

# Máchovo jezero

(k.ú. Doksy, okr. Česká Lípa, kraj Liberecký)

## 4. etapová zpráva o TBD za období 12/2011 ÷ 11/2015



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

Telefon 221 408 111\*

Fax 224 212 803

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

Ředitel

Ing. Miloš Sedláček

Vedoucí útvaru 402

Ing. Petr Smrž

Vedoucí projektu

Ing. Jiří Koťátko

Vypracoval

Ing. Jiří Koťátko

## **MÁCHOVO JEZERO**

### **4. ETAPOVÁ ZPRÁVA O TBD ZA OBDOBÍ 12/2011 ÷ 11/2015**

Objednatel

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

Kaplanova 1931/1, 148 00 Praha 11 – Chodov

Číslo projektu

P 594/15

Archivní číslo

2015/239

Vypracováno

V Praze, prosinec 2015

## OBSAH

1	ÚVOD .....	2
2	POUŽITÉ PODKLADY .....	2
3	DĚNÍ NA VODNÍM DÍLE V HODNOCENÉM OBDOBÍ .....	3
4	DOKUMENTY TBD VYDANÉ V HODNOCENÉM OBDOBÍ.....	5
5	POPIS TECHNICKOBEZPEČNOSTNÍHO DOHLEDU .....	6
6	VÝSLEDKY POZOROVÁNÍ A MĚŘENÍ A ZHODNOCENÍ SLEDOVANÝCH JEVŮ .....	8
6.1	Provozní a meteorologické poměry.....	8
6.2	Sledování deformací hráze a sdruženého objektu .....	9
6.2.1	Deformace hráze.....	9
6.2.2	Deformace sdruženého objektu .....	10
6.3	Sledování průsakových poměrů v tělese hráze.....	11
7	OPATŘENÍ DOPORUČENÁ PRO DALŠÍ OBDOBÍ PROVOZU .....	11
8	ZÁVĚR.....	12
9	ROZDĚLOVNÍK .....	13
10	PŘÍLOHY .....	13

# 1 ÚVOD

**4. etapová zpráva (dále EZ) o technickobezpečnostním dohledu (dále TBD)** nad Máchovým jezerem za období 12/2011 až 11/2015 byla vypracována společností VODNÍ DÍLA – TBD a.s. pro Agenturu ochrany přírody a krajiny ČR (dále jen AOPK ČR) na základě smlouvy o dílo č. MaS 76a/09/13 (č. zhotovitele A 1269/13) ze dne 12.8.2013.

Rozsah zprávy odpovídá příslušným ustanovením § 61 a 62 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách [11] a vyhlášky č. 471/2001 Sb. o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly [12] pro vodní dílo III. kategorie.

## 2 POUŽITÉ PODKLADY

- [1] Hlášení o TBD nad vodním dílem Máchovo jezero; pro AOPK ČR zpracovala obsluha díla.
- [2] Máchovo jezero – Program TBD č. 2 pro trvalý provoz od 12/2007; pro AOPK ČR zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Ing. J. Kořátko, 11/2007, arch. č. 2007/148.
- [3] Máchovo jezero – Program TBD č. 3 pro ověřovací provoz od 05/2015; pro AOPK ČR zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Ing. J. Kořátko, 05/2015, arch. č. 2015/075.
- [4] Máchovo jezero – Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp – Projekt kontrolního měření; pro AQUASYS spol. s r.o. zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Ing. J. Kořátko, 10/2014, arch. č. 2014/201.
- [5] Máchovo jezero – 3. etapová zpráva o TBD za období 11/2007 ÷ 11/2011; pro AOPK ČR zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Ing. J. Kořátko, 12/2011, arch. č. 2011/306.
- [6] Zápis o prohlídce vodního díla v rámci technickobezpečnostního dohledu podle § 62 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, provedené na Máchově jezeře dne 29.11.2012.
- [7] Máchovo jezero – Informativní zprávy o výkonu TBD v r. 2012, 2013, 2014; pro AOPK ČR zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Ing. J. Kořátko, 6.12.2012, resp. 4.12.2013, resp. 4.12.2014.
- [8] Máchovo jezero – Souhrnná zpráva o TBD v období změny VD stavbou „Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp“; pro AOPK ČR zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Ing. J. Kořátko, 05/2015, arch. č. 2015/074.
- [9] Manipulační a provozní řád pro Máchovo jezero; pro AOPK ČR zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Ing. I. Lovětínská a Ing. J. Kořátko, 01/2011, arch. č. 2009/142.
- [10] Manipulační a provozní řád pro vodní dílo Máchovo jezero; pro AOPK ČR zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s., Ing. J. Kořátko, 03/2015, arch. č. 2015/047.
- [11] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých předpisů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [12] Vyhláška č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb.
- [13] Metodický pokyn Ministerstva zemědělství k ošetřování, údržbě a ochraně vegetace na sypaných hrázích malých vodních nádrží při jejich výstavbě, stavebních změnách, opravách a provozu (Věstník MZe, květen 2003).

### 3 DĚNÍ NA VODNÍM DÍLE V HODNOCENÉM OBDOBÍ

V období od 12/2011 do 11/2015 došlo na Máchově jezeře k dále uvedeným činnostem majícím vztah k jeho bezpečnosti a provozuschopnosti.

