specifikace ZPV

Na základě dosavadních zkušeností z dohledu na betonových hrázích a znalostí z odborné literatury bylo vybráno několik hypotetických druhů možných poruch, které by mohly vést ke vzniku zvláštní povodně.

Zvláštní povodeň je definována jako průtoková vlna, způsobená umělými vlivy. Podle současné legislativy rozeznáváme 3 základní typy ZPV:

- ZPV – typ 1 narušením vzdouvacího tělesa VD
- ZPV – typ 2 poruchou hradící konstrukce, bezpečnostních a výpustných zařízení VD
- ZPV – typ 3 nouzovým řešením kritických situací z hlediska bezpečnosti VD

I když vznik výrazné poruchy vodního díla, který by mohl vyústit v havárii VD Klíčava, pokládáme na základě příznivých výsledků TBD za vysoce nepravděpodobný, zavedli jsme v dalších úvahách hypotetický předpoklad, že k uvedené skutečnosti dojde a analyzovali jsme s ohledem na možnost vzniku ZPV několik variant podle druhu porušení konstrukcí díla.

Podrobné řešení jednotlivých variant ZPV je obsaženo v dokumentu „VD Klíčava – Parametry zvláštních povodní“, který byl předán Povodí Vltavy, státní podnik. Analýzou variant jsme dospěli k závěru, že ZPV s nejnepríznivějšími účinky pro bezpečnost regionu pod přehradou by vyvodila porucha tělesa hráze, označená jako ZPV typ 1 – varianta 2.

5.1.1. ZPV typ 1 - Narušení vzdouvacího tělesa VD

Z analýzy příčin poruch, která byla provedena v rámci zpracování výše citovaného dokumentu „Parametry zvláštních povodní“, bylo za hypoteticky možnou příčinu poruchy VD vybráno posunutí hrázového bloku č. 6 po základové spáře a jeho následné překlopení.

Při stanovení parametrů zvláštních povodní ZPV typ 1 jsme vycházeli z technického řešení konstrukce betonové tížné hráze rozdělené na jednotlivé tížné bloky, založené na skalním podloží, které je tvořeno fylitickými droby, hlouběji pak grafitovými břidlicemi. Dále byli uvažovány dostupné záznamy z průběhu výstavby, čímž je i zjištěna geologická porucha v základové spáře bloku č. 6. I přes to, že je podloží hráze v současné době stabilní a nezavdává nejmenší příčiny k obavám o jeho prolomení, je nutné toto místo považovat za nejslabší článek a v budoucnu věnovat dostatek pozornosti.

Předpokládanou poruchu hráze jsme uvažovali ve třech variantách výpočtu. Provedli jsme variantní výpočty hydrogramů zvláštní povodně ZPV 1 vzniklé v důsledku lokální poruchy části hráze.

Jako směrodatná byla vybrána ZPV typ 1 – varianta 2., která by iniciovala podle stávajících kritérií nejnepríznivější účinky na toku pod přehradním profilem.

Varianta 2:

V této variantě uvažujeme, že k poruše hráze dojde během převádění 1000-leté vody. Průběh zvláštní povodně je prezentován od doby, kdy dojde k prvnímu porušení hráze (uvažujeme nejnepríznivější variantu, při kulminaci povodně). Sledované období končí ve chvíli, kdy porucha hráze už nemá výrazný vliv pro další průběh povodňové vlny, jinými slovy v době, kdy klesající větev povodňové vlny při protržení hráze se téměř ztotožní s klesající větví návrhové povodně. Tento postup jsme zvolili pro názornější zobrazení kulminace zvláštní povodně, kdy doba trvání 1000-leté povodně je mnohonásobně delší nežli doba trvání zvláštní povodně, ovlivněné poruchou hráze.

V dalších úvahách jsme zvolili hypotézu, že postupným nárůstem vzlaku na základové spáře dojde k porušení soudržnosti mezi skalním podložím a blokem. U bloku zatíženého vodou dojde k posunutí po základové spáře a k jeho následnému překlopení. Takovouto poruchou vznikne v hrázi otvor široký min. 15 m. Dále uvažujeme, že vylomený a překlopený blok bude odnesen vodou do takové vzdálenosti, kde nebude vytvářet překážku vytékající vodě. Tím je vymezen tvar poruchy v její předpokládané konečné podobě.

Matematické modelování havárie hráze s následnou simulací PV těsně pod hrází bylo provedeno za následujících předpokladů:

- hladina v nádrži na počátku simulace je na kótě 296,91 m n. m.
- objem vody v nádrži $V = 10,42 \text{ mil. m}^3$
- počáteční průtok přes přelivy $120,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (tj. Q_{100} v přehradním profilu)
- v čase $t=0$ min začátek vzniku poruchy hráze
- během cca 2 minuty je vytvořen otvor poruchy o ploše cca $508,50 \text{ m}^2$
- v dalším průběhu prázdnění se plocha poruchy zvětšuje, v konečném čase sledovaného intervalu (231 min) je její velikost $582,00 \text{ m}^2$
- údolí pod hrází je lichoběžníkového tvaru, svahy a částečně i území v těsné blízkosti toku je zalesněno.

Po vytvoření průrvy v hrázi nastává prázdnění nádrže, které souvisí s vývojem průlomové vlny v údolí. Během necelých 4 hod. prázdnění nádrže poklesne hladina z počáteční kóty 296,91 m n. m. na kótu 261,98 m n. m. Objem vody v nádrži na konci sledovaného intervalu je $0,01 \text{ mil. m}^3$, při odtoku z nádrže $40,45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Kulminační průtok zvláštní povodně je $3 \text{ 685,02 m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, objem průtokové vlny W_{zpv} je $11,136 \text{ mil. m}^3$.

5.1.2. ZPV typ 2 - Poruchy hradících konstrukcí bezpečnostních nebo výpustných zařízení

Rozhodujícím parametrem ZPV 2, způsobené poruchou výpustných zařízení bude kulminační průtok, daný kapacitou zařízení a stupněm otevření při odpovídající hladině a doba trvání povodně daná dobou potřebnou pro provedení manipulací pro zastavení odtoku.

Spodní výpust – na VD Klíčava tvoří dvě potrubí DN 1100, přičemž k pravé spodní výpusti je připojen třetí profil DN 300 mm. Na každém potrubí spodní výpusti je umístěn návodní tabulový uzávěr, klapkový a segmentový uzávěr s elektromotorickým ovládáním a nouzovým ručním. Max. odtok spodními výpustmi DN 1100 je cca $2 \times 17,68 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při úrovni hladiny 294,60 m n. m.

