

VD ORLÍK

Kategorie: I. Vltava

PROGRAM TBD č.4

platný pro provoz trvalý od: 1.1. 2012

Vlastník:	Česká Republika
Správce:	Povodí Vltavy, s. p., Holečkova 8, 150 24 Praha 5; tel.: 221 401 (111)*, fax: 257 322 739, www.pvl.cz
Provozovatel:	Povodí Vltavy, s. p., závod Dolní Vltava, Grafická 36, 150 21 Praha 5; tel.: 257 099 (111)*, fax: 257 313 522

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: paha@vdtbd.cz, www.vdtbd.cz

Vodoprávní úřad: Krajský úřad Středočeského kraje, odbor ŽP, Zborovská 11/81 Praha 5
tel.: 257 280 111, www.kraj-stredocesky.cz, e-mail: info@stredocech.cz

Odpovědní pracovníci TBD:

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

Ing. Jan Střeščík

Povodí Vltavy, státní podnik, Holečkova 8, 150 24 Praha 5
tel.: 221 401 417, mob.: 602 788 257, e-mail: strestik@pvl.cz
Byt: Paláskova 1107/2, 182 00 Praha 8

V případě nedosažitelnosti HP TBD vlastníka je nutné jednat s Ing. Richardem Kučerou, tel.: 221 401 433, mob.: 602 449 884, e-mail: kucera@pvl.cz
byt: Na krčské stráni 60, 140 00 Praha

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

Ing. David Richtr

VODNÍ DÍLA – TBD a. s., Hybernská 40, 110 00 Praha 1
tel.: 221 408 319, 777 769 323, e-mail: richtr@vdtbd.cz
byt: Froňkova 179, 196 00 Praha 9

V případě nedosažitelnosti HPTBD pověřené org. je nutné jednat s Ing. Janem Chroumalem, tel.: 221 408 302, 777 769 328, chroumal@vdtbd.cz

Obsluha díla:	Pavel Melichar - vedoucí hrázny VD Orlík, Povodí Vltavy, s. p., PO BOX 6 262 33 Solenice, mob.: 602 434 726, e-mail: melichar@pvl.cz , byt: Milešov 61, 262 63 Kamýk nad Vltavou (služební byt VD Orlík)
	zástupce hrázného: Zdeněk Novák, Solenice 107, 262 63 Kamýk nad Vltavou, tel.: 318 694 113

Termíny:	pro odeslání hlášení TBD: do 2 dnů po skončení stanoveného období hlášení, pro posouzení výsledků: do 3 pracovních dnů po obdržení hlášení, zpráv a prohlídek: EZ a prohlídky TBD 1x ročně, SEZ 1x za 5 let
----------	---

Povodňová komise kraje

Povodňová komise Středočeského kraje

Zborovská 11, Praha 5, tel.: 257 280 156, 950 870 444

Předseda - hejtman středočeského kraje tel.: 257 280 228

Povodňová komise ORP Příbram

Tyršova čp. 108, Příbram 1

Předseda – Řihák Josef, MVDr., starosta města, tel: 318 402 228/9

Tajemník – Walenka Petr, Ing., tel: 318 402 278

Hasičský záchranný sbor ČR

HZS Středočeského kraje

Jana Palacha 1970, Kladno

tel.: 950 870 011

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

Telefon 221 408 111*

fax 224 212 803

www.vdtbd.cz

Ředitel

Ing. Miloš Sedláček

Vedoucí útvaru 401

Ing. David Richtr

Vedoucí projektu

Ing. David Richtr

Vypracoval

Ing. David Richtr

Spolupráce

Ing. Ondřej Půbal

VD ORLÍK

PROGRAM TBD č.4

Objednatel

Povodí Vltavy, státní podnik

Číslo projektu

P1492/11

Vypracováno

V Praze, září 2011

Archivní číslo

2011/253

OBSAH

1	VŠEOBECNÁ ČÁST.....	2
1.1	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE O DÍLE.....	4
1.1.1	Dispozice vodního díla.....	4
1.1.2	Účel a využití VD Orlík	4
1.1.3	Hydrologické údaje.....	5
1.1.4	Vybrané základní technické parametry díla	6
1.2	NÁPLŇ PROGRAMU TBD	10
1.2.1	Výkon TBD na vodním díle	11
1.2.2	Nouzová a varovná opatření.....	14
1.3	ZÁVĚR.....	15
2	PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ, METOD A ČETNOSTÍ MĚŘENÍ, MEZNÍ HODNOTY	
3	POKYNY PRO OBCHŮZKY, MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI	
4	POKYNY PRO OVĚŘOVÁNÍ VÝSLEDKŮ MĚŘENÍ ZÍSKANÝCH Z AUTOMATICKÉHO MONITOROVACÍHO SYSTÉMU	

Přílohy č.:

1. Schéma rozmístění průsakoměrných zařízení
2. Schéma rozmístění vztlakoměrných vrtů v injekční chodbě ICH1
3. Schéma rozmístění nivelačních bodů v injekční chodbě ICH1
4. Schéma rozmístění nivelačních bodů v revizních chodbách RCH2, RCH4 a RCH5
5. Schéma rozmístění kontrolních bodů na vzdušném líci hráze
6. Situace pevných výškových bodů, schéma sítě pevných bodů trigonometrického měření
7. Monitorovací systém – schéma rozmístění snímačů a zařízení
8. Schéma rozmístění kontrolních bodů na konstrukci lodního výtahu 3,5 t
9. Schéma rozmístění deformetrických a roztahoměrných základů v hrázi
10. Schéma rozmístění kontrolních nivelačních bodů v elektrárně
11. Schéma rozmístění deformetrických základů v prostoru mezihráze
12. Půdorys šikmého lodního zdvihadla – schéma rozmístění kontrolních bodů
13. Podélný řez šikmého lodního zdvihadla – schéma rozmístění kontrolních bodů
14. Příčný řez šikmého lodního zdvihadla – schéma rozmístění kontrolních bodů
15. Přehled možných příčin poruch
16. Údaje o SPA z titulu ZPV
17. Evidence změn a doplňků

1 VŠEOBECNÁ ČÁST

Program technickobezpečnostního dohledu (Program TBD č.4) nad vodním dílem Orlík na řece Vltavě je zpracován podle příslušných ustanovení zákona č.254/2001 Sb., o vodách a změně některých předpisů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 471/2001 Sb., o TBD nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb.

Technickobezpečnostní dohled (TBD) je zaměřen výhradně na kontrolu bezpečnosti a s ní související provozuschopnosti díla. Vychází při tom ze zkušeností TBD 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 výkonem odborného technickobezpečnostního dohledu VODNÍ DÍLA – TBD a.s. (dále jen VD-TBD a.s.).

Protože objekt hráze po stavební stránce bezprostředně souvisí s konstrukcí vodní elektrárny se čtyřmi vertikálními kaplanovými turbinami při levé straně koryta Vltavy, je TBD v přiměřené míře rozšířen i na tyto objekty. Tím je zachována nutná celistvost činností TBD pro rozhodující stavební konstrukce vodního díla.

Program TBD i jeho část 2 je po formální stránce členěn na tyto kapitoly:

- A) Hráz
- B) Elektrárna

Pozn.: Současně s hrází jsou v přiměřeném rozsahu sledovány i konstrukce lodních výtahů

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

- 1) Provozní a povětrnostní poměry
- 2) Průsakový režim
- 3) Tlakový režim
- 4) Deformace hráze včetně podloží
- 5) Dynamické účinky
- 6) Sledování změn kvality betonu hrázových bloků
- 7) Sledování stavu hradících konstrukcí a uzávěrů

U vodní elektrárny je kontrolní měření zavedeno pouze u deformací spodní stavby VE. Ostatní jevy jsou sledovány pouze vizuálně.

Hlavním předmětem sledování TBD na objektu hráze je především stabilita (polohová stálost) betonových konstrukcí hrázových bloků a jejich podloží a vztlakové a průsakové poměry.

Ke sledování a hodnocení stability hrázových bloků a podloží slouží zejména:

- měření svislých posunů,
- měření vodorovných posunů,
- měření náklonů případně průhybů,
- sledování vnějších zatížení zejména tlaku vody v nádrži a průběhu vztlaku v oblasti základové spáry,
- sledování stárnutí betonu hrázových bloků, jeho poruch, poškození nebo změn materiálových vlastností betonu, které mohou ovlivnit stabilitu a životnost konstrukce,
- sledování účinnosti odlehčovacích (drenážních) prvků včetně jejich stárnutí,
- sledování dynamických účinků v tělese hráze

Ke sledování těsnicí funkce hráze a jejího podloží slouží zejména:

- sledování průsaků do chodeb hráze,
- sledování těsnosti betonu hrázových bloků zejména v oblasti dilatačních spár,
- sledování tlakových poměrů v podloží hráze,
- orientační sledování účinnosti a „stárnutí“ injekční clony,
- sledování těsnicí funkce spodních výpustí a hradících konstrukcí přelivů.

Program TBD obsahuje dokumentaci dosud zabudovaných měřících zařízení (příloha č. 1-14).

Při sestavování tohoto programu se vycházelo především z Programu TBD platného pro provoz trvalý (od 1.7.2001) a jeho doplňku č.1.

Dalšími podklady byly:

- Etapové zprávy o TBD, vydávané s roční četností, VODNÍ DÍLA - TBD a.s.,
- poslední 7. Souhrnná etapová zpráva o výsledcích TBD za období od 1.1.1996 do 30.11.2000, VODNÍ DÍLA - TBD a.s., a.č. VD/15-710-00,
- trendové analýzy výsledků měření, VODNÍ DÍLA - TBD a.s.,
- Komplexní manipulační řád vltavské kaskády – díl 3. - Manipulační řád vodního díla Orlík, VODNÍ DÍLA - TBD a.s., 1996 a postupné revize Povodí Vltavy, s.p.,
- Vodní dílo Orlík – Souhrnný elaborát, Hydrorojekt,
- Výstavba vodního díla Orlík, Národní podnik Vodní stavby - 1967,
- VD Orlík – Parametry zvláštních povodní, VODNÍ DÍLA – TBD a. s., listopad 2000
- VD Orlík – Opatření k zajištění plné provozuschopnosti vodního díla a vodní elektrárny při extrémních povodních, VODNÍ DÍLA - TBD a. s., červenec 2003
- VD Orlík – Stanovení mezní bezpečné hladiny vody v nádrži, VODNÍ DÍLA - TBD a. s., únor 2004
- VD Orlík – Studie zvýšení retence, VODNÍ DÍLA - TBD a. s., Praha březen 2005
- Hydrologická studie pro VD Orlík - Průběhy teoretických povodňových vln s kulminačním průtokem s pravděpodobností překročení $p_Q = 0.0001$ a s podmíněnými pravděpodob-

nostmi překročení objemu, ČHMÚ, srpen 2005, Ing. Miloň Boháč a Ing. Bohuslava Kulasová,

- VD Orlík - Posouzení bezpečnosti vodního díla při povodních, VODNÍ DÍLA - TBD a.s., prosinec 2005,
- Lodní zdvihadlo Orlík – Návrh rozšíření monitoringu TBD o objekty lodního zdvihadla před vlastní stavbou, VODNÍ DÍLA - TBD a.s., duben 2009,
- Lodní zdvihadlo Orlík – Zpráva o výsledcích monitoringu TBD na objektech lodního zdvihadla před stavbou, VODNÍ DÍLA - TBD a.s., květen 2010 a květen 2011,
- další technická dokumentace díla a dokumenty TBD.

1.1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE O DÍLE

1.1.1 Dispozice vodního díla

Vodní dílo Orlík bylo vybudováno na řece Vltavě především jako energetické vodní dílo. Vedle mimořádného energetického významu má, jako součást vltavské kaskády, i velký význam vodohospodářský. Vodní dílo Orlík je umístěno v ř. km 144,65 v blízkosti obce Solenice. Hráz je betonová tížná v ose přímá, dlouhá v koruně 450 m. Součástí tohoto vodohospodářského díla je vodní elektrárna a plavební dráha pro lodí 300t a pro přepravu sportovních lodí.

Stavba VD Orlík byla započata v roce 1954 a dokončena v roce 1962.

1.1.2 Účel a využití VD Orlík

Vodní dílo zajišťuje svou funkcí a hospodařením s vodou následující účely:

- zabezpečení minimálního průtoku ve Vltavě v profilu Vrané $40 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ve spolupráci při hospodaření s vodou s vodními díly Lipno I. a Slapy a v součinnosti s ostatními vodními díly Vltavské kaskády,
- využití odtoku z nádrže k výrobě elektrické energie ve špičkové vodní elektrárně, která je součástí vodního díla,
- dodávku povrchové vody pro odběratele,
- snížení velkých vod na Vltavě a částečnou ochranu území pod přehradou před účinky povodní (se zvláštním zřetelem na ochranu Prahy),
- nalepšování průtoků ve Vltavě a příp. v Labi pro zlepšení plavebních podmínek,
- vypouštění zvýšených průtoků ke zlepšení hygienických podmínek a kvality vody ve Vltavě (zejména v oblasti Prahy) a k likvidaci následků čistotářských havárií,
- ovlivňování zimního průtokového režimu pod přehradou a omezení nežádoucích ledových jevů,
- rekreaci a vodní sporty, plavbu v nádrži a rybí hospodářství.

1.1.3 Hydrologické údaje

Základní hydrologické údaje odvozené pro přehradní profil nádrže VD Orlík byly vypracovány ČHMÚ a poskytnuty dopisem čj. 745/91 ze dne 14.6.1991 pro současně platný manipulační řád.

Pozn.: Údaje o N - letých průtocích byly upraveny podle evidenčního listu hlásného profilu stanice kategorie „A“ VD Orlík, kde je zahrnuta i povodeň 08/2002.

Hydrologické údaje pro přehradní profil Orlík:

- číslo hydrologického pořadí	1-08-05-009
- plocha povodí	12105,96 km ²
- průměrné dlouhodobé roční srážky	705 mm
- průměrný dlouhodobý roční průtok Q_a	83,4 m ³ /s

Průměrné průtoky, překročené po dobu m dní:

m	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
$Q_m(m^3/s)$	178	127,1	100	83,4	70,7	60,7	52,4	45,0	38,3	31,9	25,0	17,3	11,3

Maximální průtoky dosažené nebo překročené jedenkrát za N let (uvedené v MŘ):

N	1	2	5	10	20	50	100
$Q_m(m^3/s)$	498	688	954	1200	1440	1860	2180

Údaje jsou vyhodnoceny pro období 1931 - 1960 a jsou II. třídy.

Pro zpracování „Studie zvýšení retence“ aktualizoval ČHMÚ základní hydrologické údaje a hydrogramy vybraných povodňových vln a poskytl je dopisem čj. 1008/04 ze dne 15.11.2004.

Hydrologické údaje pro vodní tok Vltava v profilu VD Orlík - hráz.

- plocha povodí	12105,96 km ²
-----------------	--------------------------

Maximální průtoky dosažené nebo překročené jedenkrát za N let:

N	1	2	5	10	20	50	100
$Q_m(m^3/s)$	461	657	954	1203	1472	1859	2175

Údaje N-letých průtoků jsou odvozeny z řad za maximální dostupné období pozorování a jsou II. třídy.

Kontrolní povodňová vlna

Kontrolní povodňová vlna je hydrologickým podkladem pro posouzení bezpečnosti vodního díla při povodních. Jako podklad pro simulaci extrémního zatížení hráze a naplnění nádrže za mimořádné povodňové situace se pro VD Orlík požaduje KPV s pravděpodobností výskytu kulminace $p_Q = 0,0001$ (doba opakování $N = 10\,000$ let). V ČHMÚ - oddělení povrchových

vod, byla na základě objednávky provozovatele VD zpracována „Hydrologická studie pro VD Orlík - Průběhy teoretických povodňových vln s kulminačním průtokem s pravděpodobností překročení $p_Q = 0,0001$ a s podmíněnými pravděpodobnostmi překročení objemu.“ Z rozboru sezonality kulminačních průtoků i maximálních jedno a pětidenních odtokových výšek bylo rozhodnuto, že budou odvozeny teoretické povodňové vlny pouze pro letní sezónu. V rámci studie byly odvozeny dvě varianty PV_{10000} určení kulminačního průtoku s dvojí podmíněnou pravděpodobností překročení objemu $ppW = 0,4$ a $ppW = 0,5$. Podrobněji viz. zmíněná studie.

Hodnoty byly zpracovány pro tok Vltava profil hráz VD Orlík.

Varianta	$Q_{10\,000}$ [m ³ /s]	W [mil. m ³]	
	$p_Q = 0,0001$	$ppW = 0,5$	$ppW = 0,4$
I.	5 300	1673	1900
II.	5 040	1595	1816

Vysvětlivky: Q_N N-letý (maximální) průtok

W objem návrhové povodňové vlny

ppW podmíněná pravděpodobnost objemu

1.1.4 Vybrané základní technické parametry díla

- výškový systém Balt po vyrovnání (původní Jadran – 40 cm)

1.1.4.1 Nádrž

Prostor stálého nadržení v rozmezí kót 283,60 až 329,60 m n.m.

objem 280,000 mil. m³

zatopená plocha 1172,0 ha

Zásobní prostor nádrže v rozmezí kót 329,60 až 351,20 m n.m.

objem 374,428 mil.m³

zatopená plocha 2468,2 ha

Ovladatelný ochranný prostor nádrže v rozmezí kót 351,20 až 353,60 m n.m.

objem 62,072 mil.m³

zatopená plocha 2732,7 ha

Celkový ovladatelný objem nádrže 716,500 mil. m³

1.1.4.2 Hráz

Hráz je tížná, betonová, přímá, obvyklého trojúhelníkového typu. Sklon vzdušního líce je 1: 0,728, návodní sklon je různý u jednotlivých druhů bloků (u normálního bloku 1: 0,115). Výška koruny hráze s nejnižším základem ve střední části hráze je 91,20 m. Koruna hráze (vozovka) je na k. 361,10 m n.m., 9,90 m nad max. hladinou zásobního prostoru 351,20 m n.m.

Hráz je dlouhá 450 m a je rozdělena svislými dilatačními spárami na 33 bloků, jejichž šířka se pohybuje od 7,00 m do 16,00 m. Z těchto bloků jsou některé funkční (4 bloky elektrárenských přivaděčů, 2 bloky spodních výpustí, 3 bloky přelivné a 2 bloky jimiž prochází plavební zařízení), ostatní pak normální tížné bloky.

V hrázi u návodního líce probíhají dvě revizní chodby (v úrovni 322,40 m n.m. a 290,40 m n.m.) a injekční chodba (v úrovni 271,75 m n.m.). Pro kontrolu dilatačních spár slouží revizní šachty, umístěné v každé dilatační spáře a přístupné z chodeb hráze.

Na plošině v úrovni 354,60 m n.m. je umístěný portálový jeřáb nosnosti 70 tun, který slouží k osazování provizorních hrazení vtoků do spodních výpustí, k turbinám a k provizornímu zahrazení přelivů. Zároveň slouží k montáži a demontáži všech rychlouzávěrů. Po koruně hráze je vedena vozovka, napojená na místní silniční síť.

Podloží hráze je tvořeno horninami jílovského pásma. Na staveništi byly rozlišeny tři základní typy hornin, bázecké horniny, zpravidla silně zbřidličnatělé a s vysokým obsahem pyritu souhrnně označené jako metabasity, přeměněné a stlačené křemité porfyry označené jako porfyroidy a usměrněné horniny dioritického rázu označené jako epidiority.