#### 2012:

5. – 7.1.2012 Pracovníci VODNÍ DÍLA – TBD a.s. provedli průzkumné práce na sdruženém objektu.

V srpnu 2012 zajistil uživatel díla revizi elektrických rozvodů v manipulačním domku. Závěr revize je, že elektroinstalace je nefunkční a nevyhovující.

V září 2012 obsluha díla v rámci údržby opravila oplocení na pravém břehu skalního koryta za sdruženým objektem.

V listopadu 2012 obsluha díla v rámci údržby provedla opravu střechy manipulačního domku, vyřezání křovin a odstranění odpadků ze skalního koryta za sdruženým objektem.

Dne 29.11.2012 byla provedena prohlídka TBD podle § 62 čl. 4 odst. b) zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, za účasti vodoprávního úřadu, pořízen zápis [6].

#### 2014:

1.10. – 13.11.2014 Intenzivní vypouštění Máchova jezera po skončení plavební sezóny (1.5. ÷ 30.9.) za účelem výlovu a zahájení stavebních prací v rámci stavby „Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp“.

10.10.2014 Předání staveniště zhotoviteli stavby AQUASYS spol. s r.o. Dále uvedené činnosti označené \* provedl zhotovitel v rámci stavby „Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp“.

1.11. – 28.11.2014 Pracovníci Zakládání staveb a.s. provedli pro AQUASYS spol. s r.o. vrtné práce a injektáž podloží sdruženého objektu.\*

13.11.2014 Výlov Máchova jezera.

14.11. – 11.12.2014 Při vypuštění jezera probíhala výstavba provizorní hráze, která umožnila napouštění Máchova jezera již v průběhu stavby.\*

14.11. – 22.12.2014 Bourání manipulačního domku a stávajícího sdruženého objektu.\*

10.12.2014 Osazen provizorní vodočet pro sledování stavu hladiny v nádrži.\*

11.12.2014 Zahájeno napouštění Máchova jezera (podle harmonogramu prací mělo být zahájeno napouštění nejpozději 15.12.2014). Do Robečského potoka pod hrází Máchova jezera se odpouští minimální zůstatkový průtok.\*

#### 2015:

5.1. – 30.4.2015 Výstavba nového sdruženého objektu s třemi výpustnými potrubími (2 × DN 1000, 1 × DN 500) a s kašnovým přelivem s odpadním potrubím DN 1500.\*

Dne 6.2.2015 byli pracovníky AOPK ČR k prohlídce stavby přizváni geologové Mgr. Zuzana Stanzelová (AOPK ČR), Mgr. Jiří Adamovič, CSc. (Geologický ústav AV ČR) a Ing. Petr Nakládal (hydrogeolog), aby posoudili vliv zjívovělé čedičové žíly procházející pískovcovým blokem tvořící pravou stěnu výkopu pro sdružený objekt. Geologové se shodli, že vzhledem k poloze čedičové žíly není třeba provádět žádná zvláštní stavební opatření při výstavbě sdruženého objektu.

18.3.2015 V rámci údržby hráze zajistil uživatel díla odstranění náletové vegetace ze spár návodní kamenné zdi.

20.3. – 21.5.2015 Stavba manipulačního domku včetně oplocené plošiny kolem domku.\*

27.3.2015 Na hrázi pokáceny 4 stromy označené pracovníky AOPK ČR (vykloněné, špatný zdravotní stav).

27.3. – 30.4.2015 V ulici Dalibora z Myšlína pod hrází probíhaly výkopové práce v rámci rekonstrukce vodovodu.

31.3.2015 Při silné vichřici bylo na hrázi poškozeno, polámáno, zlomeno nebo vyvráceno 16 vzrostlých stromů, převážně borovice. Likvidace následků probíhala až do začátku května 2015. Silný vítr zničil též provizorní vodočet v nádrži.

2.4. – 30.4.2015 Oprava levé boční zdi vývaru.\*

22.4.2015 V rámci stavby nainstalován vodočet V1B na pravé boční zdi vtokové části sdruženého objektu.\*

23.4.2015 Funkční zkouška provizorního hrazení před vtoky do potrubí spodních výpustí.\*

23. – 24.4.2015 Funkční zkoušky stavidlových uzávěrů spodních výpustí a zaškolení obsluhy.\*

25.4. – 26.4.2015 Odstraněna provizorní hráz.\*

6.5.2015 V rámci stavby nainstalován vodočet V1A na sdruženém objektu vpravo od přelivu.\*

7.5.2015 Krajský úřad Libereckého kraje, odbor ŽPaZ provedl závěrečnou kontrolní prohlídku stavby „Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp“ před zahájením ověřovacího provozu. V protokolu z prohlídky bylo povoleno zahájení zkušebního (ověřovacího) provozu dne 1.6.2015.

7.5.2015 Pracovníci VODNÍ DÍLA – TBD a.s. provedli instalaci pevných a kontrolních výškových bodů pro měření svislých posunů sdruženého objektu.

22.5.2015 Geodetická skupina VODNÍ DÍLA – TBD a.s. provedla základní geodetické měření pevných a kontrolních výškových bodů.

22.5.2015 Předání dokončené stavby „Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp“ zhotovitelem AQUASYS spol. s r.o. objednateli ČR – AOPK ČR. Objednatel zároveň předal dílo do nájmu a k provozování Městu Doksy.