V případě povodňového stavu se plní zásobní prostor nádrže. Dosáhne-li hladina maximální kóty zásobního objemu, vypouští se veškeré přitékající množství až do $Q_{\text{nešk}} = 6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (neškodná kapacita koryta pod vodním dílem) spodní výpustí. Pokud hladina i nadále stoupá a dosáhne kóty přelivu, začíná se základová výpust postupně uzavírat tak, aby odtok od přelivu a spodní výpusti nepřekročil $Q_{\text{nešk}}$. Po uzavření výpusti nastává neovladatelný stav, kdy voda přepadá přes nehrazené přelivy.

Pokud budeme uvažovat poruchu spodní výpusti, nejnepríznivější stav nastane v případě, kdy hladina v nádrži bude na hraně bezpečnostního přelivu. V tomto okamžiku bude spodní výpustí (první) odtékat cca $Q = 6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Pokud by došlo k poruše segmentového uzávěru druhé výpusti, může se průtok zvýšit až o $17,68 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na $23,67 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ($Q_{10}-Q_{20}$). Zvýšení bude trvat pouze po dobu nutnou ke zjištění daného stavu a následné manipulaci s klapkovým nebo tabulovým uzávěrem. Po tuto dobu by došlo téměř k čtyřnásobnému překročení $Q_{\text{nešk}}$ a vzniku ZPV 2.

5.1.3. ZPV typ 3 - nouzová řešení kritických situací

Při řešení kritických situací z hlediska bezpečnosti díla (ZPV 3) je možné k snížení hladiny vody v nádrži využít pouze dva profily existujících spodních výpustí. Maximální odtok z nádrže je limitován maximální kapacitou těchto zařízení při odpovídající hladině vody v nádrži. Max. odtok spodními výpustmi DN 1100 je cca $2 \times 17,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při úrovni hladiny 293,70 m n. m. V případě potřeby úplného vypuštění nádrže z bezpečnostních důvodů za pomoci obou spodních výpustí, vzroste průtok pod dílem na hodnoty odpovídající $Q_{50}-Q_{100}$, že přivodí ZPV – typ 3. Velikost průtoku se bude obecně zvyšovat (snížovat) v závislosti na poloze hladiny vody v nádrži a potažmo i velikosti přítoku do nádrže.

Uvažujeme případ:

- hladina je na kótě bezpečnostního přelivu, tj. na kótě 294,60 m n. m.,
- pod vodním dílem odtéká $Q_{\text{nešk}} = 6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$,

Pokud by v této situaci bylo nutno začít snižovat hladinu, vypustit nádrž z bezpečnostních důvodů nebo došlo-li by nevhodnou manipulací k otevření obou spodních výpustí, vzroste průtok pod VD na $Q = 35,36 \text{ m}^3/\text{s}$. Tento průtok odpovídá Q_{50} ($35,4 \text{ m}^3/\text{s}$). Následný odtok z nádrže se bude snižovat (zvyšovat) v závislosti na hladině ve VD Klíčava.

5.2. Skutečnosti, rozhodující pro stanovení a vyhlášení SPA při nebezpečí vzniku ZPV

5.2.1. 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 jsou kapitoly 2 a 3 tohoto Programu TBD, kde jsou pro sledované jevy a rozhodující okolnosti uvedeny výčty veličin včetně kvantifikovaných mezních hodnot pro vybrané jevy a skutečnosti.

Program TBD uvádí ve své textové části ve vazbě „porucha – příčina – charakteristický ukazatel“ jednotlivé jevy, které musí být systematicky sledovány a operativně hodnoceny. U vybraných jevů jsou uvedeny i hodnoty a skutečnosti, které odpovídají „mezním hodnotám“ ve smyslu Vyhlášky č. 471/2001Sb.

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.

Dosažení 1. SPA – stavu bdělosti vyhodnocují hlavní pracovníci TBD (HP TBD).

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

5.2.2. Druhý stupeň – stav pohotovosti

2. SPA z titulu ZPV se vyhláší na základě požadavku hlavních pracovníků 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 množství průsaků apod.).**

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 opatření**.¹

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:**

- trhliny v tělese hráze širší než 5 mm v délce nad 5 m, z trhlín vytéká voda,
- výskyt soustředěného výronu na vzdušném líci v řádu,
- plošné výrony vody na vzdušném líci větší než 2 x 2 m²,
- soustředěný výron vody v patě hráze přesahující 5 l/s, který se evidentně zvětšuje je zakalený a dochází k vyplavování materiálu,
- rozsáhlé sesuvy svahů pod objektem,
- jiné jevy, které pokládají HP TBD pro dílo za nebezpečné např.: hladinu v nádrži 298,50 m n. m. (MBH = 298,80 m n. m.).

2. SPA z titulu ZPV odvolávají ve svém územním obvodu příslušné povodňové orgány na základě návrhu hlavních pracovníků TBD.

¹ Nápravné opatření je takové opatření nebo soubor opatření, která napomáhají – trvale nebo dočasně – oddálit nebo zastavit nepříznivý vývoj jevů ve vztahu k bezpečnosti a provozuschopnosti vodního díla nebo jeho části.

5.2.3. Třetí stupeň – stav ohrožení

3. SPA z titulu ZPV se vyhláší 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.

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**.² HP TBD neprodleně informují příslušné povodňové orgány 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 možných **kritických situací** bez nároku na úplnost výčtu na VD Klíčava uvádíme:

- trhliny v tělese hráze širší než 10 mm průběžné v celé šíři konstrukčních částí, z trhlín vytéká voda pod tlakem v řádu $l.s^{-1}$,
- tlakové výrony vody v podhrází se zjevným vynášením materiálu,
- překročení mezní bezpečné hladiny (MBH = 298,80 m n. m.),
- jiné nespecifikované jevy, které podle hodnocení hlavních pracovníků 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 hlavních pracovníků TBD.

Poznámky ke kapitole 5.2:

- Po celou dobu 2. a 3. SPA jsou na VD Klíčava přítomni oba HP TBD,
- V případě nedostupnosti HP TBD přebírají jejich funkci pověření zástupci se všemi právy a povinnostmi.

² 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.