1.1.4.3 Spodní výpusti

V blocích pod přelivnými poli jsou v osách bloků umístěny 2 spodní výpusti jmenovité světlosti 4000 mm.

Hrazení spodních výpustí:

- provizorní hrazení hradidlové tabule osazované jeřábem
- návodní uzávěr tabulový rychlouzávěr 10,75 x 5,5 m
- provozní uzávěr jehlový typ Johnson

Ovládání spodních výpustí:

- ovládání uzávěrů výpustí z místa z prostoru v blocích a z velínu
- pohon uzávěrů návodní hydraulický, provozní elektromotorem
- kóta osy výpusti 288,60 m n.m.
- kóta prahu vtoku do výpustí 286,90 m n.m.

Průtočná kapacita dvou výpustí je při charakteristických úrovních hladiny v nádrži a při úplném otevření uzávěrů následující:

329,60	m n.m.	293,93 m ³ /s
339,60	m n.m.	327,91 m ³ /s
351,60	m n.m.	365,15 m ³ /s
353,60	m n.m.	370,99 m ³ /s

Společný vývar pod výpustmi a přelivy je betonový, délky ve dně 95,0 m, se šikmým závěrným prahem, hluboký 5,25 m, dno je opevněné betonovými bloky tl. 1,25 m.

1.1.4.4 Bezpečnostní přelivy

Tři přelivná pole korunového přelivu jsou umístěná zhruba uprostřed hráze nad spodními výpustmi, vpravo od objektu vodní elektrárny. Hrazená jsou na výšku 8,0 m ocelovými segmenty. Provizorní hrazení je čtyřmi příhradovými hradidlovými uzávěry výšky 2,2 m, osazovanými portálovým jeřábem.

- kóta koruny pevného přelivu 345,60 m n.m.
- světlá délka 1 přelivného pole 15 m
- celková světlá délka přelivu 45 m
- ovládání segmentů je z místa i dálkově z provozní budovy (z velínu), pohon mechanický elektromotorem

Spodní hrana přelivů nad vývarem je opatřena rozražeči ve tvaru zubů. Vývar pod přelivy je společný i pro spodní výpusti.

Kapacita tří polí přelivu při jejich úplném vyhrazení a hladině v nádrži na kótě

351,60	m n.m.	1386,0 m ³ /s
352,60	m n.m.	1764,0 m ³ /s
353,60	m n.m.	2184,0 m ³ /s

1.1.4.5 Špičková vodní elektrárna

Vodní elektrárna se čtyřmi Kaplanovými turbinami je umístěná v samostatné budově při levém břehu pod hrází. Voda je přiváděna na jednotlivé turbíny VE z vtoků na návodním líci hráze ocelovým přívodním potrubím jmenovité světlosti 6250 mm. Vtoky do potrubí jsou nálevkovitě rozšířené, každý zvlášť je hrazený provizorním hradidlovým uzávěrem a provozním tabulovým rychlouzávěrem. Savky turbin jsou proti dolní vodě provizorně hrazeny tabulemi.

Provoz vodní elektrárny je řízen dálkově z dispečinku VE ve Štěchovicích, místně ze strojovny nebo z dozorny vodní elektrárny.

Základní technické údaje vodní elektrárny:

- kóta prahu vtoku	298,40 m n.m.
- instalovaný výkon	4 x 91 MW
- kóta minimální provozní hladiny	329,60 m n.m.
- minimální hltnost turbíny	40 m ³ /s
- maximální hltnost turbin	4 x 150 m ³ /s = 600 m ³ /s
- spád	max. 71,50 m
	min. 45,00 m

1.1.4.6 Plavební zařízení

Zařízení pro lodní plavbu jsou situována u pravého břehu v blocích 30P a 31P. **Velká plavba** pro lodi do výtoku 300 tun je řešena jako lodní zdvihadlo, pohybující se po šikmé dráze o sklonu 22° a šikmé délce 191,0 m. Lodi měly být dopravovány ve vaně rozměrů 33,0 x 6,0 x 2,3 m, tažené motorovým vozem po ozubnicové dráze. Ze zařízení je provedena jen jeho stavební část. Místo horních vrat (vtoku do vany) je zaslepeno železobetonovou stěnou. K instalaci technologické části a k jeho zprovoznění nedošlo.

Pozn.: Dokončení a zprovoznění lodního zdvihadla je cílem připravovaných projektů. Vedle nutných stavebních úprav a dokončení stavební části je vybavení lodního zdvihadla strojně technologickým zařízením hlavní částí projektů.

Malá plavba pro přepravu sportovních lodí do výtoku 3,5 tuny a ponoru 1,15 m, maximálních rozměrů 8,5 x 2,6 m je řešena plošinovým vozem, taženým po šikmé dráze elektrickým navijákem.

Všechny výškové kóty uvedené v této kapitole i celém dokumentu jsou v systému Balt po vyrovnání.

1.2 NÁPLŇ PROGRAMU TBD

Program TBD byl vypracován v souladu se zásadami stanovenými v § 5 a § 7 vyhlášky č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly. Je zaměřen především na sledování možných příčin poruch a na nebezpečí, která by vedla k ohrožení bezpečné funkce vodního díla. Přehled těchto nebezpečí a možných příčin poruch je přehledně uveden na příloze č.15.

MEZNÍ A KRITICKÉ HODNOTY SLEDOVANÝCH JEVŮ A SKUTEČNOSTÍ

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 apod.) 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.

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. tohoto Programu TBD). Členění je obdobné jako u meze bdělosti.

Dosažení mezní hodnoty nebo zjištění jiné neobvyklé skutečnosti je obsluha díla povinná neprodleně hlásit hlavním pracovníkům TBD (dále jen HP TBD) správce a pověřené organizace, aniž přikročí k nouzovým opatřením. Pouze 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, za nějž bylo zjištěné skutečnosti dosaženo. Zjištěné závažné skutečnosti oba HP TBD zváží, eventuelně 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 přítomnost HP TBD na díle až do vyřešení vzniklé situace.

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

1.2.1 Výkon TBD na vodním díle

Správce díla (Povodí Vltavy, s.p.) zajišťuje provádění TBD prostřednictvím organizace pověřené výkonem TBD – VODNÍ DÍLA -TBD a.s.

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

Údržbu a ochranu kontrolních přístrojů a zařízení zajišťuje správce díla (Povodí Vltavy, s.p.) a poškození hlásí pověřené organizaci VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

Rozbory, posuzování a hodnocení výsledků ve vztahu k předem určeným mezním hodnotám, předpokladům projektu a poznatkům z dosavadního provozu tohoto díla zajišťuje společnost VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

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

TECHNICKOBEZPEČNOSTNÍ DOHLED ZAHRNUJE :

a) obchůzky díla

Největší důležitost při sledování díla z hlediska TBD se klade na pravidelné obchůzky prováděné obsluhou díla. Při těchto obchůzkách se v předem stanoveném sledu prohlíží všechny přístupné části díla a okolí. Zvýšenou pozornost je přitom třeba věnovat více exponovaným místům (ložiska segmentů, hydraulické systémy, břehy v podhráží, vývar pod přelivy i pod VE atd.) a místům kde lze zjistit nejdříve projevy porušení stability díla (dilatační a pracovní spáry, povrchy stavební konstrukce v prostorách pod mostovkou, ve strojovnách Johnsonů, velké plavby, v revizní chodbě, i v prostorách spodní stavby VE, na vzdušném líc hráze i na přístupné části návodního líce ...). Popis trasy obchůzky je uveden v části 3. Tuto trasu v případě potřeby může rozšířit vedoucí obsluhy.

b) sledování zásahů na díle a v jeho okolí

Tento úkol, příslušející obsluze a provozovateli vodního díla, 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 správce i pověřené organizace.

c) kontrolní měření vybraných jevů

Tuto činnost zajišťuje HP TBD správce v dohodě s obsluhou díla, případně ji zajišťuje specializovaná organizace VODNÍ DÍLA - TBD a.s. a to v rozsahu části 2. tohoto Programu.

Kontrolní měření a sledování vybraných jevů na objektu hráze lze rozčlenit do sedmi skupin jejichž členění je uvedeno ve všeobecné části tohoto PTBD. U vodní elektrárny je kontrolní měření zavedeno pouze u deformací spodní stavby VE.

Pravidelná měření v rámci automatického monitoringu. Od roku 1995 (I. etapa) a 1997 (II. etapa) je v provozu automatický monitoring vybraných veličin TBD. Tento automatický monitoring veličin TBD byl zaveden na zařízeních instalovaných švýcarskou firmou HUGGENBERGER AG. Monitorovací zařízení se skládalo ze dvou základních částí, zařízení firmy Huggenberger a pro zařízení firmy GEOSYS (pracovní označení SEISMIC).

Při povodni v srpnu 2002 došlo k poškození obou monitorovacích systémů. Již v roce 2003 správce díla dokončil obnovu původního monitorovacího systému TBD.

U monitorovacího systému švýcarské firmy HUGGENBERGER AG se jednalo především o obnovu povodní poškozených zařízení (zejména snímače na vztlakoměrných vrtech). Rozsah obnovených měřických zařízení a snímačů zůstal původní, takže se jednalo spíše o opravy než změny. Obnova se týkala povodní poškozené technické (snímače kabelová vedení, sběrnice, atp...) i vyhodnocovací části (software). Hlavními dodavateli opravy byly firmy INGOS (technická část) a Satec (software). Plné zprovoznění proběhlo v I. čtvrtletí 2004.

Monitorovací systém firmy GEOSYS byl obnoven firmou VODNÍ DÍLA - TBD a.s. Měření bylo v roce 2007. Ukončeno a celý systém byl přemístěn na VD Slapy.

Funkce instalovaného monitorovacího zařízení spočívá v:

- automatickém snímání měřených dat,
- přenosu dat na počítač provozní budovy (do velínu vodního díla),
- zobrazení dat v tabelární i grafické formě na monitoru počítače s možností záznamu na disketu pro další transport k vyhodnocovacímu centru.

Zařízení umožňuje sledovat:

- náklony, příp. průhyby hrázových bloků č.1, 8 a 17 ve dvou hlavních směrech (kyvadla),
- relativní posuny na vybraných dilatačních sparách ve směrech dx, dy, resp. dz (deformetry),
- dílčí průsaky (zleva, zprava) a celkový "průsak",
- vztlaky na základové spáře ve vybraných lokalitách,
- teploty betonu v různých vzdálenostech od vzdušného a návodního líce,
- hladinu vody v nádrži,
- hladina dolní vody,

Systém umožňuje i zaznamenávat hodnoty mimo četnost měření, pokud jsou překročeny předem dané meze (vzorkování je nastaveno na 15 min.).

Systém dále umožňuje vkládat i hodnoty z „ručního měření“, hodnoty jednotlivých veličin jsou na vodním díle v systému monitoringu testovány na překročení mezí bdělosti a mezních hodnot.

Dokumentace instalovaného měřického zařízení je obsažena uložena na vodním díle. Dokumentace měřického zařízení firem Huggenberger i Geosys, instalovaného v rámci I.a II. etapy a prací byly uvedena i v 5. Souhrnné etapové zprávě o TBD. Dokumentace měřícího

zařízení po obnově je pak uvedena v 6. Souhrnné etapové zprávě o TBD. Schéma rozmístění jednotlivých zařízení je i obsahem příloh tohoto PTBD.

Naměřené údaje z monitorovacího systému jsou ukládány a archivovány. Naměřená data jsou 1x měsíčně exportována a v předepsané formě odesílána oběma HP TBD elektronickou poštou, nebo jiným přenosem ke zpracování a posouzení.

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

V části 4 jsou uvedeny pokyny pro ověřování výsledků měření získaných z automatického monitorovacího systému.

Pravidelná měření prováděná obsluhou. Obsluha vodního díla provádí periodická měření a sledování (viz. část 2. a 3.). **Měření, která mají nižší četnost než denní (1 x týdně), provádí vždy v** Pokud není možno v odůvodněných případech dodržet termínové dny měření, provede se toto v náhradním termínu následující den. Nutné je provádět jednotlivá měření, která mají stejnou četnost kompletní v jednom dni a ve stejném dni provést také záznam měřených hodnot na PC. Úhrnné nebo průměrné hodnoty (denní úhrn srážek, průměrný odběr, přítok odvozený z bilance a.j.) se odečítají nebo vyčísľují v 7⁰⁰ hod ráno následujícího dne a zaznamenávají se zpětně k předchozímu dni.

d) hodnocení stavu bezpečnosti a stability díla

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

Hodnocení stavu bezpečnosti a stability díla, se v průběhu trvalého provozu, provádí v pravidelných etapových, případně souhrnných zprávách dle § 10 vyhlášky č. 471/2001 Sb., v náležitostech podle její přílohy č.3.

e) prohlídky vodního díla (TBP - technickobezpečnostní prohlídky)

Pravidelné prohlídky díla svolává dle § 62 zákona č. 254/2001 Sb. HP TBD správce. Obsluha díla připraví k těmto prohlídkám písemné doklady tak, aby byl umožněn jejich plynulý a úplný výkon v náležitostech, podle §11 výše uvedené vyhlášky.

Četnost technickobezpečnostních prohlídek pro VD Orlík je dle platné legislativy 1x ročně.

f) posuzování hlášení z pochůzek, výsledků kontrolních měření a výsledků kontrol zatopených částí

Tuto činnost provádí HP TBD pověřené organizace po obdržení výsledků, nejpozději do 3 dnů po obdržení hlášení. Výsledky pravidelných měření prováděných obsluhou díla, zasílané v elektronické podobě transportních souborů jsou testovány na dosažení mezních hodnot již na vodním díle Orlík při vkládání.

Dosažení mezní hodnoty a skutečnosti nebo jiné mimořádné události, hlášené obsluhou díla bezprostředně po zjištění, se posuzují ihned.

g) kontrola technologických zařízení

Kontrola technologických zařízení je prováděna obsluhou díla při manipulacích v četnostech, jež jsou předepsány v provozním řádu. Sledování technického stavu uzávěrových zařízení je dáno metodickými pokyny MLVH z roku 1987, a pokynem ředitele sekce pro správu povodí č. 4-4-2/2008 – „Provádění kontroly uzávěrů na vodních dílech Povodí Vltavy, státní podnik“.

Technologické zařízení vodní elektrárny (provizorní tabulový uzávěr, tabulový rychlouzávěr a turbosoustrojí, atp.), podléhají plně kontrole provozovatele VE Slapy – ČEZ, a.s. Vodní elektrárny. Systém kontroly těchto zařízení je obdobný jako u zařízení na hrázi. Výsledky kontrol jsou ve formě zápisů předávány oběma HP TBD.

Obsluha vodního díla ve spolupráci s obsluhou VE přejímá při svých obchůzkách informace o případných zásadních poruchách (nebo dlouhodobých odstávkách) soustrojí, jež mohou ovlivnit chování nosných stavebních konstrukcí a výsledky uvádí ve svých hlášeních.

Tomuto rozboru je přizpůsoben rozsah a zaměření technickobezpečnostního dohledu na vodním díle Orlík.

1.2.2 Nouzová a varovná opatření

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

NOUZOVÁ OPATŘENÍ

Je třeba upozornit, že nelze předem stanovit, jakých nouzových opatření bude na díle v kritických situacích používáno. Kromě snižování hladiny vody v nádrži a provizorního dotěšňování vzniklých průsaků, nelze předem specifikovat jednotlivá nouzová opatření. Pokud bude nutné použít těchto opatření, budou operativně realizována podle vývoje situace na vodním díle. O způsobu nasazení jednotlivých nouzových opatření rozhodují hlavní pracovníci TBD případně jejich zplnomocnění zástupci.

Pokud dojde k poruše technologických částí, nebo výpadku energie bude využito náhradních opatření - provizorních hrazení, ručních ovládní a náhradních zdrojů energie.

VAROVNÁ OPATŘENÍ

Pro bezprostřední odvrácení škod z použitých opatření, případně i z havárií na díle, je nutno varovat v následujícím pořadí:

- a) správce vodní elektrárny a prvořadě její obsluhu,
- b) veškeré lodě v nádrži i pod vodním dílem,
- c) sousedící vodní díla VD Kamýk, VD Slapy, VD Štěchovice a VD Hněvkovice - Kořensko,
- d) Povodí Vltavy, s.p. - dispečink PV,
- e) ČEZ a.s. – Vodní elektrárny Štěchovice - dispečink VE,
- f) územní povodňové orgány - podle vývoje situace,
- g) ostatní uživatelé díla a vody v nádrži dle manipulačního řádu,
- h) při ohrožení stability komunikačních objektů s veřejným provozem prvořadě zabezpečit zákaz vstupu a vjezdu na tyto objekty a uvědomit o vzniklé situaci příslušný okresní úřad a případně i jejich správce,
- i) oba hlavní pracovníky TBD.

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

Ve smyslu článku 1.2.2 tohoto Programu budou nouzová a varovná opatření použita po dosažení kritických hodnot sledovaných jevů resp. při dosažení 3 SPA z titulu zvláštních povodní (ZPV) viz **příloha č. 16** tohoto programu. Těchto opatření však lze použít i v případech náhlého ohrožení stability vodního díla. V obou případech je obsluha použije bez dalších příkazů.

1.3 ZÁVĚR

Trvalé změny podstatných náležitostí tohoto Programu TBD (t.j. změna HP TBD, změna metod, rozsahu a četností měření, změna mezních hodnot, apod.) musí být obsaženy v písemném dodatku (respektive novém 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 (etapové zprávě nebo zápisu o prohlídce), který všichni zúčastnění taktéž obdrží.

Všechny změny jednotlivých dodatků, týkající se Programu TBD si musí držitelé jednotlivých výtisků evidovat sami (heslo, č.j., datum) ve svém výtisku na příloze č.17.

Program TBD pro VD Orlík obsahuje zásadní pokyny pro činnost TBD nad vodním dílem. Správce díla zodpovídá za to, že s obsahem tohoto dokumentu budou podrobně seznámeni a instruováni všichni pracovníci, kteří se na výkonu TBD podílejí. Kontrolu plnění jednotlivých ustanovení Programu TBD provádějí oba hlavní pracovní TBD.

Tímto novým aktualizovaným Programem TBD č.4 platným pro trvalý provoz od 1.1.2012 se ruší stávající Program TBD platný pro trvalý provoz od 1.7. 2001 včetně jeho dodatků a doplňků.

Tento PTBD byl vypracován pracovníky společnosti VODNÍ DÍLA - TBD a.s. a projednán se zástupci správce díla.

V Praze, září 2011

Vypracoval: Ing. David Richtř
HPTBD
vedoucí útvaru 401

Schválil: Ing Miloš Sedláček
ředitel

Hlavní pracovníci TBD

Podpis:

Dne:

HP TBD správce díla
Povodí Vltavy s.p.
Ing. Jan Střeščík

.....

.....

HPTBD pověřené organizace
VODNÍ DÍLA – TBD a.s.
Ing. David Richtř

.....

.....

Pracovníci Povodí Vltavy, s.p.:

vedoucí hrázný VD Orlík
Pavel Melichar

.....

.....

vedoucí provozního střediska PS5
Ing. Josef Holubička

.....

.....

za organizaci pověřenou výkonem TBD,
VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

za správce vodního díla
POVODÍ VLTAVY, s.p.