1.6.2015 Zahájen ověřovací provoz Máchova jezera (viz protokol z kontrolní prohlídky provedené dne 7.5.2015 Ing. Hanou Stárkovou, KÚ Libereckého kraje, OŽPaZ).

V 06 – 08/2015 probíhaly práce na rekonstrukci vozovky a chodníků v ulici Dalibora z Myšlína pod hrází, které navazovaly na předchozí rekonstrukci vodovodu v této ulici.

28.8.2015 Kontrolní prohlídka TBD v průběhu ověřovacího provozu na Máchově jezeře za účasti všech zainteresovaných subjektů (záznam obdrželi všichni pozvaní).

31.8.2015 Obsluha díla provedla kontrolu funkčnosti stavidel. Postupně byly zcela otevřeny a následně zcela uzavřeny všechny stavidlové uzávěry. Všechna stavidla byla funkční bez zjevných závad. Po dokončení zkoušky byl pootevřením pravé výpusti DN 500 opět nastaven odtok z Máchova jezera o velikosti MZP.

Začátkem září 2015 Město Doksy zajistilo vyždění nového čela z kamenného zdiva na vyústění patní drenáže.

## 4 DOKUMENTY TBD VYDANÉ V HODNOCENÉM OBDOBÍ

V období od 12/2011 do 11/2015 byly zpracovány dále uvedené dokumenty mající vztah k bezpečnosti a provozuschopnosti Máchova jezera.

### 12/2011:

V prosinci 2011 VODNÍ DÍLA – TBD a.s. zpracovala pro AOPK ČR 3. etapovou zprávu o TBD nad Máchovým jezerem za období 11/2007 ÷ 11/2011.

### 2012:

V únoru 2012 zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s. pro AOPK ČR zprávu „VD Máchovo jezero – Komplexní prohlídka uzávěrů spodní výpusti“, ve které jsou popsány výsledky prohlídky uzávěrů spodních výpustí provedené dne 6.1.2012. V závěru zprávy se konstatuje:

- Uzávěry výpustí jsou provozuschopné, avšak vyžadují kompletní opravu včetně modernizace ovládacích mechanismů a obnovení protikoroze ochrany.
- Stávající uzávěry výpustí jsou vzhledem ke své velikosti zcela nevhodné pro převádění minimálního zůstatkového průtoku.
- Vybavení Máchova jezera jedinou spodní výpustí neodpovídá požadavkům vyhlášky č. 590/2002 Sb. o technických požadavcích na vodní díla, včetně změn uvedených ve vyhlášce č. 357/2005 Sb. Doporučeno je provést rekonstrukci objektu a vybavit jej dvěma stejnými potrubími spodních výpustí a jedním menším potrubím pro převádění minimálního zůstatkového průtoku.

V dubnu 2012 zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s. pro AOPK ČR zprávu „VD Máchovo jezero – Stavební průzkum sdruženého objektu“, ve které jsou popsány výsledky vrtného průzkumu sdruženého objektu provedeného ve dnech 5. – 7.1.2012. V závěru zprávy se konstatuje, že sdružený objekt je po stránce technologické i stavební v nevyhovujícím stavu. Doporučuje se provést nutné provozní opravy technologie a v období tří až pěti let provést rekonstrukci sdruženého objektu tak, aby byl vybaven v souladu s technickými požadavky norem min. dvěma spodními výpustmi. Při rekonstrukci je požadováno provést také těsnicí a kontaktní injektáž z úrovně základové spáry do podloží. Při plánování rekonstrukce sdruženého objektu se doporučuje prověřit možnost změny jeho dispozičního uspořádání. Dále se doporučuje provést posouzení bezpečnosti vodního díla při povodních podle TNV 75 2935 a při rekonstrukci zohlednit výsledky posudku (prověření kapacity bezpečnostních zařízení).

Dne 6.12.2012 zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s. pro AOPK ČR Informativní zprávu o TBD nad Máchovým jezerem v r. 2012

### 2013:

V červnu 2013 MV projekt spol. s r.o. zpracovala pro AOPK ČR projekt „Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp“ ve stupni dokumentace pro stavební povolení.

19.9.2013 Krajský úřad Libereckého kraje, odbor ŽPaZ, vydal stavební povolení k provedení změny stavby sdruženého objektu vodního díla Máchovo jezero - „Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp“.

V říjnu 2013 MV projekt spol. s r.o. zpracovala pro AOPK ČR projekt „Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp“ ve stupni dokumentace pro provádění stavby.

Dne 4.12.2013 zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s. pro AOPK ČR Informativní zprávu o TBD nad Máchovým jezerem v r. 2013

**2014:**

V říjnu 2014 zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s. pro AQUASYS spol. s r.o. projekt kontrolního měření pro stavbu „Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp“.

Dne 4.12.2014 zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s. pro AOPK ČR Informativní zprávu o TBD nad Máchovým jezerem v r. 2014.

V prosinci 2014 zpracovala VODNÍ DÍLA – TBD a.s. pro AOPK ČR 1. dílčí zprávu o TBD v průběhu stavby za období 10 ÷ 12/2014.