- Při vyhlášení 2. a 3. SPA informují HP TBD v intervalech co možná nejčastějších příslušné povodňové orgány 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. (převzata citace definice z Vyhlášky č.471/2001Sb.).

5.2.4. Nápravná, nouzová a varovná opatření

Při vzniku kritických situací obsluha díla provádí nebo organizuje podle pokynů HP TBD **nouzová a varovná opatření**, aktivizují se příslušné povodňové orgány za účelem evakuace osob z ohroženého území.

V případě rychlého nepříznivého vývoje a nedosažitelnosti HP TBD, provádí nebo organizuje 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, Hasičského záchranného sboru ČR a v případě nebezpečí z prodlení varují bezprostředně ohrožené fyzické a právnické osoby, podle příslušných povodňových plánů pro ohrožené území pod vodním dílem, všemi dostupnými prostředky,
- snižování hladiny vody v nádrži. Pro řešení kritických situací a havarijních stavů není limitováno platným MŘ vypouštění vody z nádrže rychlostí poklesu. Proto je možné využít maximální kapacitu výpustných zařízení.
- ve spolupráci s Policií ČR zajistit uzavření vstupu do prostor bezprostředního ohrožení a na korunu hráze.

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.

Při varování bude užito všech dostupných spojovacích prostředků (mobilní telefon, telefon, krátkovlnná vysílačka, pěší nebo motorizovaný posel).

6 VYBRANÉ ÚDAJE O DÍLE

6.1 Dispozice vodního díla

Vodní dílo Klíčava leží na stejnojmenném toku řeky Klíčavy, ve Středočeském kraji, mezi městy Rakovník a Beroun, nedaleko obce Zbečno, v ř. km 3,10. Toto dílo bylo vybudováno v letech 1949–1955. Jeho hlavním účelem, pro který bylo budováno, je zásobování obyvatelstva v kladenské oblasti pitnou vodou. Dále toto VD zajišťuje hodnotu minimálního zůstatkového průtoku v profilu pod hrází a částečnou ochranu území pod vodním dílem před účinky velkých vod.

6.2 Účel a využití vodního díla

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

- Akumulace vody pro přímý vodárenský odběr pro úpravnu vody Klíčava v množství průměrně 120 l.s^{-1} , max. 180 l.s^{-1} .
- Celoroční zajištění minimálního odtoku pod hrází ve výši 10 l.s^{-1} .
- Částečná ochrana území pod vodním dílem před účinky velkých vod.

6.3 Hydrologické údaje

Hydrologické údaje pro tok Klíčavy v profilu hráze VD Klíčava byly převzaty z platného Manipulačního řádu. Hydrologická data poskytl České hydrometeorologické ústav, pobočka Praha ze dne 11.02. 2021 pod č.j. CHMI/511/120/2021. Pro potřeby TBD uvádíme výčet následujících charakteristik.

Klíčava v přehradním profilu VD Klíčava

- číslo hydrologické pořadí 1-11-03-049
- plocha povodí (F) $80,23 \text{ km}^2$
- průměrná dlouhodobá roční výška srážky (H_{sa}) 570 mm
- průměrný dlouhodobý roční průtok (Q_a) 240 l.s^{-1}
- neškodný průtok (břehová kapacita) $Q_{nešk}$ $6,0 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- říční kilometr 3,10 ř. km

Průměrné průtoky, překročené po dobu m dní:

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
$Q_m (\text{l.s}^{-1})$	595	386	286	222	177	143	115	92	72	54	37	21	13

Maximální průtoky dosažené nebo překročené jedenkrát za N let:

N	1	2	5	10	20	50	100
$Q_N (m^3 \cdot s^{-1})$	7,8	11,5	17,1	22,1	27,5	35,4	42,0

Uváděné údaje jsou III. třídy (ve smyslu ČSN 75 14 00).

6.4 Popis a vybrané základní technické parametry vodního díla

Vzdouvací objekt – hráz

Přehradní hráz je tížná, zhotovená z monolitického přehradního betonu, situačně přímá, rozdělená do 16 bloků, z nichž tři jsou funkční. Příčný tvar je trojúhelníkový.

Současné parametry hráze:

-	maximální výška nade základovou spárou	50,20 m
-	výška hráze nad terénem	37,20 m
-	délka hráze v koruně	175,90 m
-	šířka hráze v koruně	6,70 m
-	šířka hráze v patě (u přepadového bloku)	34,0 m
-	šířka hráze v patě	19,50 m
-	objem tělesa hráze	88 720 m ³
-	sklon návodního líce	1 : 0,05
-	sklon vzdušného líce u přelivného bloku	1 : 0,74
-	sklon vzdušného líce u plného bloku	1 : 0,72
-	kóta koruny hráze	298,80 m n. m.
-	kóta korunového přelivu	294,60 m n. m.
-	kóta základové spáry	248,60 m n. m.
-	max. kóta hladiny v nádrži	296,91 m n. m.
-	kóta osy spodních výpustí	260,60 m n. m.

Bezpečnostní přeliv

Korunový bezpečnostní přeliv je situován ve střední části hráze. Je nehrazený, tvořený jedním přelivným polem, které má světlou šířku 16,0 m. Korunový přeliv je přemostěn trámovou, předpjatou mostní konstrukcí. Za přelivnou hranou je voda vedena po vzdušném líci přelivného bloku až do vývaru. Vývar je v závěru vybaven 10 rozražeči a 4 odrazíkovými stupni.

- kóta přepadové hrany přelivu	294,60 m n. m.
- celková délka přepadové hrany	16,00 m
- celková kapacita přelivu při hladině vody v nádrži na kótě 296,91 m n. m. (maximální retenční hladina)	119,0 m ³ .s ⁻¹
- délka vývaru	26,50 m
- šířka vývaru	16,0 m

Spodní výpusti

V tělese hráze jsou umístěny dva profily spodních výpustí 2 x DN 1100 mm. Obě spodní výpusti mají shodnou délku 32,0 m a jsou umístěny ve stejné výškové úrovni 260,60 m n. m. vtok do spodních výpustí je chráněn železnými česlemi. Obě potrubí mají za vtokem připojeno odvodušňovací potrubí o průměru 250 mm, které je vyvedeno nad maximální hladinu vody v nádrži. K pravé výpusti je na vzdušné straně připojen třetí profil DN 300 mm.