.....

Ing. Miloš Sedláček
ředitel a prokurista

.....

Ing. Richard Kučera
ředitel sekce provozní

Rozdělovník

- 1 Povodí Vltavy, s.p., HP TBD správce
- 2 Povodí Vltavy, s.p., závod Dolní Vltava
- 3 Povodí Vltavy, s.p., závod Dolní Vltava – PS 5
- 4 Povodí Vltavy, s.p., vedoucí obsluhy VD Orlík
- 5 Povodí Vltavy, s.p., archiv
- 6 Krajský úřad Středočeského kraje, OŽP
- 7 ČEZ – Vodní elektrárna Orlík
- 8 VODNÍ DÍLA - TBD a.s., HP TBD
- 9 VODNÍ DÍLA - TBD a.s., ADIS

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

PTBD ORLÍK

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) H R Á Z										
I. PROVOZNÍ A POVĚTRNOSTNÍ POMĚRY										
Nádrž a okolí hráze	Hladina horní vody	automatický monitoring	monitorovací systém, vzorkovací frekvence 15 min četnost záznamu 1x denně (při překročení mezi četněji) při výpadku monitoringu hrázný 1 x denně v 7 hod	autom. monitoring od 1995 obnova po povodni od 2004	tlaková sonda, Waterpilot FMX 167 fy. Endress+Hauser	1	v šachtě limnigrafu v bloku 28P	353,10 m n.m.	354,60 m n.m.	Mezní bezpečná hladina (MBH) – 355,60 m n.m.
		vizuální odečet		1966	limnigraf SIEMENS	1	v šachtě limnigrafu v bloku 28P s přenosem do velínu			
	Hladina dolní vody ve vývaru	automatický monitoring	monitorovací systém, vzorkovací frekvence 15 min četnost záznamu 1x denně (při překročení mezi četněji) při výpadku monitoringu hrázný 1 x denně v 7 hod	autom. monitoring od 2004	tlaková sonda, Waterpilot FMX 167 fy. Endress+Hauser	1	v šachtě limnigrafu na levém břehu v oblasti silnice k VE	284,60 m n.m.	287,00 m n.m.	
		vizuálně vodočetná lať a LMG		1975	limnigraf Metra (Selsin)	1	v šachtě dělicí zdi pravého břehu mezi vývarem a velkým lodním výtokem			
	Teplota vzduchu v 7 hod max./min.	měření teploty vzduchu, výpočet max./min.	monitorovací systém, vzorkovací frekvence 15 min četnost záznamu 1x denně (max. a min. výpočtem) při výpadku monitoringu hrázný 1 x denně v 7 hod + max. min.	autom. monitoring od 2004	snímač teploty max./min. teploměr	1	automatická měření na vzdušním líci hráze v prostoru velínu pozorovací stanice na pravém břehu na kótě 356,60 m n.m.	-30°C +40°C		
		měření max./min. teploměrem		1966		1				
	Teplota vody v nádrži v hl 30 cm	měření tech. teploměrem	hrázný 1 x denně v 7 hod + max. min.	1966	technický teploměr	1	přenosný			teplota vody se měří u lodního výtoku 30cm pod hladinou vody
	Srážky	vizuální odečet	hrázný 1 x denně v 7 hod	1967	Ombrometr	1	pozorovací stanice na pravém břehu na kótě 356,60 m n.m.	50mm		
	Výška sněhu	měření délk. měř.		1966	délkové měřítko	1	manipulační plošina kóta 354,60 m n.m. – pravý břeh			
	Tloušťka ledu						u lodního výtoku 3,5 tuny	50cm		
Vzdušný líc hráze	Teplota vzduchu na vzdušním líci hráze	automatický monitoring	monitorovací systém, vzorkovací frekvence 15 min četnost záznamu 1x denně	1997	Teletrrmeter TA	1	na vzdušním líci v bloku 19M4 na bočním pilíři rozražečů			
Hráz	Teplota betonu				Teletrrmeter TC	5	ve vrtu v masivu bloku 18T4, ve vzdálenostech 0,5, 2, 4, 9m od vzdušního líce a 4m od návodního líce			

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

PTBD ORLÍK

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					
II. PRŮSAKOVÝ REŽIM												
Hrázové chodby	“Celkový průsak ICH1” do profilu injekční chodby	přímé měření množství, kalibrovaná nádoba stopky	hrázný 1 x denně	1960	sklopná vana 75 l	1	sběrná studna v bloku č. 18T4	1,5 l/s	4 l/s	„Celkový průsak ICH1“ představuje hodnotu průsaku do chodby ICH1 bez vody svedené základovým drénem a revizními šachtami na dilatačních spárách. Do sledovaného množství je zahrnut i průsak z dilatačních spar 21/22 a 22/23.		
	“Dílčí průsaky” do štol	přímé měření množství, kalibrovaná nádoba stopky	hrázný 1 x měsíčně	1962	měrné přepážky	18	v žlábcích ICH1 rozmístění viz příloha č.1	1 l/s				
			hrázný 1 x týdně			2 z 18	v žlábcích ICH1 v bloku 18T4 l/1- zleva a l/2 - zprava					
		automatický monitoring	monitorovací systém, vzorkovací frekvence 15 min četnost záznamu 1x denně	autom. monitoring od 1995 obnova po povodni od 2004	ultrazvukové sondy FDU 80 a ultrazvukový převodník FMU 231	2	na měrných přepážkách l/1a l/2 v bloku 18T4				četnosti snímání je možno upravovat označení jako „průsak zleva“ a „průsak zprava“	
	Výrony v chodbě ICH1	přímé měření množství, kalibrovaná nádoba stopky	hrázný 1 x týdně	1997	upravené svody u výronů na schodišti -žlábký	4	Blok 19M4 – č.1 Blok 24P3 – č.2,3,4					
	“Celkový průsak” do hráze	čerpadlo prosáklé vody, vodoměr, stopky	hrázný 4 x ročně	1971	průtokoměr – bilance na čerpadle prosáklé vody	1	v bloku 18T4 v prostoru studny prosáklé vody	10 l/s	15 l/s	Měření se provádí odečtem času potřebného pro průtok 1m³ po ustálení hladiny ve sběrné studni.		
		automatický monitoring	monitorovací systém četnost snímání je nepravidelná dle cyklů čerpadla cca 1x za hod	autom. monitoring od 1995 obnova po povodni od 2004	senzor FTV 420 – konduktivní snímač hraničního stavu	1	ve studni prosáklé vody			Měřen je časový nárůst hladiny vody v studni prosáklé vody. Průsak označován jako „CP“ nebo „Studna“		
	Dílčí průsaky v revizních šachtách	přímé měření množství, kalibrovaná nádoba stopky	hrázný 4 x ročně	1968	sběrné trubky	30	v revizních šachtách na dilatačních spárách v ICH1			Při zvýšených průsacích je množství na dil. spáře 21/22 zjišťováno bilančním rozdílem dvou měřených míst.		
III. TLAKOVÝ REŽIM												
Injekční chodba	Tlak vody v podloží hráze	tlakové vrty s manometrem	hrázný 4 x ročně <i>poz. ve stejném termínu bude provedeno i měření vrtech v levé části (LP5 – 7L)</i>	1960	tlakový vrt do oblasti základové spáry s vystrojením + manometr	42	před clonou (pravá a střední část – bloky 8L – 30P)	Meze bdělosti jsou stanoveny pro jednotlivé vrty a jsou zadány do programové aplikace monitorovacího systému, kde probíhá testování dat na překročení mezí bdělosti a jejich archivace a export.		Vztlakoměrné vrty jsou soustředěny v prostorech injekční chodby a přilehlých příčných chodbách, kde vytváří systematické příčné profily (bloky 8, 15, 19, 21, 23). Vybrané vrty „za injekční clonou“ jsou provedeny jako tříetážové. Vzhledem k stáří obturátorů je jejich funkčnost omezena. U některých vrtů je odečet prováděn pouze u horní etáže vrtu (viz 5.SEZ). Vztlakoměrné vrty jsou soustředěny v prostorech injekční chodby. Měření slouží k orientační kontrole kvality a stárnutí injekční clony. Rozmístění vrtů včetně popisu jednotlivých typů je uvedeno na příloze č. 2.		
						11	za clonou (pravá a střední část – bloky 8L – 30P)					
			hrázný 1 x měsíčně		tlakový vrt do oblasti základové spáry s vystrojením + manometr	8	před clonou (levá část – bloky LP5 – 7L)					
						8	za clonou (levá část – bloky LP5 – 7L)					
		tlakové vrty se snímači tlaku	monitorovací systém, vzorkovací frekvence 15 min četnost záznamu 1x denně	autom. monitoring od 1997 obnova po povodni od 2004	původní tlakový vrt s vystrojením + odporové snímače tlaku BD Senzor	48	před clonou za clonou i v příčných profilech (pravá a střední část – bloky 8L – 30P)				Měření je zavedeno automaticky na 48 vybraných vrtech. Na vrtech lze současně provádět vizuelní odečet na manometru. Četnosti snímání je možno upravovat.	

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

PTBD ORLÍK

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				
IV. DEFORMACE HRÁZE VČETNĚ PODLOŽÍ											
Hráz	Svislé posuny	VPN a nivelační stroj Wild N3, digitální nivelační přístroj DINI 11 Zeiss, invarové niv. latě, niv. měřítko invar 0,5m, niv. měřítko plexi 1m, nivelační latě s čárovým kódem 3m	VD-TBD a.s., 1 x ročně	1961 1959	- hřebová niv. značka typ III	1	ICH1 v údolní nivě (bloky 6L – 23V2) včetně příčných chodeb	± 5 mm oproti základnímu měření (v ICH1) ± 10 mm oproti základnímu měření (v příčných chodbách) ± 3 mm oproti předchozí etapě	± 10 mm oproti základnímu měření (v ICH1) ± 15 mm oproti základnímu měření (v příčných chodbách) ± 5 mm oproti předchozí etapě	Rozmístění kontrolních nivelačních bodů je zobrazeno na příloze č. 3	
					- hřebová niv. značka – nerezový čep v šachtě	3					
					- čepová niv. značka typ V s nerezovým niv čípkem	47					
					- čepová niv. značka typ V s nerezovým niv čípkem	7					
			VD-TBD a.s., 1 x za 10 let	1961 1959	- hřebová niv. značka typ V s nerezovým niv čípkem	4	RCH2 včetně příčných chodeb	± 5 mm oproti základnímu měření ± 3 mm oproti předchozí etapě	± 10 mm oproti základnímu měření ± 5 mm oproti předchozí etapě	Body v blocích 17M3 – 26P jsou zaměřovány pouze při komplexním geodetickém měření s četností 1x za 8 let. Rozmístění kontrolních nivelačních bodů je zobrazeno na příloze č. 4.	
					- hřebová niv. značka – nerezový čep v šachtě	2					
					- hřebová niv. značka typ III (v šachtě)						
					- hřebová niv. značka – nerezový čep v šachtě	7	RCH4	± 5 mm oproti předchozí etapě	± 10 mm oproti předchozí etapě ± 15 mm oproti základnímu měření	Rozmístění kontrolních nivelačních bodů je zobrazeno na příloze č. 4.	
					- čepová niv. značka typ V niv čípkem	13	RCH5				
					- hřebová niv. značka typ III (v šachtě)	2					
					- čepová niv. značka typ V s nerezovým niv čípkem	30	ICH1 šikmé břehové části (bloky LP4 - 5L a 24P3 – 32P)				± 7,5 mm oproti předchozí etapě
					- čepová niv. značka, roxor s nerezovým čípkem	11 14	vzdušní líc hráze - prostor dil. vložek 280,10 m n.m. 271,60 m n.m.	Změny jednotlivých převýšení > ± 2 mm	Změny jednotlivých převýšení > ± 5 mm	Pouze relativní měření - bez připojení	
					Okolí hráze	Stabilita pevných výškových bodů a bodů trigonometrické sítě. Posuny pánve a břehů údolí.	VPN a nivelační stroj Wild N3, digitální nivelační přístroj DINI 11 Zeiss, invarové niv. latě, nivelační latě s čárovým kódem 3m	VD TBD a.s. 1 x za 8 let	1957 1957	- čepová niv. značka typ V	4
- hřebová nivelační značka typ III	4										
- čepová niv. značka typ V	9	Solenice – obec (na domech) a Zduchlovické skály									
- čepová niv. značka typ V	1	Pravý břeh – Hamiro skála u domku č. 15									
- hřebová nivelační značka typ III	1										
- čepová niv. značka typ V	6	Skály u silnice Zavadilka – hráz (levý břeh)									

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

PTBD ORLÍK

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			
Hráz	Vodorovný posun ve směru toku	Metoda deviačního úhlu, oboustranná záměrná přímka, theodolit Wild T3, záměrné terče Zeiss	VD -TBD a.s. 2 x ročně v teplotních extrémech	1995 1962 a 1995	oboustranný terč	24	horní řada terčů, terče na vzdušním líci hráze v každém bloku (kromě 3 přelivných) bloky 4L – 30P	± 10 mm vzhledem k základnímu měření	± 20 mm vzhledem k základnímu měření	Doplnění horní řady původních bodů z mikrotriangulace v roce 1995.
				1995	stanoviště - pozorovací pilíř betonový + nucená centrace	2	na pravém břehu – P na levém břehu - L			
				1995 1995	jednostraný terč	3	na vzdušním líci v blocích 31P, 32P, 33P			
				1995	stanoviště - pozorovací pilíř betonový + nucená centrace	1	na pravém břehu – P			
	Vodorovný posun kolmo na tok	Metoda deviačního úhlu, jednostranná záměrná přímka, theodolit Wild T3, záměrné terče Zeiss.	VD -TBD a.s. 2 x ročně v teplotních extrémech	2000 1962 a 1995	oboustranný terč	9	horní řada terčů, terče na vzdušním líci hráze bloky 4L, 5L, 6L, 7L, 8L, 26P, 27P, 28P, 29P	± 7,5 mm vzhledem k základnímu měření	± 15 mm vzhledem k základnímu měření	Doplnění horní řady původních bodů z mikrotriangulace v roce 1995. Shodné terče jako u posunů ve směru toku.
				1962	stanoviště - pozorovací pilíř betonový + nucená centrace	2	na levém břehu pod Kostínkem – P8 na pravém břehu pod hrází – P9			
				1962 2000	zajišťovací body (směrové) pozorovací pilíř jednostranný terč	2 2	pilíře z mikrotriangulace P7, P5 Z1 – u paty bloku 29P Z2 – u paty bloku 2L			
Hráz	Náklony a průhyby	Hrázové kyvadlo Huggenberger GL 100, Koordioskop KK-84D	hrázný 1 x za 14dní	1995 a 1997	hrázové kyvadlo,	5	v blocích 1L, 8L, 17M3, 25M5, 28P	Rozdíly vzhledem k základnímu měření: (náклон udáván v mm na celou délku kyvadla) Meze bdělosti i mezní hodnoty jsou stanoveny pro jednotlivé kyvadla a směry a jsou zadány do programové aplikace monitorovacího systému, kde probíhá testování dat na překročení MB a MH a jejich archivace a export.		Rozmístění hrázových kyvadel včetně odečítacích základen je uvedeno na příloze č. 7.
					odečítací základny v chodbách - usazovací desky	10	Rch5 (všechny kyvadla) Rch2(8L, 17M3) Ich1(8L, 17M3, 25M5)			
					komparační základna	1	Rch5 blok 17M3			
		Hrázové kyvadlo Huggenberger GL 100, Telelot VDD2R	monitorovací systém, vzorkovací frekvence 15 min četnost záznamu 1x denně	1995 a 1997	hrázové kyvadlo, automatický odečet na odečítacích základnách v úrovni ICH1	3	v blocích 1L, 8L, 17M3			Četnosti snímání je možno upravovat. Všechny tři hrázová kyvadla jsou identická s výše uvedenými. Telefot VDD2R obsahuje i samostatnou vnitřní paměť, kde se rovněž ukládají naměřená data. V případě výpadku monitorovacího systému je tak za určitých podmínek možno získat data i z tohoto přístroje.
Hráz	Náklony	Klinometr Huggenberger	VD – TBD a.s. v současné době se neprovádí (v případě potřeby možno měření)	1961	klinometrické základny ve výklencích stěn štol (dvojitě)	9 5 5	ICH1 – bloky 8, 10, 15, 17,19, 25 RCH2 – bloky 8,10,19 RCH5 – bloky 8, 10, 19, 25, 28			Předmětem sledování byly především základny: ICH1 – bloky 8, 15 RCH2 – bloky 10, 19
		Inklinátor Huggenberger	obnovit nebo provést mimořádné měření)	1966	inklinátorové svislé základny ve (dvojitě)	4	Vzdušní líc hráze – prostor dilatačních vložek 280,10 m n.m. – bloky 12, 14, 16, 18			

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

PTBD ORLÍK

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			
Hráz	Vzájemné pohyby na dilatačních sparách hrázových bloků	Ruční měření sázecí deformetr DA 250 fy Hugenberger, přenosné odečítací zařízení pro základny VR3D	technici Povodí Vltavy s.p. 4 x ročně	postupně od 1960	trojúhelníkové deformetrické základny vodorovné a svislé		ICH1 – 29 svislých DZ RCH5 – 27 vodor. DZ prostory pod korunou a na koruně hráze – - 17 svislých DZ - 23 vodorovných DZ - 9 +1 RZ (1 srovnáv.) vzdušní líc levý břeh – 4 svislé DZ	Rozdíly vzhledem k ZM: dx± 1,5 mm dy a dz ...± 1 mm u základen pod korunou hráze dx± 2 mm dy a dz± 5 mm	Rozdíly vzhledem k ZM: dx± 3 mm dy a dz ...± 3 mm u základen pod korunou hráze dx± 5 mm dy a dz± 5 mm	Schéma rozmístění deformetrických základen je uvedeno na příloze č. 9.
		Ruční měření na roztahoměrných základnách, přenosné odečítací zařízení	technici Povodí Vltavy s.p. 4 x ročně	2000	roztahoměrné základny VR3D	10 1	- na vybraných dilatačních sparách v šikmých částech v ICH1 - srovnávací základna v ICH1 v bloku 18T4	Rozdíly vzhledem k základnímu měření: dx± 1,5 mm dy a dz ...± 1 mm	Rozdíly vzhledem k základnímu měření: dx± 3 mm dy a dz ...± 3 mm	Schéma rozmístění roztahoměrných základen je uvedeno na příloze č. 9.
		Automatické měření, Telejointmetr TJM3D	monitorovací systém Huggenberger, četnost snímání 1x za hodinu	1997	roztahoměrné základny f. Huggenberger	6 4	- na vybraných sparách v ICH1 - na vybraných sparách v RCH5			Schéma rozmístění deformetrických základen je uvedeno na příloze č. 7.
	Vzájemné pohyby na trhlínách hrázových bloků	Ruční měření sázecí deformetr DA 250 fy Hugenberger	technici Povodí Vltavy s.p. 4 x ročně	1997	trojúhelníkové deformetrické základny svislé	12	- návodní a vzdušní líc bloků 32, 33, 29 (5ks) - schodiště a strojovna velké plavby (3ks) - prostory Johnsonů a chodby RCH4 (4ks)	Rozdíly vzhledem k základnímu měření: dx± 1,5 mm dy a dz± 1 mm	Rozdíly vzhledem k základnímu měření: dx± 3 mm dy a dz± 3 mm	
				2000	trojúhelníkové deformetrické základny vodorovné a svislé	4	SCH6 blok 19 ICH1 blok 15 RCH5 blok 15 (2ks- vodorovná)			
				1980	trojúhelníkové deformetrické základny svislé	3	SCH6 blok 19 – 6s SCH8 blok 8 – 8Ls, 8Ps			
	Lodní výtah 3,5 t	Svislé posuny	VPN a digitální nivelační přístroj DINI 11 Zeiss, invarové niv. latě s čárovým kódem 3m	2006 2005	univerzální zděř prům. 12 mm, přenosný nivelační čep	33	v každém dilatačním dílu žlabu je jeden bod, podélně ve středu d.d. a příčně u pravé strany kolejí	± 5 mm vzhledem k základnímu měření	± 10 mm vzhledem k základnímu měření	Rozmístění kontrolních bodů je zobrazeno na příloze č. 8
					univerzální zděř prům. 12 mm, směrový terč					
	Vodorovný posun kolmo na tok	Metoda deviačního úhlu, oboustranná záměrná přímka, přesná totální stanice Leica TC2003, příslušenství, záměrné terče		2006 1962	stanoviště - pozorovací pilíř betonový + nucená centrace	1	P7 – v dolní části velké plavby	± 10 mm vzhledem k základnímu měření	± 15 mm vzhledem k základnímu měření	
				2006 2005		1	PS – nový pilíř v horní partii sportovní plavby			