**2015:**

V březnu 2015 VODNÍ DÍLA – TBD a.s. zpracovala pro AOPK ČR 2. dílčí zprávu o TBD v průběhu stavby za období 01 ÷ 03/2015 a aktualizovaný Manipulační a provozní řád pro vodní dílo Máchovo jezero [10].

V květnu 2015 VODNÍ DÍLA – TBD a.s. zpracovala pro AOPK ČR Souhrnnou zprávu o TBD v období změny VD stavbou „Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp“.

## **5 POPIS TECHNICKOBEZPEČNOSTNÍHO DOHLEDU**

Technickobezpečnostní dohled (dále TBD) nad Máchovým jezerem zajišťuje vlastník vodního díla, ČR – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Podle požadavku § 61, odst. 9 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách [11] vlastník výkon TBD nad vodním dílem III. kategorie zajišťuje ve spolupráci s organizací mající pověření od Ministerstva zemědělství k výkonu TBD. V hodnoceném období odbornou činnost při výkonu TBD nad Máchovým jezerem pro vlastníka vodního díla na základě obchodních smluv zajišťovala pověřená organizace VODNÍ DÍLA – TBD a.s.

V období od 12/2011 do 05/2015 byl TBD nad Máchovým jezerem vykonáván ve spolupráci pracovníků vlastníka vodního díla, uživatele vodního díla (resp. dodavatele stavby v období 12/2014 ÷ 05/2015) a pověřené organizace v rozsahu určeném Programem TBD č. 2 [2] platným pro trvalý provoz vodního díla od prosince 2007. Od 1.6.2015, kdy byl zahájen ověřovací provoz Máchova jezera po dokončení stavby nového sdruženého objektu, je dohled vykonáván podle Programu TBD č. 3 pro ověřovací provoz vodního díla [3].

V souladu s příslušnými Programy TBD se technickobezpečnostní dohled v období 12/2011 až 11/2015 prováděl vizuální kontrolou celého povrchu hráze se zaměřením na zjišťování výskytu nových projevů deformací hráze a objektů a na průsakové anomálie, dále měřením hladiny vody v nádrži a od května 2015 též měřením vydatnosti výtoků z drenážních potrubí ve výtokovém čele sdruženého objektu. V květnu 2015 byly nainstalovány pevné a kontrolní výškové body pro měření svislých posunů sdruženého objektu a bylo provedeno základní měření.

Personální zajištění TBD souviselo se změnami uživatele Máchova jezera v hodnoceném období. AOPK ČR (vlastník vodního díla) ukončila k 31.12.2011 nájemní smlouvu s Rybářstvím Doksy s.r.o., novým uživatelem je od 1.4.2012 Město Doksy.

**Pravidelné obchůzky** minimálně 1 × za týden prováděla obsluha vodního díla:

do 31.12.2011 pan Tomáš Pauzr, pracovník Rybářství Doksy s.r.o.,

od 1.4.2012 do 30.9.2013 Ing. Luděk Téra, předseda správní rady OPS Máchovo jezero,

od 1.10.2013 do 15.11.2014 Ing. Libor Pitro, jednatel Rybářství Doksy s.r.o.,

od 26.5.2015 pan Jiří Holub, ředitel OPS Máchovo jezero.



O výsledcích obchůzek obsluha pořizovala záznamy do **hlášení o výsledcích TBD**. Kopie hlášení předávala k průběžnému vyhodnocování odpovědným pracovníkům TBD vlastníka a pověřené organizace.

V průběhu stavby nového sdruženého objektu od 11.12.2014 (zahájeno napouštění Máchova jezera) do 21.5.2015 (předání stavby) prováděl 1 × denně pravidelné záznamy o stavu hladiny v Máchově jezeře a v měrném profilu pod hrází pan Václav Švoma, stavbyvedoucí AQUASYS spol. s r.o. Záznamy s údaji o stavu hladin předával každý měsíc odpovědnému pracovníkovi TBD pověřené organizace k vyhodnocení.

Funkci odpovědného pracovníka TBD vlastníka (dále jen OPTBD vlastníka) na Máchově jezeře v hodnoceném období vykonávali:

do 31.12.2011 Ing. Libor Pitro, jednatel Rybářství Doksy s.r.o.,

od 1.4.2012 do 31.10.2013 paní Jindra Šťastná, referent ŽP MěÚ Doksy,

od 1.11.2013 Ing. Libor Pitro, jednatel Rybářství Doksy s.r.o.

**Kontrolní prohlídky** prováděl Ing. Jiří Kořátko (VODNÍ DÍLA – TBD a.s.), odpovědný pracovník TBD pověřené organizace (dále jen OPTBD pověřené organizace), a to podle smlouvy s AOPK ČR v průběhu trvalého provozu minimálně 2× ročně, v průběhu stavby nového sdruženého objektu minimálně 1× týdně a v následném ověřovacím provozu minimálně 1× za čtvrtletí.

OPTBD pověřené organizace prováděl hodnocení hlášení o výsledku obchůzek obsluhy díla, která mu zasílal OPTBD vlastníka. V závěru každého roku zpracovával pro AOPK ČR informativní zprávy o výkonu TBD v daném roce včetně doporučení pro další období trvalého provozu vodního díla. Výsledky TBD v průběhu stavby sdruženého objektu zhodnotil v souhrnné zprávě o TBD [8].