Kinetická energie vody je tlumena v samostatném vývaru, který je od vývaru korunového přelivu oddělen betonovou zdí délky 31,0 m, je vybaven 2 rozražeči a 5 odrazníkovými stupni.

- kóta osy spodních výpustí	260,60 m n. m.
- délka spodních výpustí DN 800 mm	32,00 m
- kóta dna vývaru	256,60 m n. m.
- kóta dna za vývarem	260,10 m n. m.
- délka vývaru	32,0 m
- hloubka vývaru	3,50 m
- šířka vývaru	9,70 m
- kapacita spodní výpusti DN 1100 při hladině v nádrži na kótě 294,60 m n. m.	17,86 m ³ .s ⁻¹

Odběrné zařízení pro vodárnu

Je tvořené objektem s etážovým odběrem těsně navazujícím na odběrný blok, v němž jsou dva profily DN 450 mm odběrného potrubí. Na každém potrubí jsou dvě šoupátka s regulační funkcí. Obě potrubí končí cca po 520 m pod hrází v úpravně vody. Vtoky do potrubí jsou obdélníkového profilu, chráněné česlemi, za kterými se potrubí rozdvíjí na dva profily. V šachtě odběrů je na každém odběrném potrubí šoupě, které se ovládá ze svislé manipulační šachty přístupné z manipulačního domku (z koruny hráze).

-	úrovně etážového odběru	279,60 m n. m.
		272,60 m n. m.
		266,60 m n. m.
-	kóta osy potrubí v hrázi	261,10 m n. m.
-	kóta osy potrubí v úpravně vody	257,10 m n. m.

Rozdělení prostoru nádrže

Prostor	Od (m n. m.)	Do (m n. m.)	Objem (mil m³)	Plocha (ha) při horní hranici
Prostor stálého nadržení	261,60	267,60	0,17	6,36
Zásobní prostor nádrže	267,60	293,70	8,16	61,32
Ochranný ovladatelný prostor n.	293,70	294,60	0,56	64,15
Celkový ovladatelný prostor n.	258,00	294,60	8,89	64,15
Ochranný neovladatelný prostor n.	294,60	296,91	1,53	71,40
Celkový ochranný objem n.	293,70	296,91	2,09	71,40
Nádrž	258,00	296,91	10,42	71,40

Výškové kóty v tomto dokumentu jsou uvedeny ve výškovém systému Bpv (původní Jadran – 40 cm).

7 ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

Zpracovaný program TBD pro VD Klíčava obsahuje zásadní pokyny pro činnost TBD na vodním díle. Vlastník díla zodpovídá za to, že s obsahem tohoto dokumentu bude před začátkem jeho platnosti podrobně seznámen a instruován příslušní pracovníci, kteří se na výkonu TBD podílejí. Kontrolu plnění jednotlivých ustanovení Programu TBD provádějí oba hlavní pracovníci TBD.

Trvalé změny podstatných náležitostí tohoto Programu TBD (tj. změna HP TBD, změna metod, rozsahu a četnosti měření, změna mezních hodnot ...) musí být obsaženy v písemném dodatku (respektive novém aktualizovaném Programu TBD), který také stanoví termín nabytí platnosti změn. Dodatek, resp. nový Program TBD musí být zaslán všem držitelům Programu původního. K těmto změnám, resp. dodatkům přísluší i kritické hodnoty, které budou oznámeny všem zúčastněným neprodleně po jejich stanovení, v naléhavých případech i po jejich dosažení a použití nouzových opatření. Do Programu TBD budou včleněny dodatečně se zpětným nabytím platnosti.

Přechodné změny podstatných náležitostí Programu TBD spočívající ve zvýšení (nikoli snížení) četnosti, počtu metod, rozsahu a četnosti měření, zhuštění a zkrácení termínů zpracování a hodnocení výsledků pozorování a měření budou realizovány bez doplňování Programu TBD. Budou však uvedeny v nejbližším dokumentu TBD (EZ nebo zápisu o TBP), který všichni zúčastnění taktéž obdrží.

Aktualizace kontaktních údajů na titulním straně se provede operativně po každé změně. Všechny změny jednotlivých dodatků, týkající se Programu TBD, si musí držitelé jednotlivých výtisků evidovat sami (č.j, datum atd.) ve svém výtisku na příloze č. 9.

Dnem nabytím platnosti tohoto dokumentu, se ruší platnost Programu TBD č. 4 pro vodní dílo Klíčava platného pro provoz trvalý od 1. 9. 2010 a jeho dodatku č. 1.

V Praze, září 2024

Vypracoval:

Ing. David Kapko

HP TBD pověřené organizace

Schválil:

Ing. David Richtř

vedoucí útvaru 401

Zodpovědní pracovníci TBD:

Podpis:

Dne:

Povodí Vltavy, státní podnik

Ing. Jan Střeštík

HP TBD správce

.....

.....

VODNÍ DÍLA - TBD a. s.

Ing. David Kapko

HP TBD pověřené organizace

.....

.....

vedoucí hrázný:

p. Jiří Kos

Povodí Vltavy, státní podnik

.....

.....

vedoucí provozního střediska Beroun:

Ing. Zdeněk Košlík

Povodí Vltavy, státní podnik

.....

.....

.....
za organizaci pověřenou výkonem TBD
VODNÍ DÍLA – TBD a.s.

Ing. Petr Smrž

ředitel

.....