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

PTBD ORLÍK

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			
Lodní výtah 300 t	Svislé posuny	VPN a digitální nivelační přístroj DINI 11 Zeiss, invarové niv. latě s čárovým kódem 3m	VD-TBD a.s., 1 x ročně *	2009	hřebová nivelační značka	54	ve všech dilatačních dílech žlabu na pravé i levé straně, celkem zpravidla 4ks na d.d.	± 5 mm vzhledem k základnímu měření	± 10 mm vzhledem k základnímu měření	Rozmístění kontrolních bodů je zobrazeno na příloze č. 12,13,14 * Zadavatelem a garantem měření je ŘVC ČR, měření je prováděno z důvodů zjištění deformací konstrukcí před připravovaným dovybavením lodního zdvihadla.
	Vodorovný posun kolmo na tok	Metoda deviačního úhlu, oboustranná záměrná přímka, přesná totální stanice Leica TC2003, příslušenství, záměrné terče.			zděř prům 5 mm	20	v dilatační dílech žlabu na pravé i levé straně, vždy ve středu bloku			
	Pozorovací stanoviska a zajišťovací body		2006 1962	stanoviště - pozorovací pilíř betonový + nucená centrace	1	P7 – v dolní části velké plavby				
				mobilní stanoviska GRID s pevně zabudovanou zděří	1	SL – z boku hrázového bloku 29P SP – z boku hrázového bloku 31P				
			směrový terč		2	v horní části žlabu na pravé i levé straně				
	Vzájemné pohyby na dilatačních sparách	Ruční měření sázecí deformetr DA 250 fy Hugenberger	VD-TBD a.s., 4 x ročně *	2009	trojúhelníkové deformetrické základny vodorovné a svislé	20 25 5	svislé DZ na d.s. u kolejí vodorovné DZ na d.s. u kolejí svislých DZ na d.s. na levé vnější stěně žlabu	Rozdíly vzhledem k ZM: dx± 2,5 mm dy a dz ...± 1,5 mm	Rozdíly vzhledem k ZM: dx± 5 mm dy a dz± 3 mm	Rozmístění deformetrických základen je zobrazeno na příloze č. 12, 13, 14
V. DYNAMICKÉ ÚČINKY										
Vodní dílo a okolí	Dynamické účinky způsobené provozem technologického zařízení	Sledování, v případě výskytu neobvyklých vibrací zavedení specializovaných měření	Obsluha díla při provozu technologického zařízení, v případě výskytu vibrací specializovaný znalec, odborný posudek					Podle odborného odhadu a několika orientačních měření „IN SITU“ nelze při provozu technologických zařízení hráze předpokládat vznik dynamického zatížení tak výrazných dynamických charakteristik, jež by v rozporu s předpoklady projektu nepříznivě ovlivnilo bezpečnost a stabilitu stavebních konstrukcí. Pokud by se však přesto v průběhu trvalého provozu vyskytly reálné příznaky tohoto nebezpečí (rázy mimořádné intenzity, nadměrné neobvyklé vibrace a pod.), bude operativně zajištěn odborný posudek znalce s případným měřením rozhodujících dynamických charakteristik.		
	Dynamické účinky různého původu - zemětřesení - trhací práce - provozní a dopr. otřesy	provádí se evidence těchto účinků, případně shoda se záznamy ze sítě SEISMO	obsluha díla					Výskyt předem známých dynamických zatížení (např. trhací práce v blízkosti díla) musí být předem projednán a schválen VD TBD a.s. Výskyt všech druhů otřesů hlásí obsluha díla neprodleně hlavnímu pracovníkovi TBD pověřené organizace.		

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

PTBD ORLÍK

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			
VI. SLEDOVÁNÍ ZMĚN KVALITY BETONU HRÁZOVÝCH BLOKŮ (STÁRNUTÍ)										
Chodby hráze	Vývin statického modulu pružnosti betonu	tenzometrické měření, strunové tenzometry + tlakový vak	VD TBD a.s. nebo Povodí Vltavy s.p., (případně ve spolupráci), příležitostně podle uvážení hlavních pracovníků TBD , cca 1x za 10let	1961 1959	tlakový vak + strunové tenzometry Metra	1 1 1	ICH1 – blok 11 RCH2 – blok 10 RCH5 – blok 26			Každé měření se sestává z 3 strunových tenzometrů a jednoho tlakového válce. Měření postihuje jak beton s příměsí popílku tak beton bez popílku.
	Vnitřní poměrné deformace betonu	Strunové tenzometry	VD TBD a.s. nebo Povodí Vltavy s.p., (případně ve spolupráci), příležitostně podle uvážení hlavních pracovníků TBD , nebo při náhlé změně hladiny o více jak 15m	1960	strunové tenzometry a teploměry v rovinných ružicích		viz dokumentace ve zprávách VRV Praha			Strunové tenzometry tvoří systém rovinných ružic.
VII. SLEDOVÁNÍ STAVU HRADÍČÍCH KONSTRUKCÍ A UZÁVĚŘŮ										
Hráz	Technologická zařízení, hrazení přelivů – segmenty, hrazení spodních výpustí	1) funkční zkoušky - hrázný dle provozního řádu 2) provozní kontroly – strojní technik závodu – 1x ročně 3) komplexní prohlídky - strojní znalci pověřené organizace VD-TBD a.s - 1x za 4 - 8 let.				Tento systém je zaveden podle „Metodického návodu na vytvoření optimálních podmínek pro zajištění trvale spolehlivé funkce uzávěrových zařízení (Jednotný systém sledování technického stavu uzávěrových zařízení přehrad), vydaného MLVH v březnu 1987 a podle pokynů technického ředitele PV z roku 1999 – „Provádění kontroly technologií uzávěrů na vodních dílech Povodí Vltavy“. Zápis z provozních, komplexních a mimořádných prohlídek technologických zařízení je zasílán oběma HP TBD. Doplňkové měření (např. deformace ocelových konstrukcí apod.) se zavede až po vizuálním zjištění negativních jevů.				

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

PTBD ORLÍK

PROSTOR	SLEDOVANÝ JEV	MĚŘENÍ			ZABUDOVANÁ KONTROLNÍ MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ			MEZNÍ HODNOTY	POZNÁMKA	
		METODY POMŮCKY	PROVÁDÍ ČETNOST	ZÁKL. MĚŘ. ROK INSTAL.	DRUH (TYP)	POČET	UMÍSTĚNÍ			
B) E L E K T R Á R N A										
I. DEFORMACE SPODNÍ STAVBY VČETNĚ PODLOŽÍ										
Spodní stavba prostory uvnitř VE	Svislé posuny a náklony	VPN a nivelační stroj Wild N3, digitální nivelační přístroj DINI 11 Zeiss, invarové niv. latě, niv. měřítko invar 0,5m, niv. měřítko plexi 1m, nivelační latě s čárovým kódem 3m	VD -TBD a.s., 1 x za 8 let	1961 1961	- čepová niv. značka, roxor s nerezovým čípkem	12 11(14) 41	prostor dilatačních vložek - na kótě 271,60 - na kótě 280,10 kóta 281,60	± 3 mm oproti předchozí etapě	± 10 mm oproti základnímu měření	Zkrácené měření 1x ročně - kóta 281,60 m n.m. a prostor dilatačních vložek 280,10 m n.m.
					- čepová niv. značka, roxor s nerezovým čípkem	27	kóta 287,10			
					- hřebová niv. značka (nerz. čep v šachtě)	8				
					- hřebová niv. značka (nerz. čep v šachtě)	33	kóta 291,60			
Náklony	Klinometr Huggenberger	VD – TBD a.s. v současné době se neprovádí (v případě potřeby možno měření obnovit nebo provést mimořádné měření)	1961	klinometrické základny ve výklencích stěn TG bloků (dvojitě)	8 8	kóta 271,60 kóta 281,60				
	Inklinátor Huggenberger		1966	svislé základny inklinátoru (dvojitě)	4	prostor dilatačních vložek na kótě 280,10				
Vzájemné pohyby na dilatačních sparách TG bloků	Ruční měření sázecí deformetr DA 250 fy Hugenberger	technici Povodí Vltavy s.p. 4 x ročně	1960	trojúhelníkové deformetrické základny svislé, vodorovné	4 + 4 4 + 4 10	kóta 281,60 (na vzdušní a návodní straně) kóta 287,10 (na vzdušní a návodní straně) v prostoru mezihráze 7 vodorovných ostatní svislé	Rozdíly vzhledem k základnímu měření: dx± 2 mm dy a dz± 2 mm	Rozdíly vzhledem k základnímu měření: dx± 5 mm dy a dz± 2 mm		
							Rozdíly vzhledem k základnímu měření: dx± 2 mm dy a dz± 1,5 mm	Rozdíly vzhledem k základnímu měření: dx± 4 mm dy a dz± 3 mm		
Vzájemné pohyby na trhlínách			1962 - 1968	trojúhelníkové a přímkové deformetrické základny	6 3 3 7 2 1	trojúhelníkové základny v prostoru mezihráze trojúhelníkové základny schodišťové šachty TG1, TG2, TG3 přímkové základny ve stropu TG2, TG3 a TG4 přímkové základny ve stěně skladu VE základna u spirály skladu TG3 (zdvojená) horní podlaží blok 0				

PROVÁDÍ ČETNOST	POPIS TRASY OBCHŮZKY	DRUHY POZOROVANÝCH SKUTEČNOSTÍ	POZOROVANÉ JEVY A SKUTEČNOSTÍ	MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI	POZNÁMKA
Hrázný 1 x denně	<u>Po trase:</u> Žebříkem v bloku 32P do ICH1, její kontrola do bloku 28P, odtud chodbou RCH5 až do bloku 1L, po schodech vzhůru na konec ICH1 do bloku LP5, zpět chodbou ICH1 až do bloku 18T4, změření průsaku sklopnou vanou, dále do bloku 25M5, vizuelní prohlídka bloků 26P a 27P, chodbou RCH2 do bloku 19M4, spojovací chodbou na plato před VE, zde prohlídka vzdušního líce dalekohledem, v případě výskytu průsaků na vzdušném líci po žebříku na střechu elektrárny a provést jejich evidenci, zpět do RCH2 a k rychlovýtahu, po platu na kótě 354,60 zpět do velína.	<ul style="list-style-type: none"> - deformace betonových konstrukcí, - průsaky do štol a na vzdušném líci, - stav dilatačních spár, - zvýšené průsaky. 	<ul style="list-style-type: none"> - poruchy a trhliny v betonu hráz. bloků, (rozsah poruchy, rozevření trhliny či pracovní spáry), - podrcené betony na dilatačních spárách, - soustředěné i plošné výrony, výsaky, průsaky vody do štol hráze, - poruchy betonu na koruně hráze (poklesy, propady, trhliny). 	<ul style="list-style-type: none"> - vznik trhlin v betonové konstrukci řádu mm, - poruchy betonu do hloubky řádově 10 cm, - nové výrony vody řádu 0,1 l.s⁻¹ a vyšší, - plošný průsak na ploše > 1m², - zvýšení průsaků na dilatačních spárách na 10 ti násobek v obvyklém ročním období. 	
Hrázný 1 x týdně	Prohlídka všech vnitřních prostor hráze (štoly), prohlídka všech vnitřních prostor elektrárny vč. prostorů na dilatační spáře hráz elektrárna (mezihráz). Prohlídka dalekohledem celého vzdušního líce včetně paty hráze a obou břehů. Prohlídka dalekohledem viditelných částí návodního líce (případně z loďky). Prohlídka koruny hráze v celém rozsahu. Prohlídka břehových závazání do vzdálenosti 50m. Prohlídka technologických zařízení.	<ul style="list-style-type: none"> - deformace betonových konstrukcí hráze, VE, velké a malé plavby, - průsaky do štol, VE na vzdušném líci, - stav dilatačních spár, - zvýšené průsaky, - plošné výrony a výsaky vody z břehů pod hrází - sesuvy břehů většího rozsahu, - stav technologických zařízení funkční schopnosti. 	<ul style="list-style-type: none"> - poruchy a trhliny v betonu hráz. bloků, VE, velké i malé plavby (rozsah poruchy, rozevření trhliny či pracovní spáry), - podrcené betony na dilatačních spárách, - soustředěné i plošné výrony, výsaky, průsaky vody do štol hráze, - poruchy betonu na koruně hráze (poklesy, propady, trhliny). - sesuvy břehů koryta po VD, stabilita břehových zdí, - sesuvy břehů v nádrži v nejbližší vzdálenosti od profilu hráze, - funkčnost a provozuschopnost technologických zařízení. - pravidelnost chodu mechanismů - dynamické účinky vyvolané provozem uzávěrů - celkové opotřebení 	<ul style="list-style-type: none"> - vznik trhlin v betonové konstrukci řádu mm, - poruchy betonu do hloubky řádově 10 cm, - nové výrony vody řádu 0,1 l.s⁻¹ a vyšší, - plošný průsak na ploše > 1m², - zvýšení průsaků na dilatačních spárách na 10 ti násobek v obvyklém ročním období, - rozsáhlé plošné sesuvy břehů v blízkosti závazání zařízení. - havárie nebo funkční porucha technologických zařízení. 	<p>Při prohlídce technologických zařízení provést sluchovou a vizuální kontrolu zařízení pokud je ve funkci, sledovat zjevné netěsnosti hradících konstrukcí, zjevně nepravidelný rázový chod zařízení.</p> <p>Dotazem u provozní obsluhy zjišťovat podstatné závady technologických zařízení VE (havárie).</p> <p>Negativní zjištění hlásit hlavním pracovníkům TBD.</p>
Hrázný 2 x ročně	Prohlídka prostoru nádrže	Prohlídka prostoru nádrže v celém rozsahu je zajišťována správcem díla mimo rozsah TBD. Rovněž tak je zajišťována prohlídka říčního úseku Orlík Kamýk. Obě podobné prohlídky mají minimální četnost 2x ročně (stavění a likvidace bójí)		Případná negativní zjištění těchto prohlídek, jež mohou mít vliv na bezpečnost a provozuschopnost vodního díla (rozsáhlé sesuvy) bude hrázný hlásit hlavním pracovníkům TBD stejně jako by bylo dosaženo některé mezní hodnoty.	
Hrázný, nebo HP TBD dle potřeby cca 1x za 10 let	Prohlídka revizních šachet v úměrném rozsahu - upřesní hlavní pracovníci TBD (dodržení předpisů BOZ)	<ul style="list-style-type: none"> - deformace a poruchy betonu, - výrony vody soustředěné i plošné 	<ul style="list-style-type: none"> - trhliny, hloubková narušení betonu, jeho drcení v oblasti dilatačních spár, - výrony vody „pod tlakem“ - zvýšené výtoky z odvodnění pracovních lamel - plošné prosakování vody 	<ul style="list-style-type: none"> - vznik trhlin v betonu řádu mm, - poruchy betonu do hloubky řádu cm, - výrony vody pod tlakem řádu 0,1 l.s⁻¹ a vyšší, - plošný průsak na ploše > 1m², - vývěry vody cca 10x větší nežli při poslední prohlídce 	Mimořádná prohlídka bude provedena u šachet se zvýšeným průsakem či jinou anomálií
VD- TBD a.s., 1 x za 10let	Prohlídka vnitřních prostor hráze, konstrukce plavby, návodního a vzdušního líce	<ul style="list-style-type: none"> - trhliny v betonových konstrukcích 	<ul style="list-style-type: none"> - prohlídka a pasportizace trhlin na povrchu betonových konstrukcí, uvnitř chodeb, na konstrukci plavby, na části návodního líce a celém vzdušném líci 	<ul style="list-style-type: none"> - zaznamenávány jsou významější trhliny, - trhliny jsou číslovány, popsána jejich lokalizace, délka, směr, šířka, stav a popisná charakteristika 	První etapa pasportizace byla provedena v roce 1998. Prohlídka návodního líce se provádí z loďky při snížené hladině, prohlídka vzdušního líce pomocí horolezecké techniky postupným sláněním.

4. Pokyny pro ověřování výsledků měření získaných z automatického monitorovacího systému

VD Orlick je vybaveno systémem automatického monitoringu vybraných provozních veličin a veličin TBD. Mezi vybrané veličiny TBD, které jsou kontinuálně sledovány byly zařazeny hladina vody v nádrži a hladina dolní vody, hlavní celkové průsaky hrází, průsak ze svodného drénu vztlakové úrovně ve vztlakoměrných vrtech, relativní deformace na dilatačních spárách, náklony hrázových bloků a vybrané veličiny povětrnostních a provozních poměrů.

Tato část programu TBD upravuje rozsah a četnost ručního kontrolního měření kontinuálně sledovaných veličin. Výsledky získané ručním měřením budou sloužit k ověření dat získaných z automatického monitoringu.

Zápis do evidence se u kontinuálně sledovaných veličin provádí každý den v 7:00 hodin. Mimo to každých 15 minut systém testuje, zda nedošlo k překročení změnových odchylek a v případě pozitivního výsledku naměřenou hodnotu zapíše. Další změření veličiny se provede kdykoliv na přímý pokyn obsluhy díla.