**Měření kontrolních výškových bodů** pro sledování deformací nového sdruženého objektu bylo zahájeno 22.5.2015, kdy geodetická skupina VODNÍ DÍLA – TBD a.s. provedla základní měření. První etapa měření se předpokládá před koncem ověřovacího provozu v květnu 2016.

Prohlídky vodního díla s přizváním zástupců vodoprávního úřadu je vlastník Máchova jezera, vodního díla III. kategorie, povinen provádět nejméně **1 × za 4 roky**. Poslední **prohlídka TBD podle § 62 čl. 4 odst. b) zákona č. 254/2001 Sb.**, o vodách [11] za účasti vodoprávního úřadu byla provedena dne 29.11.2012. Z prohlídky byl pořízen zápis [6], který obdrželi všichni přítomní. V závěru zápisu z prohlídky TBD je konstatováno, že Máchovo jezero je v provozuschopném stavu se zvýšenou mírou rizika vyplývající z nevyhovujícího technického stavu stavidel spodní výpusti, z poškození potrubí spodní výpusti a z nevyhovujícího stavu betonových částí konstrukce sdruženého objektu.

**4. etapová zpráva**, ve které jsou uvedeny hlavní výsledky TBD a jejich zhodnocení při provozu v období 12/2011 ÷ 11/2015, bude podkladem pro prohlídku vodního díla s přizváním zástupců vodoprávního úřadu s předpokládaným termínem konání v 1. čtvrtletí r. 2016.

Umístění zařízení využitelných pro měření v rámci TBD je patrné ze situace v příloze č. 2.

## 6 VÝSLEDKY POZOROVÁNÍ A MĚŘENÍ A ZHODNOCENÍ SLEDOVANÝCH JEVŮ

### 6.1 Provozní a meteorologické poměry

V období 12/2011 až 11/2015 byla hráz Máchova jezera vystavena různým zatěžovacím stavům – kolísání hladiny při napuštění nádrži i úplné vypouštění nádrže. K výraznějšímu zvýšení hladiny nad úroveň normálu v důsledku povodňových situací v hodnoceném období nedošlo.

Ve sledovaném období bylo Máchovo jezero při běžném provozu napuštěno na normální hladinu. Podle záznamů v hlášeních o TBD a podle měření při kontrolních prohlídkách kolísala v období 12/2011 ÷ 09/2014 hladina v nádrži v rozmezí kót 265,90 (28.2.2012) až 266,36 (10. a 26.6.2013), tj. v rozmezí od -0,40 m do +0,06 m oproti normálu  $H_{\text{norm}} = 266,30$  m n.m. (viz příl. č. 1). Koncem září 2014 bylo zahájeno intenzivní vypouštění Máchova jezera za účelem výlovu a zahájení stavebních prací na opravě sdruženého objektu v rámci stavby „Oprava výpustního zařízení v NPP Swamp“. Výlov byl proveden 13.11.2014. Po výlovu zůstalo jezero vypuštěné kvůli výstavbě provizorní hráze, která umožnila napouštění jezera již v průběhu bourání starého a stavby nového sdruženého objektu. Napouštění bylo zahájeno 11.12.2014. Vzhledem k velmi nepříznivým klimatickým podmínkám (zima bez sněhových srážek, extrémní sucho) se Máchovo jezero na normální hladinu podařilo napustit až v září 2015. Po celou dobu napouštění jezera byl do Robečského potoka pod hrází vypouštěn stanovený minimální zůstatkový průtok. V období 10 ÷ 11/2015 kolísala hladina v nádrži v rozmezí kót 266,24 (12.10.2015) až 266,37 (23. ÷ 30.10.2015), tj. v rozmezí od -0,06 m do +0,07 m oproti normálu  $H_{\text{norm}} = 266,30$  m n.m.

Vzestup hladiny nad normál způsobovaly zvýšené přítoky do rybníka. Při nejvyšší zaznamenané hladině na kótě 266,37 m n.m. v říjnu 2015 byl odtok z nádrže  $1,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (podle měrné křivky v profilu koryta u vodočtu V3), což je méně než neškodný odtok  $Q_{\text{neš}} = 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

V průběhu roku 2012 byla několikrát výrazněji snížena hladina v Máchově jezeře s cílem vytvořit retenční prostor pro omezení přítoku do Novozámeckého rybníka, kde probíhala injektáž podloží stavidel. Hladina byla snížena max. o 0,40 m pod normální hladinu v únoru, o 0,10 ÷ 0,15 m v období od dubna do srpna 2012.

V období od 13.11. do 11.12.2014, kdy proběhl výlov a následně výstavba provizorní hráze, došlo ke snížení hladiny Máchova jezera až o 3,7 m oproti normálu. Žádné negativní projevy, které by mohly souviset se snížením hladiny vody v nádrži, nebyly na tělese hráze zjištěny.

Výsledky měření kolísání hladiny vody v Máchově jezeře v období 12/2011 ÷ 11/2015 jsou zpracovány do grafu v příloze č. 1. Extrémy naměřených hodnot jsou uvedeny v Tab. 1.

Mezní hodnoty stanovené v Programu TBD č. 2 [2], resp. v Programu TBD č. 3 [3] pro úroveň hladiny vody v nádrži nebyly dosaženy.