za vlastníka vodního díla

Povodí Vltavy, státní podnik

Ing. Jan Střeštík

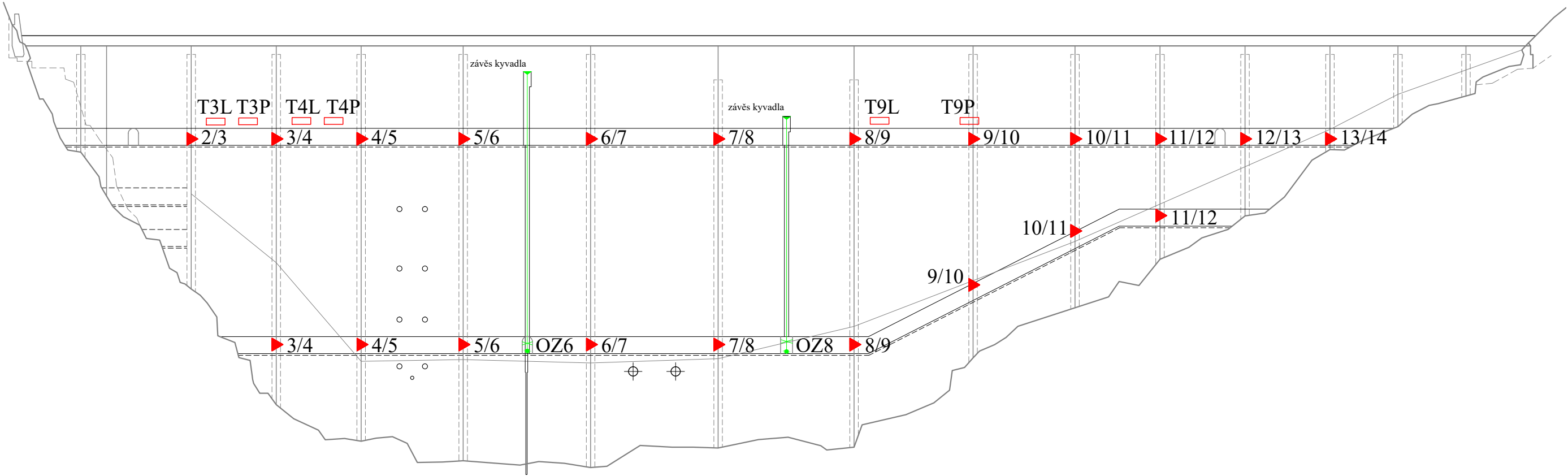
ředitel sekce provozní

ROZDĚLOVNÍK

- 1 Povodí Vltavy státní podnik, HP TBD,
150 24 Praha 4, Holečkova 8.
- 2 Povodí Vltavy státní podnik, závod Berounka,
304 Plzeň, Denisovo nábřeží 14.
- 3 Povodí Vltavy státní podnik, Provozní středisko Beroun,
266 01 Beroun, Hněvkovského 290.
- 4 Povodí Vltavy státní podnik, Dozorství přehrady Klíčava,
270 24 Zbečno, Zbečno 146.
- 5 Povodí Vltavy státní podnik,
archiv
- 6 Krajský úřad Středočeského kraje,
150 21 Praha 5, Zborovská 11.
- 7 VODNÍ DÍLA – TBD a.s., HP TBD,
110 00 Praha 1, Hybernská 1617/40.
- 8 VODNÍ DÍLA – TBD a.s., ADIS,
110 00 Praha 1, Hybernská 1617/40.

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ KYVADEL A DEFORMETRICKÝCH ZÁKLADEN

pohled po vodě



Legenda:

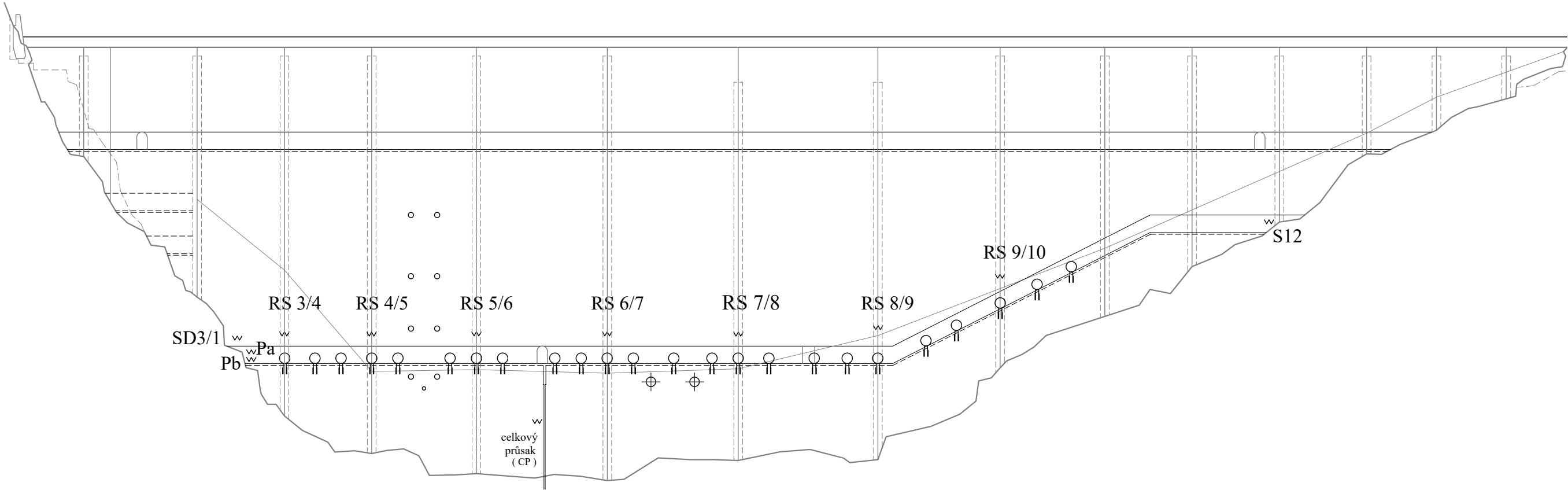
- přímková roztahoměrná základna
- trojrozměrný roztahoměr VR 3D
- kyvadlo
- ruční odečítací zařízení

Poznámka:

Výškový systém Balt po vyrovnání
(Bpv = Jadran - 0,40 m)

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VZTLAKOMĚRNÝCH VRTŮ (revizních šachet a základových drenů) A MĚŘENÍ PRŮSAKŮ