Pro ucelenější přehled dále uvádíme seznam veličin a měrných míst u kterých je zavedené monitorovací zařízení TBD, spolu s výčtem kontinuálně sledovaných veličin, u kterých bude obsluha díla s danou četností provádět kontrolní ruční měření:

veličina – měrné místo	počet m.m.	četnost kontrolních ručních měření	povolená odchylka	poznámka
výška hladiny v nádrži		4x ročně	2 cm	
výška hladiny dolní vody		4x ročně	2 cm	
teplota vzduchu v 7 hod		1x ročně	2°C	
teplota vody horní v 7 hod		1x ročně	2°C	
celkový průsak do hráze drénem – studna		4x ročně	0,5 l/s	
průsak v ICH zleva 1/1		4x ročně	0,05 l/s	
průsak v ICH zprava 1/2		4x ročně	0,05 l/s	
teplota betonu	6	1x denně kontrola funkčnosti		pouze kontrola funkčnosti

veličina – měrné místo	počet m.m.	četnost kontrolních ručních měření	povolená odchylka	poznámka
relativní deformace na dilatačních sparách	10	1x denně kontrola funkčnosti		
náklony hrázových kyvadel (v blocích 1, 8 a 17)	3	1x za 14 dní	0,5 mm	při komplet. ručním měření
vztlakoměrný vrt Vrt 9 v bloku 15M2, dolní, Vrt 1 v bloku 8L Vrt 2 v bloku 8L Vrt 27 v bloku 10L Vrt 37 v bloku 14T2 Vrt 5 v bloku 15M2 Vrt 6 v bloku 15M2 Vrt 7 v bloku 15M2 Vrt 8 v bloku 15M2, dolní Vrt 47 v bloku 15M2 Vrt 48 v bloku 15M2 Vrt 81 v bloku 15M2, dolní Vrt 41 v bloku 18T4, dolní Vrt 21/1 v bloku 21V1 Vrt 21/2 v bloku 21V1 Vrt 76 v bloku 23V2 Vrt 77 v bloku 23V2 Vrt 63 v bloku 29P Vrt 65 v bloku 30P	19	1x ročně	5 kPa	
Vrt 11 v bloku 19M4, dolní Vrt 52 v bloku 19M4 Vrt 49 v bloku 20P1, dolní Vrt 62 v bloku 29P	4	1x ročně	10 kPa	
Vrt 72 v bloku 22P2, dolní Vrt 75 v bloku 23V2, dolní Vrt 78 v bloku 24P3 Vrt 64 v bloku 30P Vrt 3 v bloku 8L Vrt 60 v bloku 28P	6	1x ročně	15 kPa	

veličina – měrné místo	počet m.m.	četnost kontrolních ručních měření	povolená odchylka	poznámka
Vrt 28 v bloku 10L Vrt 9s v bloku 15M2, střední Vrt 51 v bloku 19M4 Vrt 82 v bloku 19M4, dolní Vrt 70 v bloku 21V1 Vrt 84 v bloku 25M5, dolní	6	1x ročně	20 kPa	manometr
Vrt 4 v bloku 8L, dolní Vrt 4s v bloku 8L, střední Vrt 46 v bloku 8L Vrt 80 v bloku 8L, dolní Vrt 45 v bloku 18T4 Vrt 12 v bloku 19M4, dolní Vrt 50 v bloku 20P1 Vrt 71 v bloku 21V1 Vrt 73 v bloku 22P2 Vrt 74 v bloku 23V2, dolní Vrt 83 v bloku 23V2, dolní Vrt 79 v bloku 24P3 Vrt 53 v bloku 25M5	13	1x ročně	25 kPa	manometr

Po dohodě hlavních pracovníků TBD /HPTBD/ správce díla Povodí Vltavy s.p. a organizace pověřené výkonem technickobezpečnostního dohledu VODNÍ DÍLA - TBD a.s. byla četnost kontrolního ručního měření kontinuálně sledovaných veličin ve většině případů stanovena na **1× za čtvrt roku až rok viz tabulka**. V praxi to znamená, že obsluha díla provede kontrolní ruční měření kontinuálně sledovaných veličin vždy v prvním týdnu v příslušném měsíci (pro četnost 1x ročně vždy v září před TBP, 4x ročně měsíce 1., 4., 7. a 11.). Výjimkou je měření hrázových kyvadel, které probíhá s četností 1x za 14 dní vždy při komplexním proměření všech odečítacích základů kyvadel v jednotlivých chodbách. Výsledky ručního kontrolního měření zapíše obsluha na PC s příslušným datumem do „ručního zápisu veličiny“. Zároveň obsluha zapíše do „komentáře“, který je součástí elektronického hlášení TBD hlášení, záznam o provedení a výsledku kontrolního ručního měření. Do „komentáře“ se nebudou znovu psát číselné hodnoty kontrolního měření, pouze se zhodnotí, u kterých veličin byl zjištěn rozdíl.

Při zjištění rozdílu mezi hodnotou získanou z ručního měření a hodnotou zaznamenanou ve stejný čas automatickým monitoringem provede obsluha díla následující den nové kontrolní ruční měření dané veličiny. V případě potvrzení rozdílu nahlásí tuto skutečnost oběma HPTBD a po dohodě s nimi provede kalibraci čidla monitorovacího systému konkrétní veličiny. Zprávu o kalibraci čidla zaznamená obsluha díla do „komentáře“.

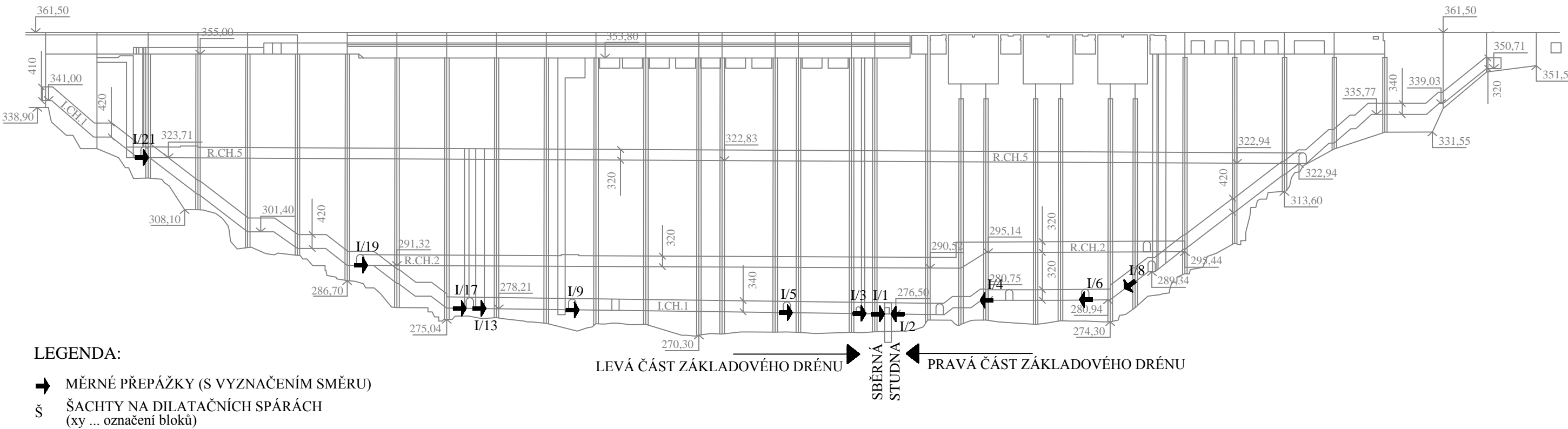
Mimo to provede obsluha díla u měrných přepadů pro průsaky min. 1× měsíčně jejich vyčištění od usazenin. Informaci o vyčištění obsluha zapíše obsluha také do „komentáře“.

V případě poruchy monitorovacího systému provede obsluha ruční měření u provozních veličin (hladiny, teploty vzduchu a vody) 1× denně, u všech dalších veličin s četností 1× za týden, pouze u vztlakoměrných vrtů 1 x za měsíc. Mimořádné kontrolní ruční měření bude uskutečněno rovněž na požadavek HPTBD, v případě pochybností o správné funkci automatického systému nebo v situaci, kdy monitorovací systém nahlásí zjištění alarmových stavů.

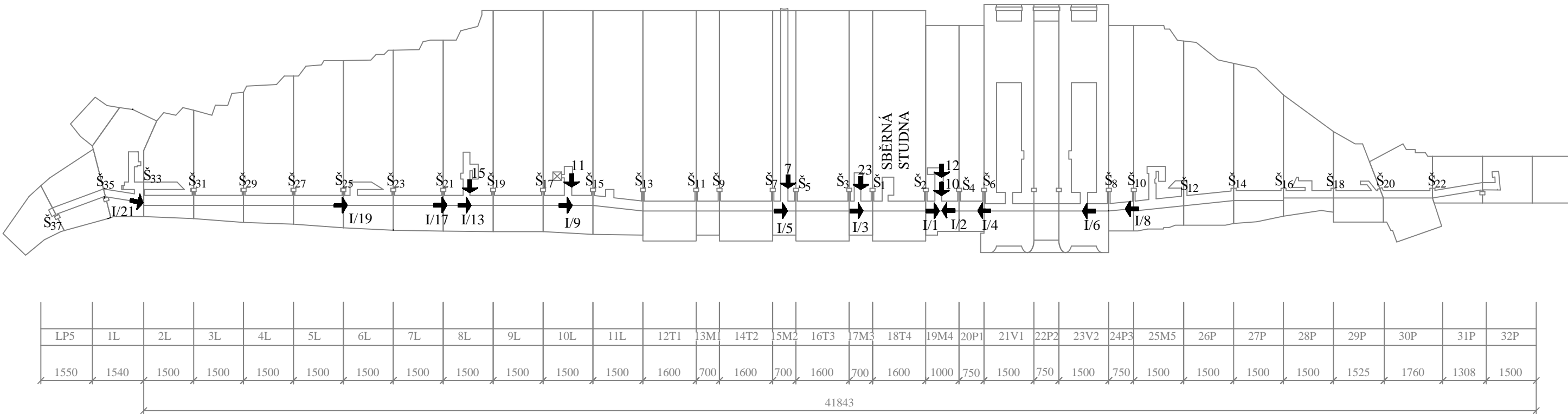
U veličin, které nejsou zavedeny do systému kontinuálního měření, provádí obsluha díla periodické měření podle části 2 tohoto PTBD.

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ PRŮSAKOMĚRNÝCH ZAŘÍZENÍ

PODÉLNÝ ŘEZ HRÁZÍ

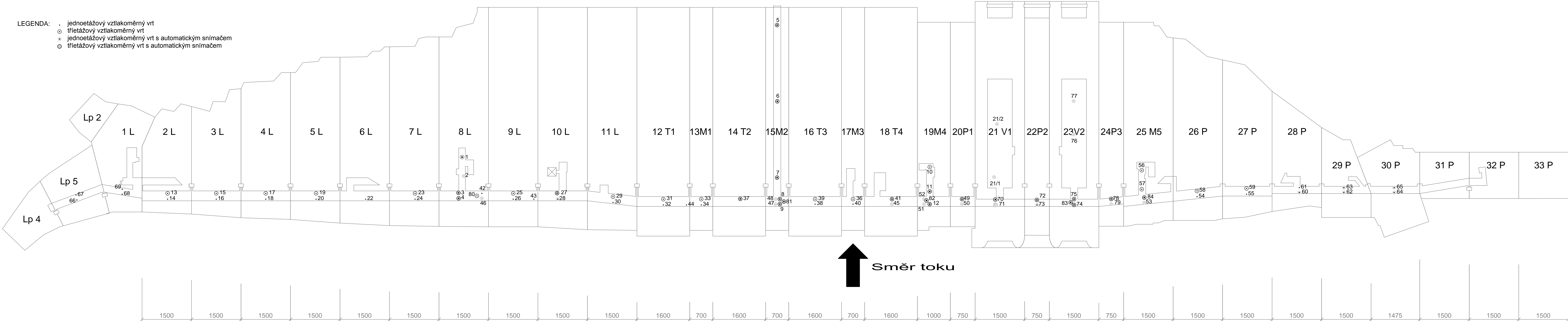


PŮDORYS INJEKČNÍ CHODBY



ROZMÍSTĚNÍ VZTLAKOMĚRNÝCH VRTŮ

- LEGENDA:
- jednoetážový vztlakoměrný vrt
 - tříetážový vztlakoměrný vrt
 - jednoetážový vztlakoměrný vrt s automatickým snímačem
 - tříetážový vztlakoměrný vrt s automatickým snímačem



ROZMÍSTĚNÍ VZTLAKOMĚRNÝCH VRTŮ

- LEGENDA:
- jednoetážový vztlakoměrný vrt
 - tříetážový vztlakoměrný vrt
 - jednoetážový vztlakoměrný vrt s automatickým snímačem
 - tříetážový vztlakoměrný vrt s automatickým snímačem

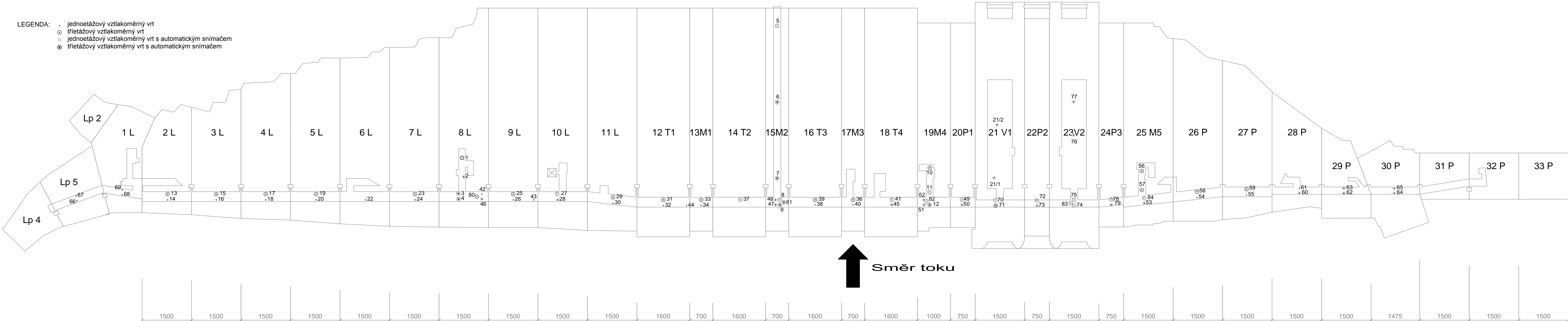


SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ NIVELAČNÍCH BODŮ V INJEKČNÍ CHODBĚ ICH1

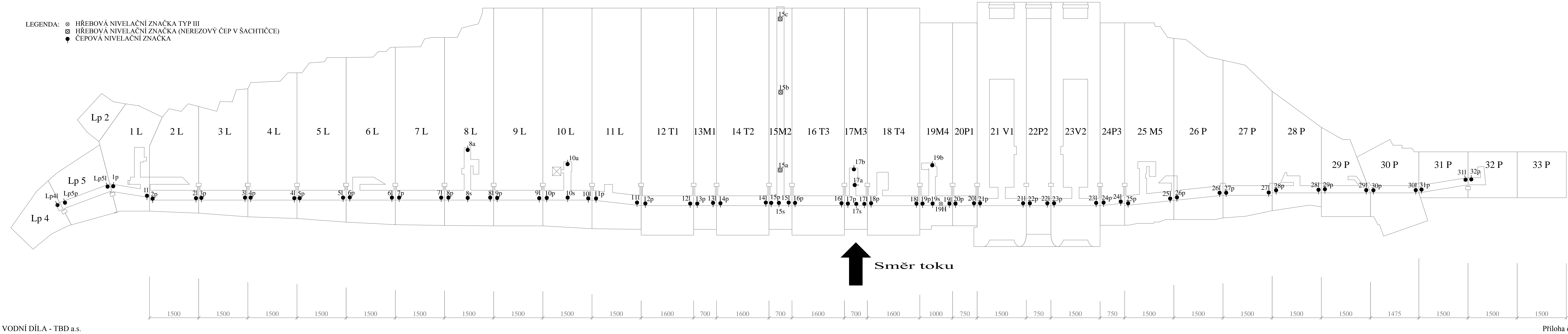


SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ NIVELAČNÍCH BODŮ V INJEKČNÍ CHODBĚ ICH1