V období 12/2011 ÷ 11/2015 nenastaly situace, při kterých by odtok z Máchova jezera dosáhl hodnoty neškodného odtoku  $Q_{\text{neš}} = 5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , stanoveného v platném Manipulačním a provozním řádu a v platném povolení k nakládání s vodami. Přesto byly při vypouštění jezera v říjnu 2014 řešeny problémy se zaplavováním lučních pozemků kolem Robečského potoka pod hrází Máchova jezera. Maximální odtok z jezera byl během vypouštění proto udržován v rozmezí  $3,0 \div 3,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Při průtoku přibližně  $2,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ještě nedochází k přelévání kamenných bočních zdí koryta Robečského potoka v úseku pod hrází Máchova jezera.

**Tab. 1** Extrémní hodnoty úrovně hladiny na Máchově jezeře v období 12/2011 ÷ 11/2015

Sledované období	Nejnižší hladina	Datum	Nejvyšší hladina	Datum
	[ m n.m.]		[ m n.m.]	
12/2011	266,32	7. ÷ 14.12.2011	266,33	21.12.2011
2012	265,90	28.2.2012	266,35	29.11.2012
2013	266,27	18.12.2013	266,36	10. a 26.6.2013
2014	262,65	13.11. ÷ 11.12. 2014*	266,34	30.7.2014
01 ÷ 11/2015	263,66	1.1.2015	266,37	23. ÷ 30.10.2015
12/2011 ÷ 11/2015	262,65	13.11. ÷ 11.12. 2014*	266,37	23. ÷ 30.10.2015

\* Výlov a následně stavba provizorní hráze.

V nádrži Máchova jezera nebyly v období od 12/2011 do 11/2015 zaznamenány žádné jevy a skutečnosti, které by omezovaly bezpečnost nebo provozuschopnost vodního díla.

## 6.2 Sledování deformací hráze a sdruženého objektu

### 6.2.1 Deformace hráze

Na hrázi Máchova jezera se žádné speciální měření deformací neprovádí, žádné zařízení pro měření deformací na hrázi není nainstalováno. Provádí se pouze vizuální sledování projevů případných deformací. Instalace kontrolních bodů a zavedení systému měření na tělese hráze se předpokládá při případném vizuálním zjištění nepříznivých deformačních jevů.

V období 12/2011 ÷ 11/2015 nebyly na hrázi zjištěny žádné projevy deformací (sesuvy, propady, trhliny apod.), které by ohrožovaly stabilitu hráze. Vzdušní svah hráze zarůstá místy křovinami a výmladky náletové vegetace, které zejména v době vegetace místně omezují přístupnost a přehlednost vzdušního svahu.

Výrazně nakloněné stromy a stromy ve špatném zdravotním stavu byly v rámci údržby pokáceny 27.3.2015. Lokální porušení povrchu hráze v důsledku vývrátů stromů při vichřici 31.3.2015 byla následně opravena.

Kořeny vzrostlého stromu narušují kamennou zeď v návodní patě u pravého konce hráze (viz obr. 3 v příloze č. 3). V rámci údržby byly odstraněny vykloněné vzrostlé stromy rostoucí v těsné blízkosti návodní zdi a nálety vyrůstající ze spár kamenného zdiva. Při odstraňování zlomených a vyvrácených stromů po vichřici 31.3.2015 byly na třech místech rozdrčeny nebo vylomeny pískovcové bloky v horní hraně návodní zdi. Ve snížených místech může docházet k soustředěnému odtoku srážkové vody, která může způsobit lokální narušení kamenného zdiva.

## 6.2.2 Deformace sdruženého objektu

Na původním sdruženém objektu Máchova jezera nebyla nainstalována žádná zařízení pro sledování jeho deformací a žádné měření deformací se neprovádělo. Po celou dobu jeho funkce až do října 2014 byla prováděna vizuální kontrola stavu objektu. Viditelné deformace zjištěny nebyly, avšak průsaky v kašně přelivu signalizovaly poruchy v konstrukci objektu. Nevyhovující stavební stav objektu byl potvrzen při průzkumech provedených v prosinci 2009 (prohlídka potrubí a uzávěrů potápěči) a v lednu 2012 (průzkum stavebního stavu sdruženého objektu a komplexní prohlídka uzávěrů spodní výpusti). V období 11 ÷ 12/2014 byl původní nevyhovující sdružený objekt vybourán a v období 01 ÷ 04/2015 byl na stejném místě vybudován nový sdružený objekt.

Po dokončení stavby nového sdruženého objektu byly dne 7.5.2015 podle projektu kontrolního měření [4] osazeny v okolí objektu pevné výškové body a na objektu kontrolní výškové body pro sledování svislých posunů jednotlivých částí objektu. Poloha pevných a kontrolních výškových bodů je patrná ze situace v příloze č. 2.

Základní měření bylo provedeno 22.5.2015, výsledky jsou uvedeny v Tab. 2.

První etapa měření svislých posunů kontrolních bodů se předpokládá při ukončení ověřovacího provozu v květnu 2016. V době zpracování 4. etapové zprávy o TBD nebyly tedy zatím k dispozici žádné hodnoty pro vyhodnocení svislých posunů kontrolních bodů na sdruženém objektu. Viditelné projevy deformací nového sdruženého objektu při kontrolních prohlídkách zjištěny nebyly.