pohled po vodě



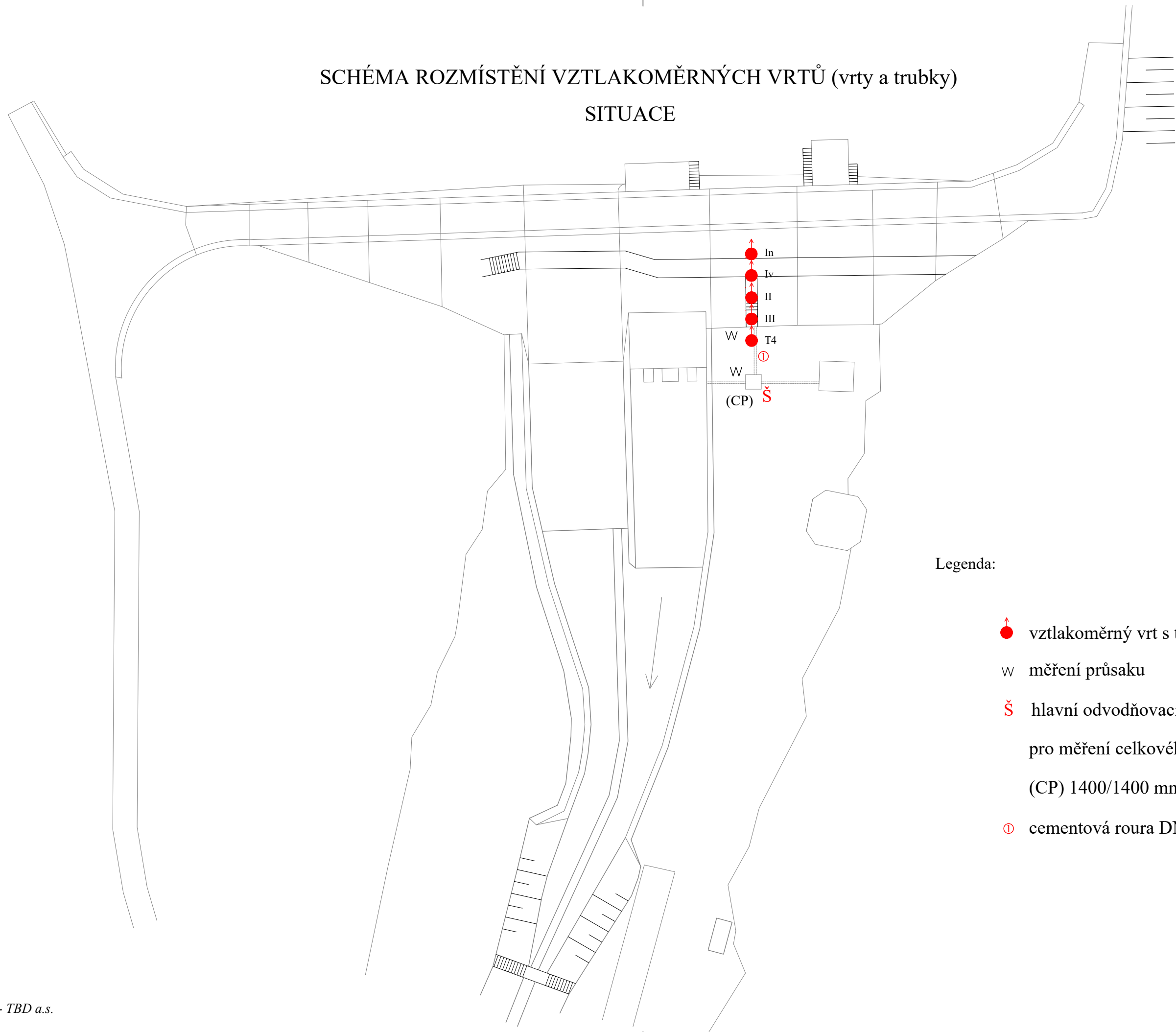
Legenda:

- || vztlakoměrný vrt (dren)
- ∩ měření průsaků
- RS revizní šachta

Poznámka:

Výškový systém Balt po vyrovnání
(Bpv = Jadran - 0,40 m)

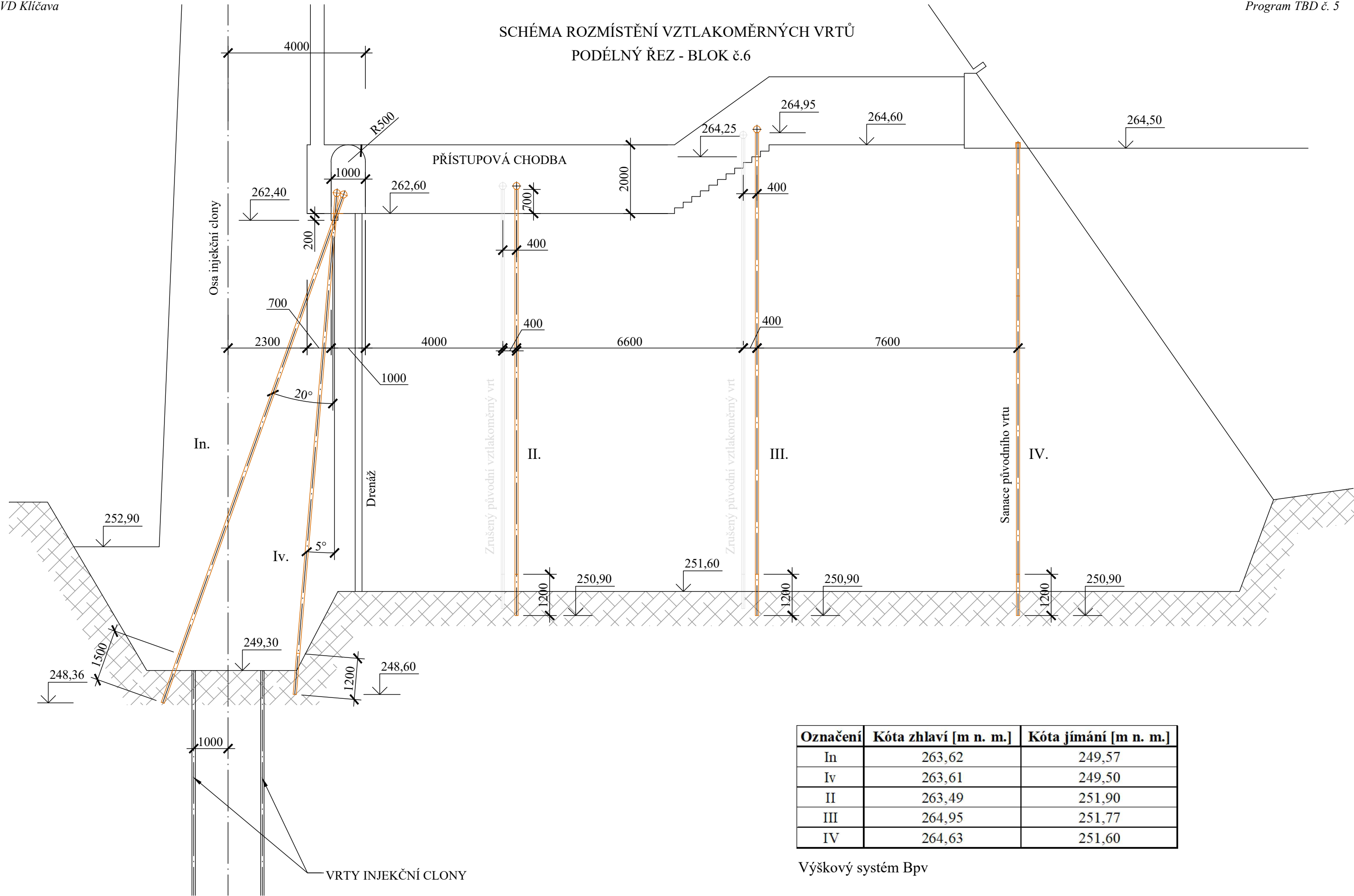
SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VZTLAKOMĚRNÝCH VRTŮ (vrty a trubky)
SITUACE