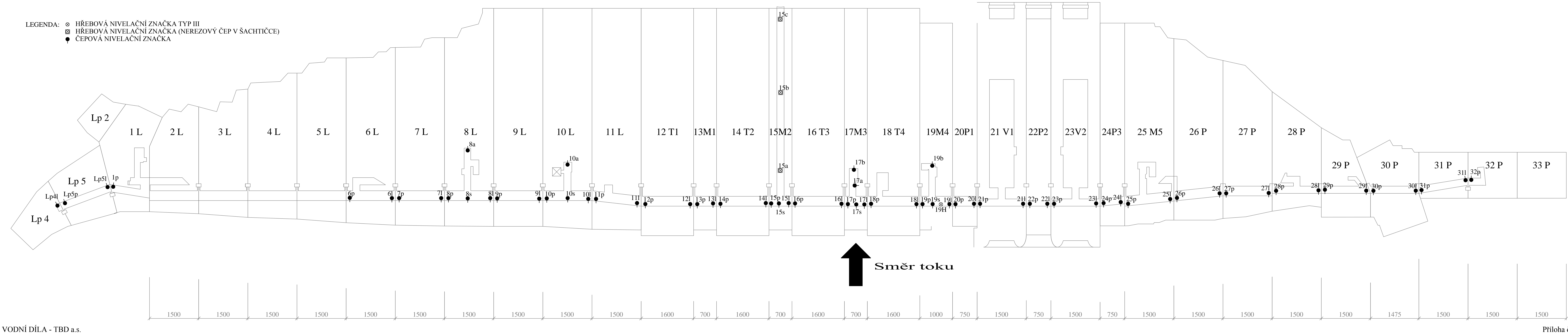


SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ NIVELAČNÍCH BODŮ V REVIZNÍCH CHODBÁCH RCH2, RCH4, RCH5

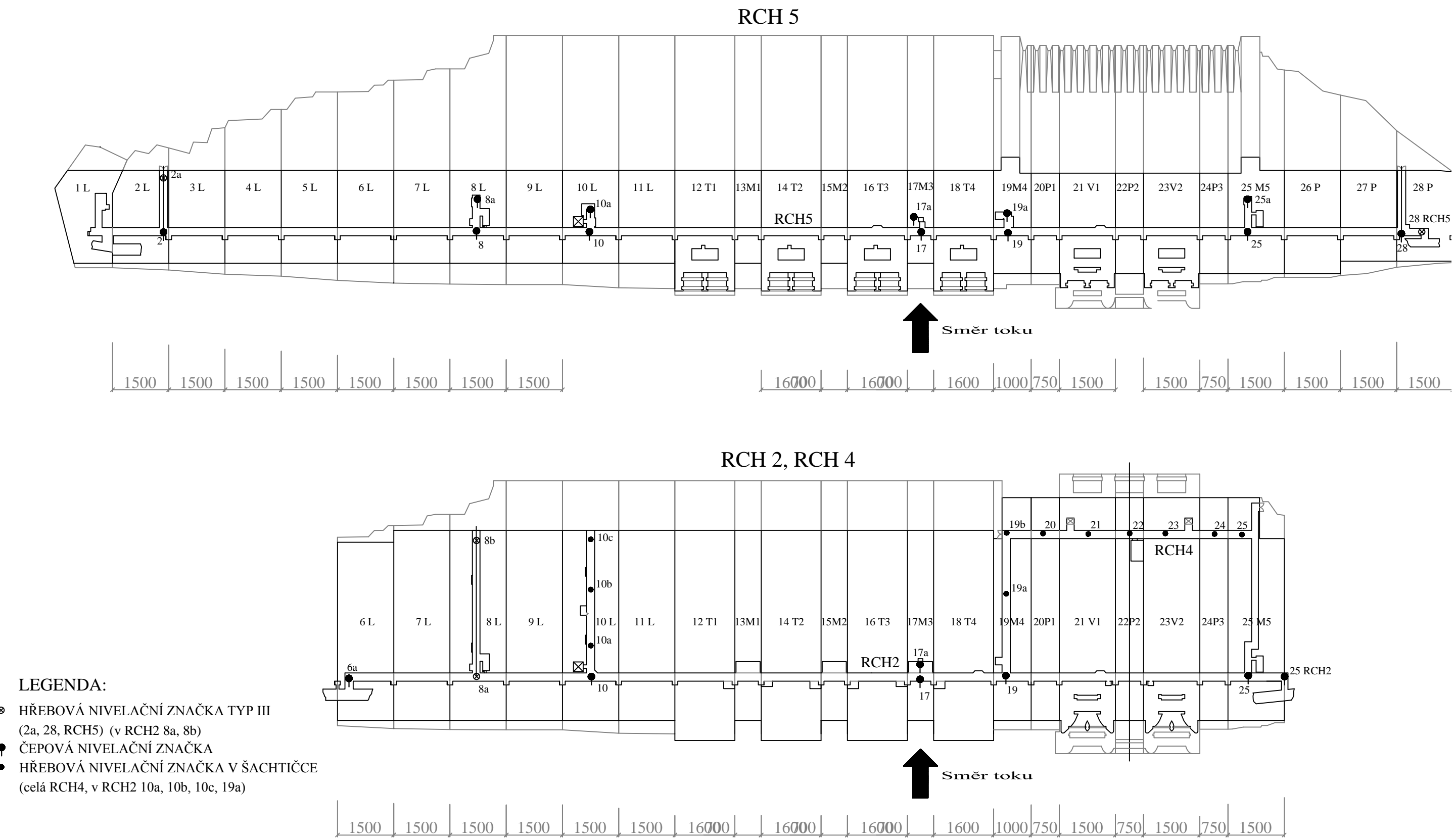
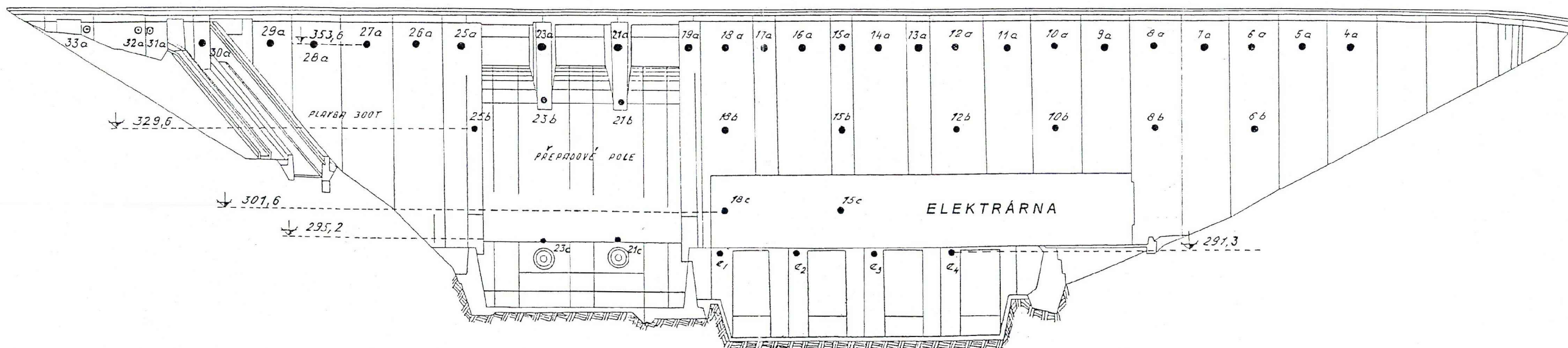


SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ KONTROLNÍCH BODŮ NA VZDUŠNÍM LÍCI HRÁZE

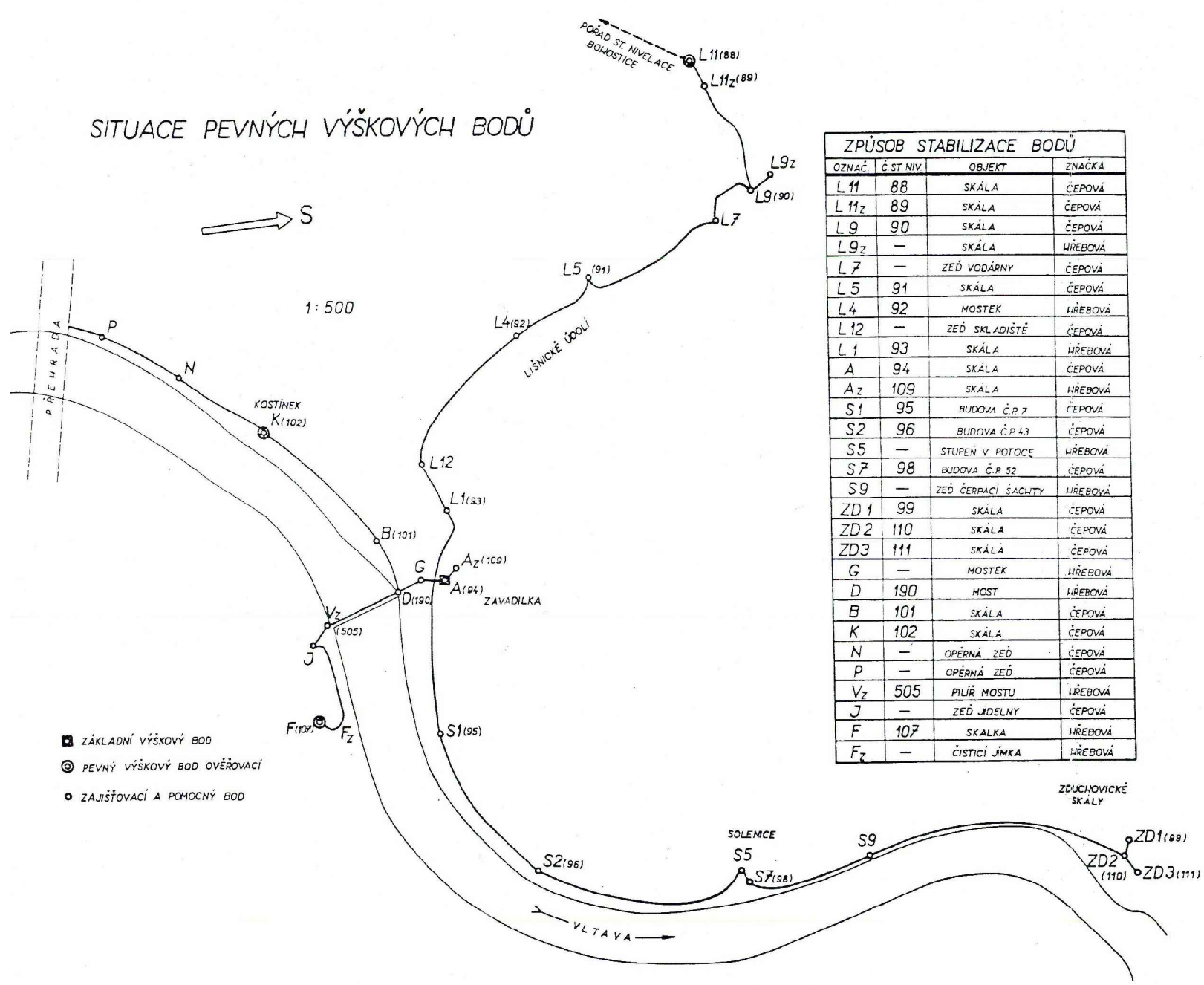
0.6x0.7 ZCD	P33	P32	31P	30P	29P	28P	27P	26P	25MS	24 PS	23Y2	22 P2	21Y1	20 P1	19H4	18T4	17 HS	16T3	15 H2	14T2	13 H1	12T1	11L	10L	9L	8L	7L	6L	5L	4L	3L	2L	1L	L ₂	L ₁	O ₁
11.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	7.5	15.0	7.5	15.0	7.5	10.0	16.0	7.5	16.0	7.0	16.0	7.0	16.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0		2	1	0.24



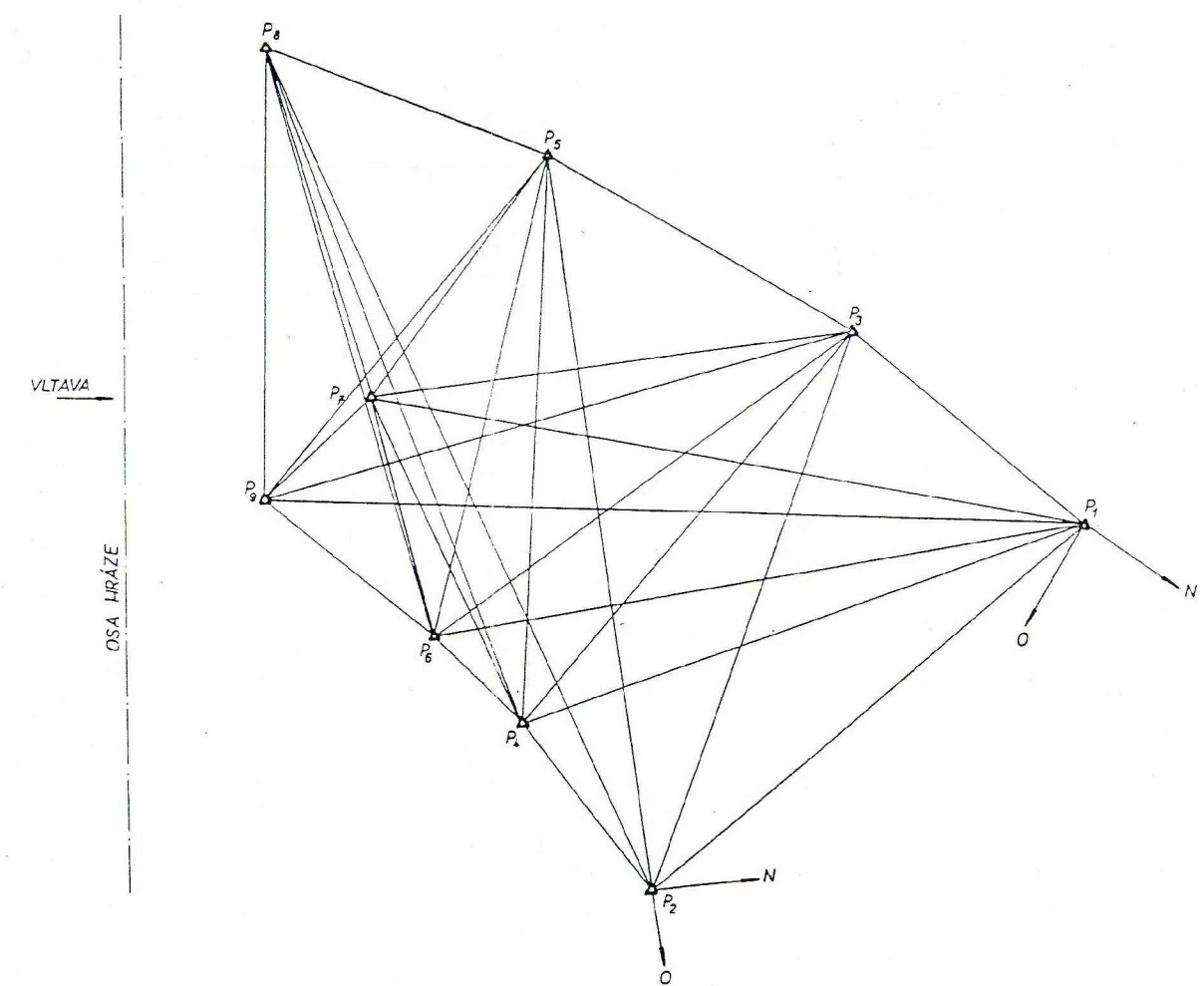
LEGENDA :

- směrové terče jednostranné
- směrové terče oboustranné

zaměřovány jsou pouze body řady " a " měření u ostatních bodů bylo přerušeno



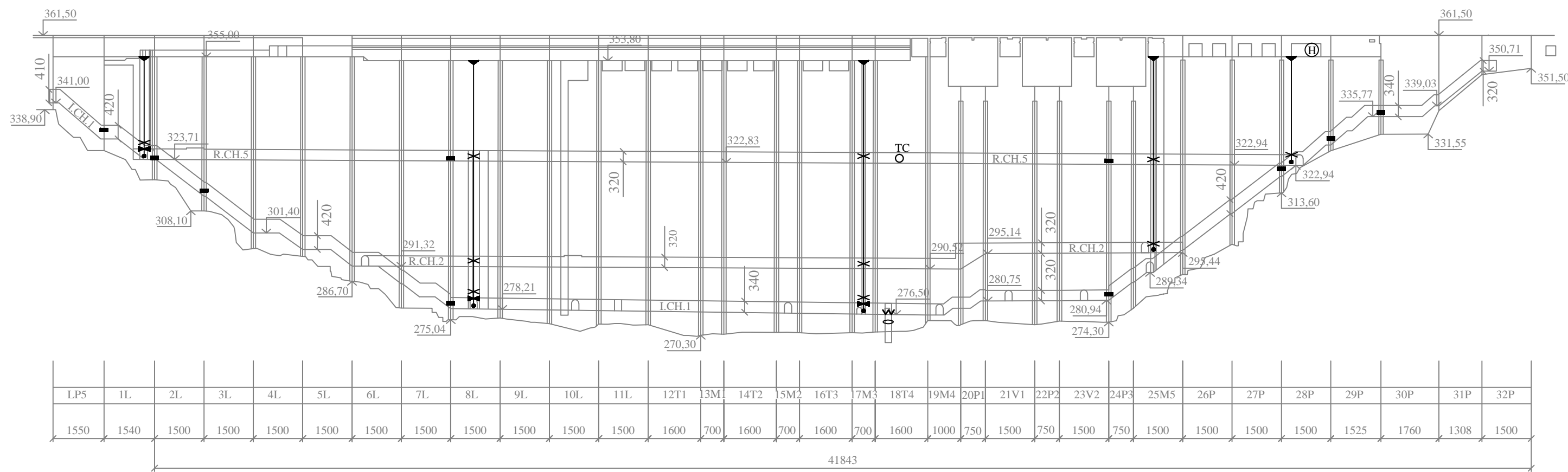
SCHEMA SÍTĚ PEVNÝCH BODŮ TRIGONOMETRICKÉHO MĚŘENÍ



△ POZOROVACÍ PILÍŘE
V současné době jsou využívány pouze pilíře L, P, P8, P9, P7, a P5 k určování vodorovných posunů kontrolních bodů na vzdušném líci hráze.

MONITOROVACÍ SYSTÉM
SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ SNÍMAČŮ A ZAŘÍZENÍ

pohled po vodě



LEGENDA:

- KYVADLO GL 100
- RUČNÍ MĚŘENÍ - KOORDIOSKOP KK - 84D
- AUTOMATICKÉ MĚŘENÍ - TELELOT VDD 2R
- MĚŘENÍ PRŮSAKŮ - ULTRAZVUKOVÉ SONDY FDU 80 - ("PRAVÝ","LEVÝ")
- MĚŘENÍ STAVU VODNÍ HLADINY FTV 420 - CELKOVÝ PRŮSAK

- MĚŘENÍ HLADINY VODY V NÁDRŽI
- MĚŘENÍ TEPLŮT BETONU "TC" - TELETHERMETHER
- MĚŘENÍ POHYBŮ NA DILATAČNÍCH SPÁRÁCH - TELEJOINTMETR TJM3D

POZN. ROZMÍSTĚNÍ VZTLAKOMĚRNÝCH ČIDEL V SAMOSTATNÉ PŘÍLOZE

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ KONTROLNÍCH BODŮ NA KONSTRUKCI LODNÍHO VÝTAHU 3,5 t

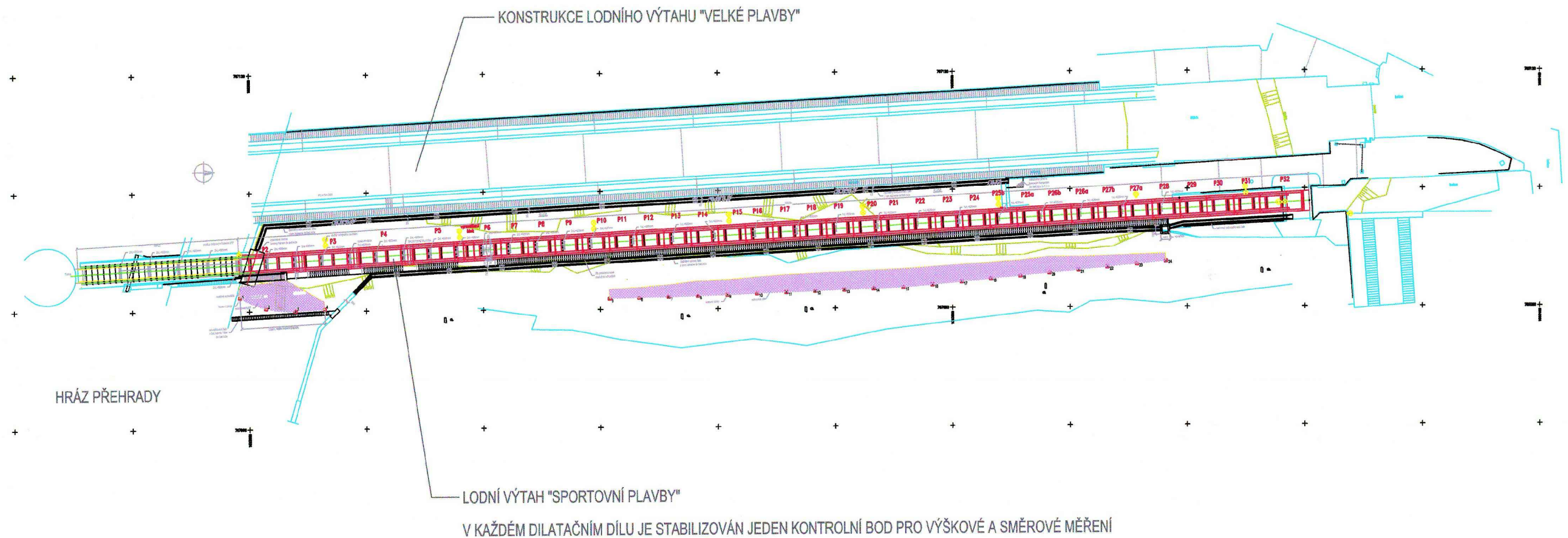
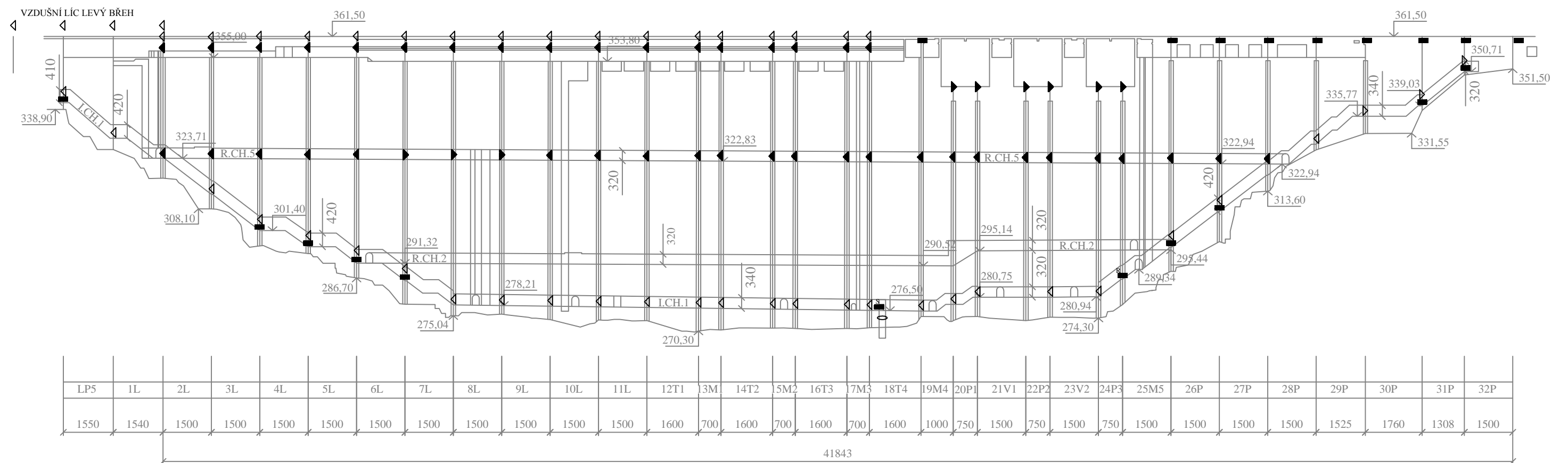


SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ DEFORMETRICKÝCH A ROZTAHOMĚRNÝCH ZÁKLADEN V HRÁZI

pohled po vodě



LEGENDA:



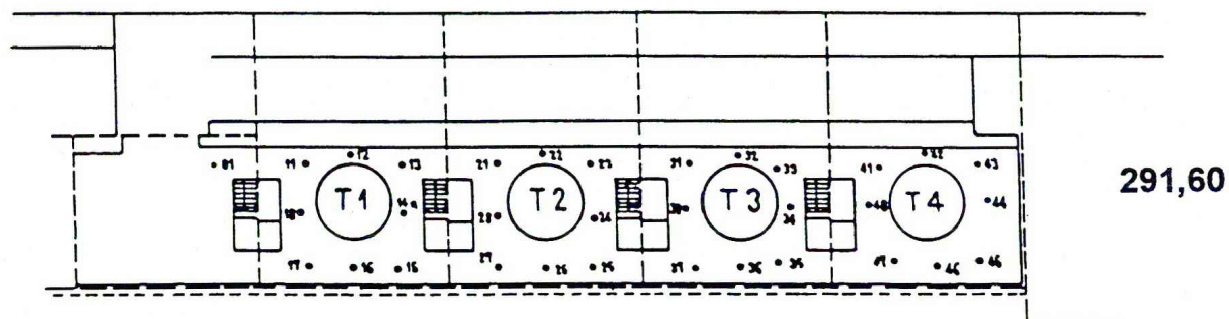
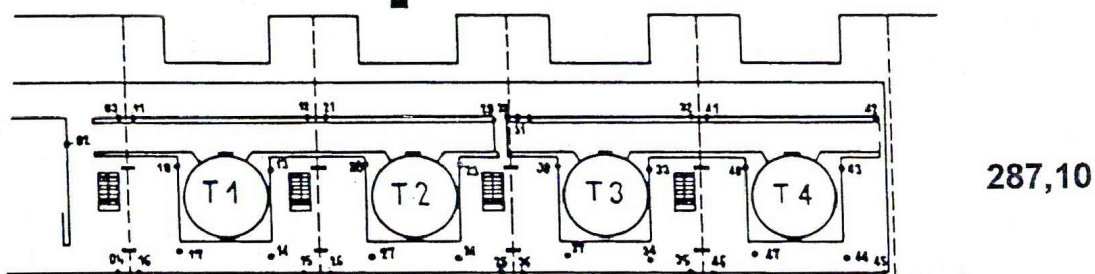
- ▷ TROJÚHELNÍKOVÁ DEFORMETRICKÁ ZÁKLADNA SVISLÁ
- ▷ TROJÚHELNÍKOVÁ DEFORMETRICKÁ ZÁKLADNA VODOROVNÁ
- ROZTAHOMĚRNÁ ZÁKLADNA VR3D
-  ROZTAHOMĚRNÁ ZÁKLADNA VR3D (SROVNÁVACÍ)
-  ROZTAHOMĚRNÁ ZÁKLADNA VR3DR (ROHOVÁ)

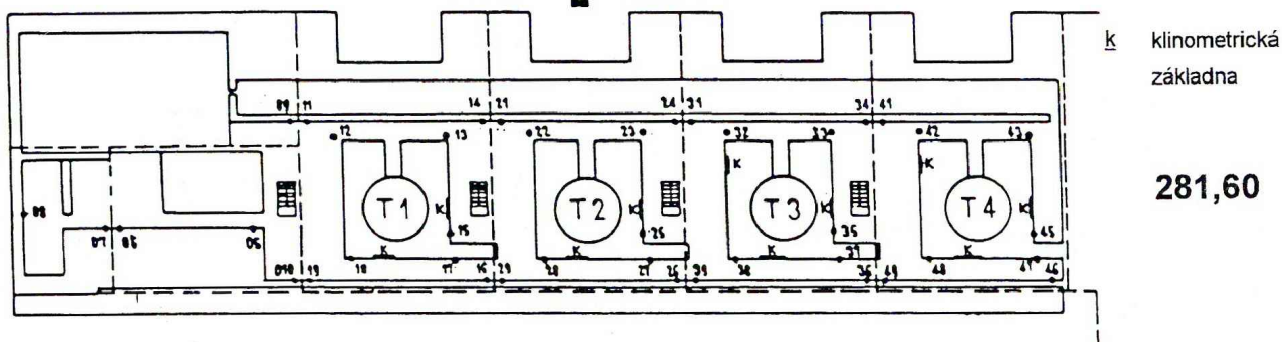
SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ KONTROLNÍCH NIVELAČNÍCH BODŮ V ELEKTRÁRNĚ



↑ Směr toku



● kontrolní nivelační bod



k klinometrická základna

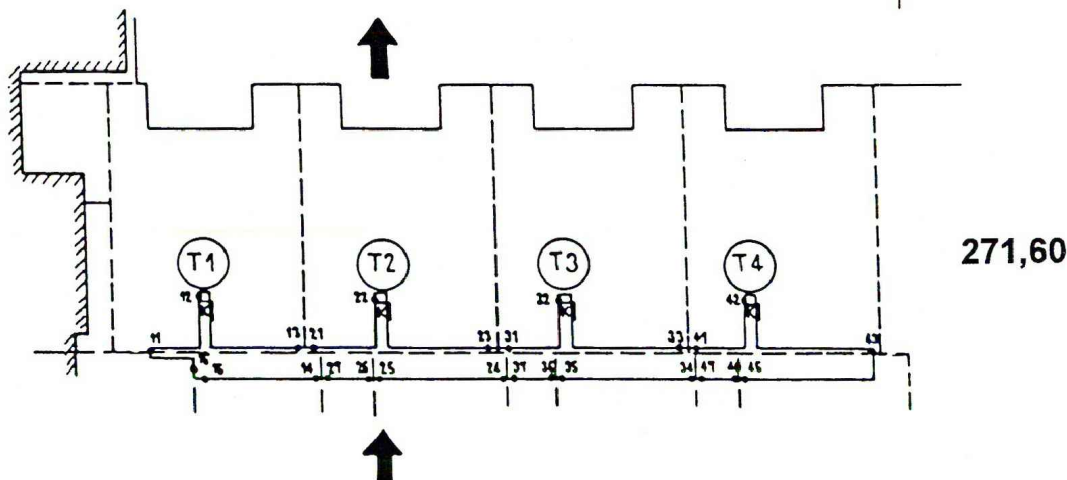
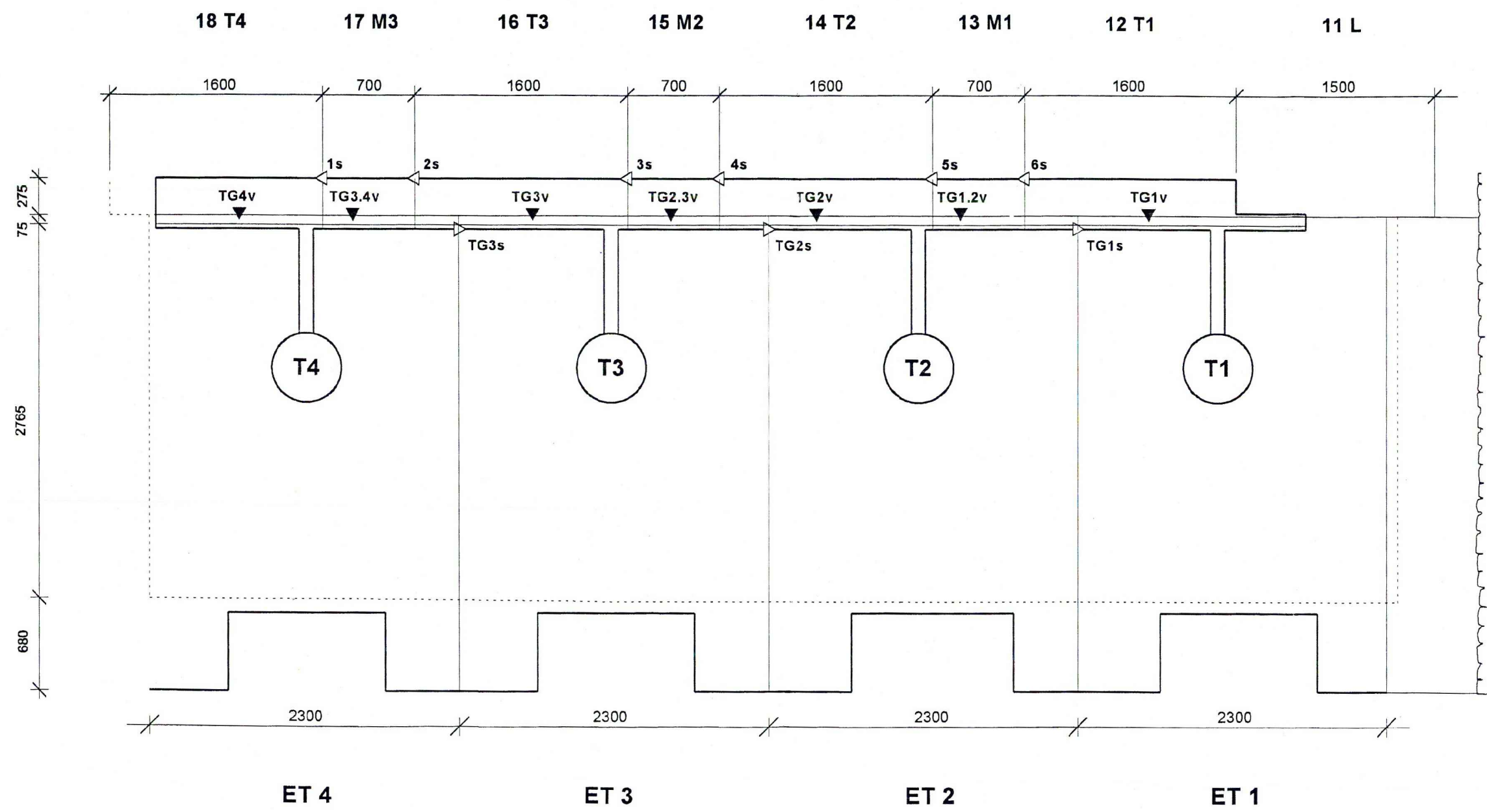


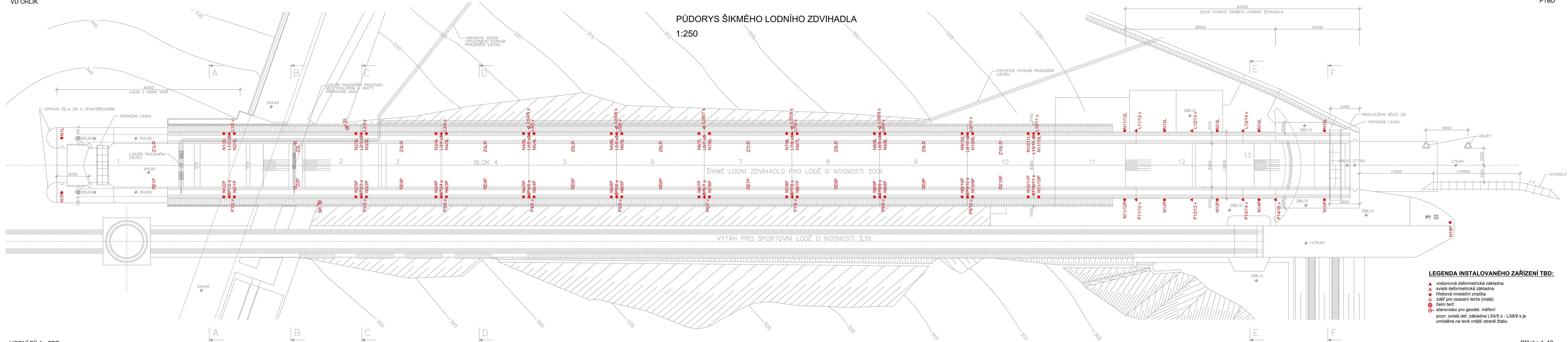
SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ DEFORMETRICKÝCH ZÁKLADEN V PROSTORU MEZIHŘÁZE



- LEGENDA :
- ▶ vodorovné deformetrické základny
 - ▷ svislé deformetrické základny

PŮDORYS ŠIKMÉHO LODNÍHO ZDVIHADLA

1:250

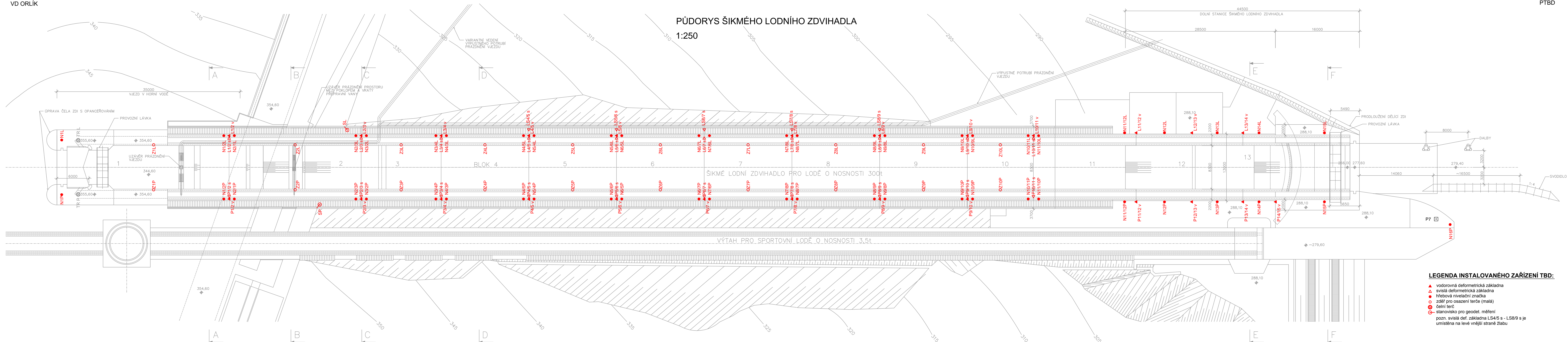


VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

Příloha č. 12

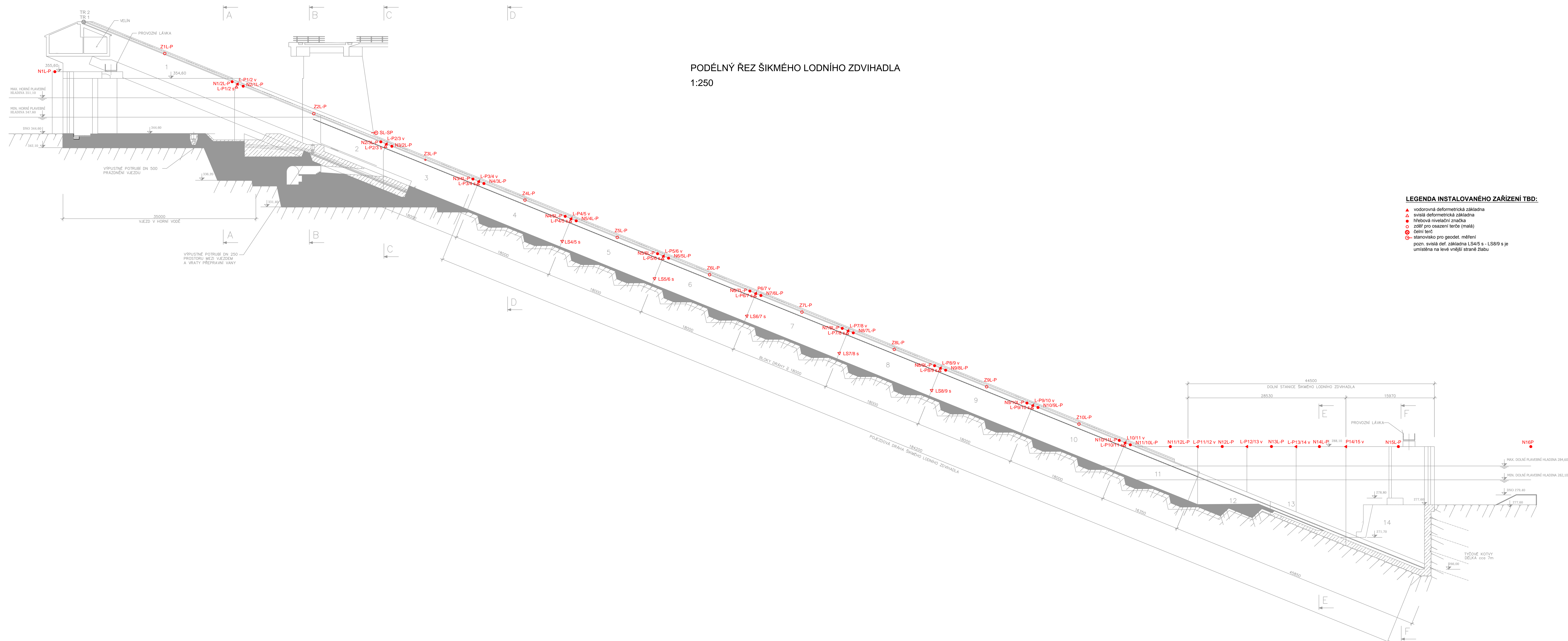
PŮDORYS ŠIKMÉHO I ODNÍHO ZDVIHADU A

1:250

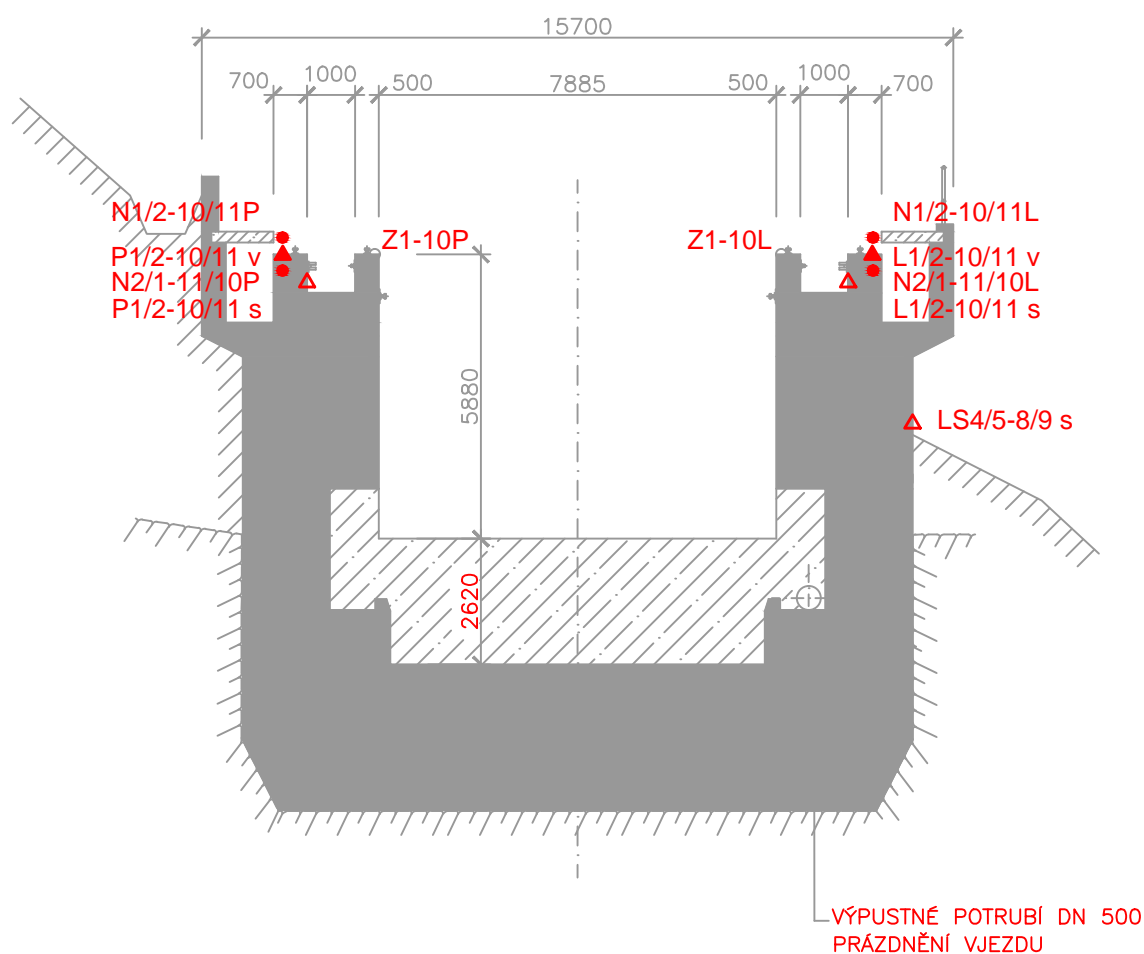


VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

Příloha č. 12



CHARAKTERISTICKÝ PŘÍČNÝ ŘEZ BLOKEM ZDVIHADLA



LEGENDA INSTALOVANÉHO ZAŘÍZENÍ TBD:

- ▲ vodorovná deformetrická základna
- △ svislá deformetrická základna
- hřbová nivelační značka
- zděř pro osazení terče (malá)
- pozn. svislá def. základna LS4/5 s - LS8/9 s
je umístěna na levé vnější straně žlabu

PŘEHLED MOŽNÝCH PŘÍČIN PORUCH

PORUCHA	PŘÍČINY NEBEZPEČNÉHO VÝVOJE	CHARAKTERISTICKÝ UKAZATEL
I. Porušení stability hlavních stavebních konstrukcí (hrázové bloky, stavební konstrukce vodní elektrárny a plavebního zařízení)	<ul style="list-style-type: none"> a) Deformace podloží b) Deformace stavebních konstrukcí (vlastní deformace, poruchy) c) Mechanický účinek proudící vody d) Mechanické a chemické účinky průsakových vod a povětří e) Účinky dynamických sil různého původu (stavební a tržací práce, a zemětřesení, provozní otřesy) f) Stárnutí materiálu g) Zásah třetích osob nebo mimořádných událostí (blesk, požár, náraz plovoucích předmětů ...) 	<ul style="list-style-type: none"> 1) Trhlínky a poruchy v betonu 2) Překročení mezních hodnot sledovaných jevů 3) Náhlé překážky při chodu mechanismů hradících konstrukcí 4) Náhlé zvýšení průsaků, nové průsaky stavebními konstrukcemi, případně uzávěry 5) Náhlý výskyt kalné vody pod objektem 6) Výtok vody s případným výnosem zeminy ze břehů pod objektem 7) Sesuvy nebo propady břehů pod objektem 8) Přetržení elektro nebo sdělovacích kabelů 9) Rozsáhlé deformace nadjezí a podjezí

PŘEHLED MOŽNÝCH PŘÍČIN PORUCH

PORUCHA	PŘÍČINY NEBEZPEČNÉHO VÝVOJE	CHARAKTERISTICKÝ UKAZATEL
II. Porušení statické funkce, případně stability hradičích konstrukcí	a) Deformace stavebních konstrukcí nebo podloží b) Mechanické a chemické účinky průsakových vod a povětří c) Opotřebení a stárnutí materiálu d) Náraz plovoucích předmětů a zařízení, zásah třetích stran e) Účinky dynamických sil různého původu f) Zásah třetích stran	1) Náhlé zvýšení průsaků ve spojích hradičích uzavěrů 2) Deformace konstrukcí a výskyt trhlin 3) Vibrace konstrukcí 4) Viditelná změna polohy konstrukce 5) Negativní změny v chodu pohyblivé části hradičích konstrukce
III. Únik vody netěsnostmi uzavěrů přelivů a spodních výpustí (bez porušení jejich statické funkce)	a) Mechanické účinky průsakových vod b) Opotřebení a stárnutí materiálu	1) Průsaky, příp. jejich náhlé zvýšení
IV. Únik vody z nádrže	a) Porušení břehů, zvýšení jejich propustnosti	1) Nové průsaky, vlhká místa nebo náhlé zvýšení průsaků stávajících 2) Vlhká místa nebo vývěry vody v terénu 3) Eroze břehů

Vodní dílo ORLÍK

Kategorie: I.

Tok: Vltava

Příloha č. 16 k Programu TBD

platného pro provoz trvalý od 1. listopadu 2012

Údaje o SPA při nebezpečí vzniku zvláštní povodně

1. Úvod
2. Specifikace zvláštních povodní
3. Skutečnosti, rozhodující pro stanovení a vyhlášení SPA při nebezpečí vzniku zvláštních povodní – zásady nápravných a nouzových opatření
 - 3.1. První stupeň – stav bdělosti
 - 3.2. Druhý stupeň – stav pohotovosti
 - 3.3. Třetí stupeň – stav ohrožení
4. Nouzová opatření - další doporučení TBD

1. Úvod

Tato příloha č. 16 k Programu TBD zohledňuje ve svém obsahu Nařízení vlády č. 100/1999 Sb o ochraně před povodněmi a to podle § 1 bod ad c) – zvláštní povodně.

Tato příloha č. 16 PTBD neobsahuje výčet všech typů zvláštních povodní, který byl uveden a podrobně analyzován v dokumentu „Parametry zvláštních povodní“ (předaném správci díla Povodí Vltavy s.p. v samostatném dokumentu, č.j. VD/15-580-00).

Ze zmíněného dokumentu byla vybrána ta hypotetická varianta poruchy, která by iniciovala podle stávajících kritérií nejnepříznivější účinky na toku pod přehradním profilem. Jde o variantu, označenou jako ZPV 1, varianta II.

Dále je uveden přehled rozhodných skutečností pro stanovení příslušných stupňů povodňové aktivity a zásady nápravných, nouzových a varovných opatření.

Je třeba na tomto místě uvést, že výskyt ZPV na vodním díle Orlický je s ohledem na velmi dobrý technický stav díla, řádnou údržbu a kontrolu jeho bezpečnosti, velmi nepravděpodobný a modelované poruchy vycházejí z hypotetických předpokladů a ne ze zjištěných nepříznivých skutečností. S ohledem na výše citované Nařízení vlády č. 100/1999 Sb. je však nutné se těmito otázkami zabývat.

2. Specifikace zvláštních povodní

Zvláštní povodeň je definována jako průtoková vlna, způsobená umělými vlivy. Jde o situace, jež mohou nastat při stavbě nebo provozu vodního díla, které vzdouvá nebo může vzdouvat vodu.

V souladu s § 1 Nařízení vlády č. 100/1999 Sb. rozeznáváme 3 základní typy zvláštních povodní (dále jen ZPV):

ZPV – typ 1	kdy dojde k narušení vzdouvacího tělesa vodního díla,
ZPV – typ 2	kdy dojde k poruše hradicích konstrukcí výpustných zařízení vodního díla,
ZPV – typ 3	kdy dojde k nouzovému řešení kritických situací z hlediska bezpečnosti vodního díla.

K jednotlivým typům ZPV:

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

Dosavadní zkušenosti s riziky poruch přehrad a výsledky pravidelných měření a pozorování v rámci TBD ukazují na skutečnosti, které byly vzaty v úvahu pro vytvoření variant možného porušení hráze a obslužných zařízení.

ZPV – typ 1 – Narušení vzdouvacího prvku VD

Z analýzy příčin poruch, která byla provedena v rámci zpracování výše citovaného dokumentu „Parametry zvláštních povodní“, byla jako hypoteticky možná vybrána porucha stability gravitačních bloků hráze.

Při stanovení parametrů zvláštních povodní ZPV typ 1 jsme uvažovali s teoretickou možností, že v budoucnu dojde k rapidní změně vztakových poměrů a vlastností materiálů v oblasti základové spáry nebo jiných vodorovných pracovních spárách.

Předpokládanou poruchu hráze jsme uvažovali ve třech variantách výpočtu lišících se především umístěním oblasti poruchy. Uvažovány byly i různé varianty zatížení hráze. V jedné variantě jsme počítali s hladinou na max. provozní úrovni, ve dvou jsme zavedli předpoklad průchodu 10 000-leté povodně profilem díla. Provedli jsme variantní výpočty hydrogramů zvláštní povodně ZPV 1 vzniklé v důsledku poruchy stability hrázových bloků.

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

V této variantě jsme uvažovali, že k poruše hráze dojde za zvýšeného zatížení během převádění 10000-leté vody. Průběh zvláštní povodně je prezentován od doby, kdy dojde k prvnímu porušení hráze (uvažujeme nejnepríznivější variantu při kulminaci povodně viz transformace Q_{10000} v nádrži VD Orlický). Sledované období končí ve chvíli, kdy průtok pod hrází dosáhne hodnoty Q_{100} od přirozené hydrologické povodně.

Předpokládáme hypotetický příklad, že postupným nárůstem vztlaku v oblasti základové spáry a prvních vodorovných pracovních spár a ztrátou soudržnosti na v těchto pracovních spárách dojde u bloků číslo 20, 21 a 22 k posunutí po spáře v úrovni dna tunelu pro původní převod vody a následnému překlopení. Tato oblast byla vybrána s ohledem na určité oslabení profilu v bloku 21 existenci převáděcího žlabu za stavby. Zohledněny byly rovněž dynamické účinky přepadající vody při převádění extrémní povodně Q_{10000} . Spolu s hrázovými bloky dojde i k destrukci v dvou ocelových segmentů hrazení přelivů (ramena těchto segmentů jsou ukotvena v bloku 21). Vytvoří se otvor o konstantní šířce 30 m ve spodní části, pouze v úrovni přelivů bude 36,5 m. Dále předpokládáme, že po překlopení bloků dojde vlivem tlaku proudící vody k jejich následnému odplavení do vzdálenosti, kde nebudou již výrazněji ovlivňovat výtok z nádrže.

Po vytvoření průrvy v hrází, nastává prázdnění nádrže, které souvisí s vývojem průlomové vlny v údolí. Prázdnění nádrže z hladiny 355,05 m n.m. na kótu 294,11 m n.m. bude trvat 2083 min (cca 34,7 hod). Kulminační průtok při ZPV je $26729,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a objem průtokové vlny W_{ZPV} 1062,542 mil. m^3 (uvažováno do Q_{100}). Tento objem je ovlivněn objemem hydrologické povodňové vlny W_{10000} . Rovněž je ovlivněna i doba trvání zvláštní povodně, která je prodloužena trváním hydrologické povodně.

Ostatní analyzované varianty vyvodí ZPV, jejichž průběh i účinky v korytě pod hrází by byly příznivější nežli zvolená směrodatná varianta, proto se jimi dále nezabýváme.

ZPV – typ 2 – Poruchy hradících konstrukcí bezpečnostních nebo výpustných zařízení

Všechny uzávěry jsou minimálně zdvojeny a jejich ovládání je navíc jištěno. Jejich poruchu nebo samovolné otevření či zaseknutí v poloze otevřeno, nelze zcela teoreticky vyloučit. Vzniklý povodňový průtok však v žádném případě nepřekročí Q_{nešk} a průtokové poměry nebudou klasifikovány jako ZPV typu 2.

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 kapacity VE, spodních výpustí i bezpečnostních přelivů. Maximální odtok z nádrže je limitován maximální kapacitou těchto zařízení při odpovídající hladině vody v nádrži. Maximální odtok při začátku manipulace na hladině 351,20 m n.m. (max. provozní) je 2139 m³.s⁻¹. Takto vzniklé průtokové poměry lze klasifikovat jako zvláštní povodeň typu 3.

3. Skutečnosti, rozhodující pro stanovení a vyhlášení SPA při nebezpečí vzniku zvláštních povodní – zásady nápravných a nouzových opatření

3.1. První stupeň – stav bdělosti

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

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. 471/2001 Sb.

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).¹

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

¹ Předpokládá se přítomnost obou HP TBD na díle. Obsluha díla je aktivizuje spojovacími prostředky již při dosažení mezních hodnot a skutečností v souladu s PTBD.

3.2. 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 měřicích 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.²

Není reálné uvést univerzální návod a úplný výčet všech stavů a situací, které by vedly k vyhlášení 2. 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 gravitačních blocích širší než 5 mm v délce nad 5 m, z trhlín vytéká voda,
- soustředěné výrony na vzdušném líci o vydatnosti nad 0,5 l/s
- náhlé zvýšení celkového průsaku hrází (pravý + levý) na hodnoty řádově 1 l/s, které nebude způsobeno provozními ani jinými známými a bezpečnost hráze neohrožujícími skutečnostmi,
- náhlé zvýšení celkového průsaku hrází a základovým drénem (CP - studna) na hodnoty řádově 10 l/s, které nebude způsobeno provozními ani jinými známými a bezpečnost hráze neohrožujícími skutečnostmi,
- výskyt soustředěného výronu v prostorách hráze či elektrárny řádu 1 l/s, nebo výskyt nových výraznějších výronů na vzdušném líci řádu 1 l/s,
- zatápění injekční chodby nebo elektrárny,
- soustředěný výron vody v patě hráze na pravém a levém břehu přesahující 5 l/s, který se evidentně zvětšuje je zakalený a dochází k vyplavování materiálu,
- rozsáhlé sesuvy břehů pod objektem,
- jiné jevy, které pokládají HP TBD pro dílo za nebezpečné.

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

² Nápravné opatření je takové opatření nebo jejich soubor, která napomáhají trvale nebo dočasně oddálit či zastavit nepříznivý vývoj jevů ve vztahu k bezpečnosti a provozuschopnosti vodního díla nebo jeho částí.

nápravných opatření jsou hlavními pracovníky TBD informovány povodňové orgány včetně orientační prognózy dalšího vývoje.

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

3.3. 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 pověřený zástupce, 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 ohroženého území podle evakuačních plánů, obsluha díla provádí podle pokynů HP TBD nouzová opatření³. 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 souladu s ustanovením Povodňového plánu.

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 Orlík uvádíme:

- trhliny v gravitačních blocích širší než 10 mm průběžné v celé šíři konstrukčních částí, z trhlín vytéká voda pod tlakem v řádu l/s, posuny na dilatačních spárách řádově cm porušení jejich těsnosti,
- náhlé zvýšení celkového průsaku hrází a základovým drénem (CP - studna) na hodnoty výrazně převyšující hltlost čerpadel prosáklé vody, které povede k zatopení injekční chodby, a které nebude způsobeno provozními ani jinými známými a bezpečnost hráze neohrožujícími skutečnostmi,
- tlakové výrony vody ve vývaru se zjevným vynášením materiálu,
- jiné nespecifikované jevy, které podle hodnocení hlavních pracovníků TBD představují zjevně kritickou situaci pro bezpečnost vodního díla.

3. SPA z titulu ZPV se dále vyhláší nastane-li situace, za níž by bylo nutno začít mimořádně rychle snižovat hladinu odpustit část objemu nádrže nebo úplně vypustit nádrž z bezpečnostních důvodů (viz kapitola 2 tohoto dokumentu ZPV - typ 3).

³ Nouzové opatření je takové opatření nebo soubor opatření, která napomáhají bezprostředně oddálit nebo vyřešit kritické situace na vodním díle při hrozícím nebezpečí narušení bezpečnosti 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 odvolávají ve svém územním obvodu příslušné povodňové orgány na základě návrhu hlavních pracovníků TBD, pokud důvody vyhlášení tohoto SPA pominou.

Poznámky ke kapitole 3:

- *Po celou dobu 2. a 3. SPA jsou na VD Orlík přítomni oba HP TBD.*
- *V případě nedostupnosti HP TBD přebírají jejich funkci pověřeni zástupci se všemi právy a povinnostmi.*
- *Při vyhlášení 2. a 3. SPA informují HP TBD v intervalech co možná nejkratších 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 vodohospodářského díla a při které se předepisuje povinnost použít nouzových a varovných opatření.*

4. Nouzová opatření - další doporučení TBD

V existující legislativě nejsou přesně definovány shora uvedené pojmy. Proto jsme příslušné definice blíže charakterizovali a uvedli v tomto dokumentu jako poznámku pod čarou.

Je třeba upozornit, že nelze předem stanovit, jakých nápravných či nouzových opatření bude na dílech v jednotlivých stupních povodňové aktivity používáno. Kromě snižování hladiny vody v nádrži a provizorního dotěšňování vzniklých průsaků, nelze předem specifikovat jednotlivá nápravná a nouzová opatření. Pokud bude nutné použít těchto opatření, budou operativně realizována podle vývoje situace na vodním díle. O způsobu nasazení jednotlivých nápravných a nouzových opatření rozhodují hlavní pracovníci TBD případně jejich zplnomocnění zástupci.

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.

Prvořadé je okamžité informování povodňových orgánů podle příslušných povodňových plánů pro ohrožené území pod vodním dílem všemi dostupnými prostředky.

Při snižování hladiny vody v nádrži s předchozí konzultací u HP TBD. Při havarijním vypouštění nádrže vznikne ZPV typ 3 (viz kapitola 2).

Varovná opatření

Vzniká povinnost informovat při nebezpečí vzniku ZPV v pořadí :

1. Povodňové orgány níže po toku
2. Hasičský záchranný sbor ČR
3. V případě nebezpečí z prodlení i bezprostředně ohrožené subjekty

Další varovná opatření jsou uvedena v kapitole 1.2.2. tohoto programu T BD.

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.

Tato Příloha č. 16 je nedílnou součástí Programu TBD pro vodní dílo Orlík, platného pro provoz trvalý.

EVIDENCE ZMĚN A DOPLŇKŮ PROGRAMU TBD

datum	č. jednací	změna