**Tab. 2** Výsledky základního měření (ZM) výškových bodů provedeného metodou velmi přesné nivelace, výšky uvedeny ve výškovém systému Balt po vyrovnání.

Druh bodu	Označení bodu	Umístění bodu	Druh značky	ZM 22.5.2015
				[m n.m.]
Pevný výškový bod ČSNS	Cbe-36.1	ČSNS 1987		276,0459
	Cbe-36.2	ČSNS 1987		272,6941
Pevný výškový bod VD-TBD	PB1	skála pod výpustí	čepová	263,6606
	PB2	beton pod vývarem	hřebová III	262,1970
	PB3	skalní výchoz	hřebová III	268,8411
	PB4	PNS č.p. 161	čepová V	263,0865
	PB5	pomník	hřebová III	264,8885
Kontrolní výškový bod VD-TBD	KB1	přeliv vlevo	hřebová ø 12 mm	266,3561
	KB2	přeliv osa	hřebová ø 12 mm	266,3540
	KB3	přeliv vpravo	hřebová ø 12 mm	266,3619
	KB4	mostovka vlevo	hřebová III	267,5406
	KB5	mostovka vpravo	hřebová III	267,5255
	KB6	vývar vlevo	hřebová III	264,6826
	KB7	vývar vpravo	hřebová III	264,6832

### 6.3 Sledování průsakových poměrů v tělese hráze

Na hrázi Máchova jezera nejsou nainstalována žádná speciální zařízení pro sledování tlakového režimu v tělese hráze.

Na vyústění potrubí DN 600 odvádějícího vodu z měrné šachty Š1 u vzdušní paty hráze se sleduje odtok vody z patní drenáže vybudované v roce 2001 ve vzdušní patě hráze. Patní drenáž odvádí vodu prosakující tělesem hráze a pravděpodobně také vodu z pramenních vývěrů. Vydatnost výtoku z patní drenáže je dlouhodobě ustálená, pohybuje se v rozmezí přibližně  $0,2 \div 0,3 \text{ l.s}^{-1}$ . Pouze při vypuštění rybníku v listopadu 2014 poklesla vydatnost výtoku na cca  $0,05 \text{ l.s}^{-1}$ . Mezní hodnota výtoku z patní drenáže  $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ , stanovená v Programu TBD č. 3 pro ověřovací provoz, nebyla v hodnoceném období dosažena.

Funkci patního drénu by v budoucnu mohly negativně ovlivnit kořeny náletových dřevin, které v prostoru drénu vyrůstají (viz obr. 22 v příloze č. 3).

Průsaky pískovcovým masivem podél nového sdruženého objektu se od května 2015 sledují na vyústění drenážních potrubí D1 ÷ D3 ve výtokovém portále objektu. Vydatnost výtoků z těchto drenážních potrubí je od srpna 2015 přibližně konstantní: D1 (vlevo) –  $0,050 \text{ l.s}^{-1}$ , D2 (střed) –  $0,000 \text{ l.s}^{-1}$ , D3 (vpravo) –  $0,040 \text{ l.s}^{-1}$ . Mezní hodnota výtoku z jednotlivých potrubí drenáže sdruženého objektu  $0,2 \text{ l.s}^{-1}$ , stanovená v Programu TBD č. 3 pro ověřovací provoz, nebyla v hodnoceném období dosažena.

## 7 OPATŘENÍ DOPORUČENÁ PRO DALŠÍ OBDOBÍ PROVOZU

**V dalším období provozu vodního díla doporučujeme:**

- Dokončit ověřovací provoz vodního díla po provedené opravě sdruženého objektu včetně první etapy měření svislých posunů kontrolních bodů na sdruženém objektu. Výsledky TBD v průběhu ověřovacího provozu budou vyhodnoceny v Celkové zprávě zpracované před zahájením trvalého provozu. Následně bude aktualizován Program TBD pro trvalý provoz Máchova jezera.
- Provádět kontrolu technického stavu a funkce stavidel spodní výpusti a jejich pravidelnou údržbu v souladu s provozním řádem.
- Odstraňovat průběžně náletovou vegetaci ze spár kamenného zdiva na návodní straně hráze. Každoročně v mimovegetačním období odstraňovat křoviny náletových dřevin z povrchu hráze, zejména pak z povrchu kamenitého obsypu drenáže podél vzdušní paty hráze. Pravidelně provádět zdravotní prořezávky stromů rostoucích na hrázi, vykloněné nebo staré a nemocné stromy odstranit. Údržbu travního porostu na hrázi a v prostoru patní drenáže je třeba provádět sečením nejméně 2× ročně.
- Průběžně kontrolovat stav vodočetných latí V1, V2 a V3, zajistit stálou čitelnost jejich stupnice pravidelným čištěním od nánosů zejména v oblasti kolísání hladiny.
- Bóje, vymežující zákaz plavby do blízkosti sdruženého objektu, budou umístěny ve vzdálenosti nejméně 20 m od obrysu kašny přelivu.

## 8 ZÁVĚR

V této zprávě jsou popsány a zhodnoceny výsledky měření a pozorování na hrázi a funkčních objektech Máchova jezera v období 12/2011 ÷ 11/2015.