Legenda:

- ↑ vztlakoměrný vrt s trubkou
- W měření průsaku
- Š hlavní odvodňovací šachta
pro měření celkového průsaku
(CP) 1400/1400 mm
- ① cementová roura DN 300

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VZTLAKOMĚRNÝCH VRTŮ
PODÉLNÝ ŘEZ - BLOK č.6



DETAIL VYSTROJENÍ VZTLAKOMĚRNÝCH VRTŮ V REVIZNÍ CHODBĚ PŘÍČNÝ ŘEZ PŘÍSTUPOVOU CHODBOU

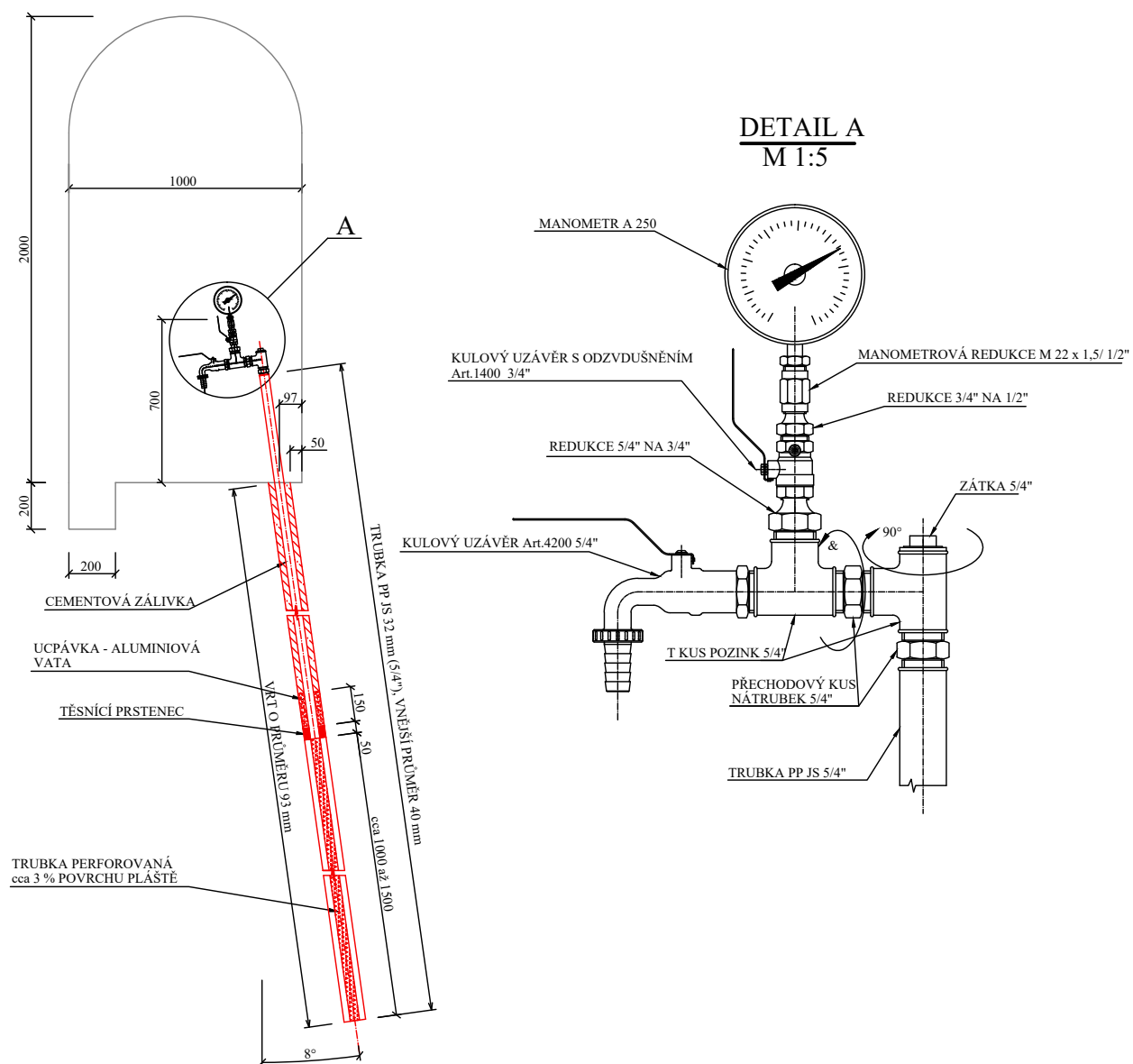


SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ KONTROLNÍCH GEODETICKÝCH BODŮ VPN
SITUACE

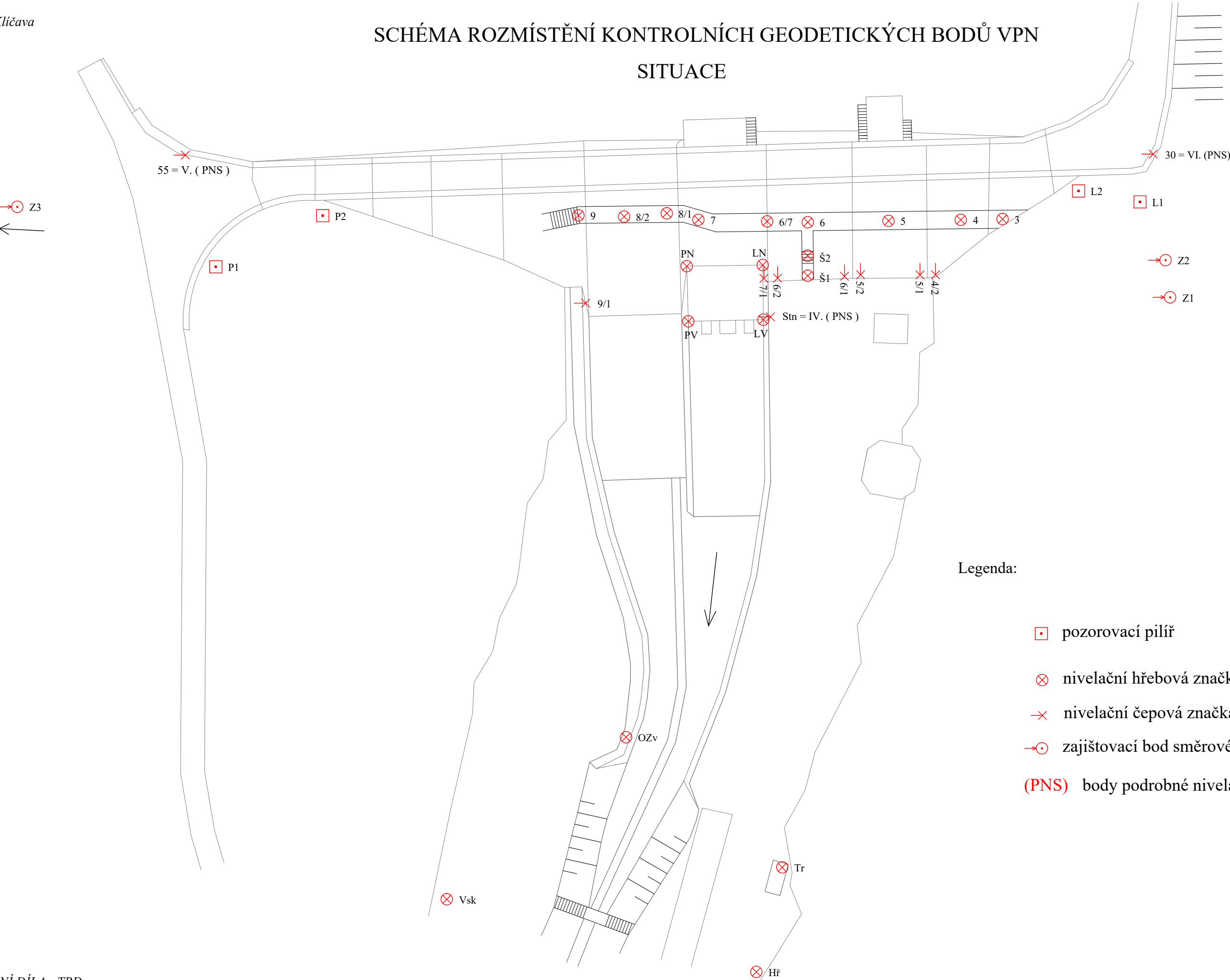


SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ KONTROLNÍCH SMĚROVÝCH BODŮ ZP NA VZDUŠNÉM LÍCI

pohled proti vodě



Legenda:

● kontrolní směrový bod

rok: 20...

půlměsíční hlášení výsledků pozorování a měření

od:

od:

měsíc:

kóta koruny hráze: 298,80 m n.m.

kóta ovladatelného prostoru: 294,60 m n.m.

kóta max. zásobního prostoru: 293,70 m n.m.

kóta stálého nadřžení: 267,60 m n.m.

měřeno dne:			
-------------	--	--	--

16.2.	Měření dílčích průsaků			
Vrt		[l / min.]		
1	SD 3 / 1			
Pramen ze skály		[l / min.]		
2	a			
3	b			
Skála		[l / min.]		
4	blok 12			
16.3.	Měření dílčích průsaků			
Revizní šachta		[l / min.]		
1	3 / 4			
2	4 / 5			
3	5 / 6			
4	6 / 7			
5	7 / 8			
6	8 / 9			
7	9 / 10			

Poznámka:

+ voda kape

↓ zaklesnutá hladina vody

měřeno dne:			
-------------	--	--	--

19.4.	Měření vztlaku			
Trubka		[kPa]		
1	I _N			
2	I _V			
3	II			
4	III			
19.3.	Měření vztlaku			
Trubka		[m]		
4	T4			
19.1.	Měření hladiny vody			
Revizní šachta		[m]		
18	3 / 4			
19	4 / 5			
20	5 / 6			
21	6 / 7			
22	7 / 8			
23	8 / 9			
24	9 / 10			

měřeno dne:			
-------------	--	--	--

19.1.	Měření hladiny vody			
Základový dren		[m]		
1	blok 4 L			
2	blok 4 P			
3	blok 5 L			
4	blok 5 P			
5	blok 6 L			
6	blok 6 S			
7	blok 6 P			
8	blok 7 L			
9	blok 7 S			
10	blok 7 P			
11	blok 8 L			
12	blok 8 S			
13	blok 8 P			
14	blok 9 L			
15	blok 9 P			
16	blok 10 L			
17	blok 10 P			

Vedoucí hrázny:

rok: 20...

půlměsíční hlášení výsledků pozorování a měření od:

od:

měsíc:

kóta koruny hráze: 298,80 m n.m.

kóta ovladatelného prostoru: 294,60 m n.m.

kóta max. zásobního prostoru: 293,70 m n.m.

kóta stálého nadržení: 267,60 m n.m.

měřeno dne:					
-------------	--	--	--	--	--

měřeno dne:					
-------------	--	--	--	--	--

26.1.	Měření na kyvadle					
Blok č. 6			[mm]			
1	x					
2	y					
26.2.	Měření na kyvadle					
Blok č. 8			[mm]			
1	x					
2	y					
P o z n á m k y:						

	Měření deformetrů - VR 3D						
Horní chodba				Dolní chodba			
základna	x	y	z	základna	x	y	z
2/3n				3/4			
3/4				4/5			
4/5				5/6			
5/6n				6/7			
6/7n				7/8			
7/8				8/9			
8/9n				9/10			
9/10				10/11			
10/11n				11/12			
11/12n							
12/13n				SZ			
13/14n							

Poznámka: + voda kape
 ↓ zaklesnutá hladina vody

Vedoucí hrázny:

EVIDENCE ZMĚN A DOPLŇKŮ PROGRAMU TBD

datum	č. jednací	změna