Opravou sdruženého objektu, provedenou v termínu 10/2014 ÷ 05/2015, byla odstraněna rizika zjištěná při TBD v předchozím období trvalého provozu Máchova jezera, která vyplývala z nevyhovujícího stavebního i funkčního stavu původního sdruženého objektu. **Na hrázi v období 12/2011 ÷ 11/2015 a na novém sdruženém objektu v dosud proběhlé části ověřovacího provozu v období 06 ÷ 11/2015 nebyly v rámci výkonu TBD nad Máchovým jezerem zjištěny žádné podstatné jevy, skutečnosti nebo závady, které by omezovaly provozuschopnost vodního díla nebo ohrožovaly jeho bezpečnost a stabilitu nebo obecné zájmy tímto vodním dílem dotčené.**

V dalším období provozu Máchova jezera je třeba realizovat doporučená opatření uvedená v kapitole 7 této zprávy.

Program TBD č. 3, platný pro ověřovací provoz od května 2015, zůstává v účinnosti beze změn. Před zahájením trvalého provozu bude aktualizován Program TBD pro trvalý provoz.

V Praze, prosinec 2015

Vypracoval:

Ing. Jiří Koťátko  
OPTBD pověřené organizace

Schválil:

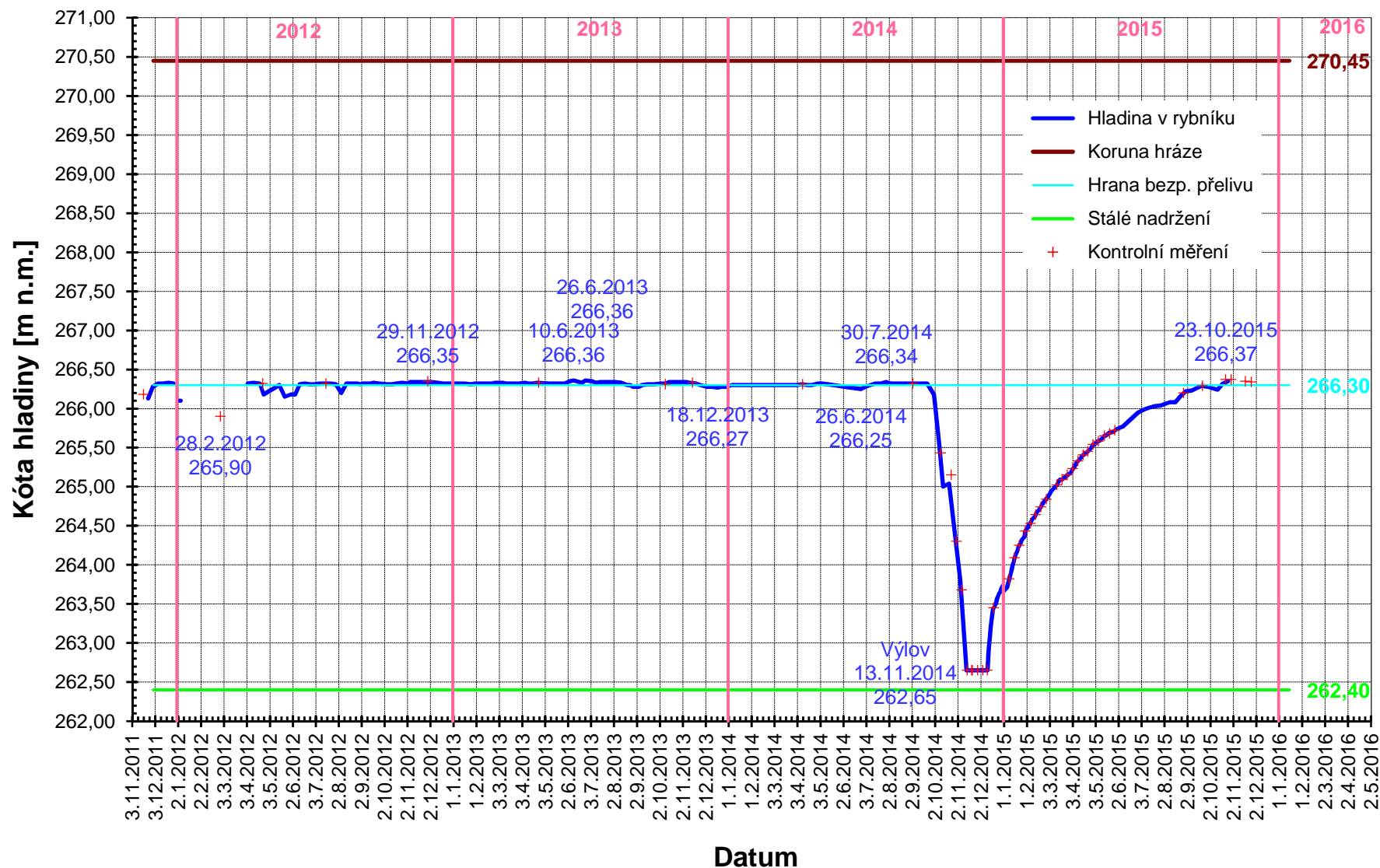
Ing. Petr Smrž  
vedoucí útvaru 402



# Máchovo jezero

## Kolísání hladiny v nádrži v období 12/2011 - 11/2015

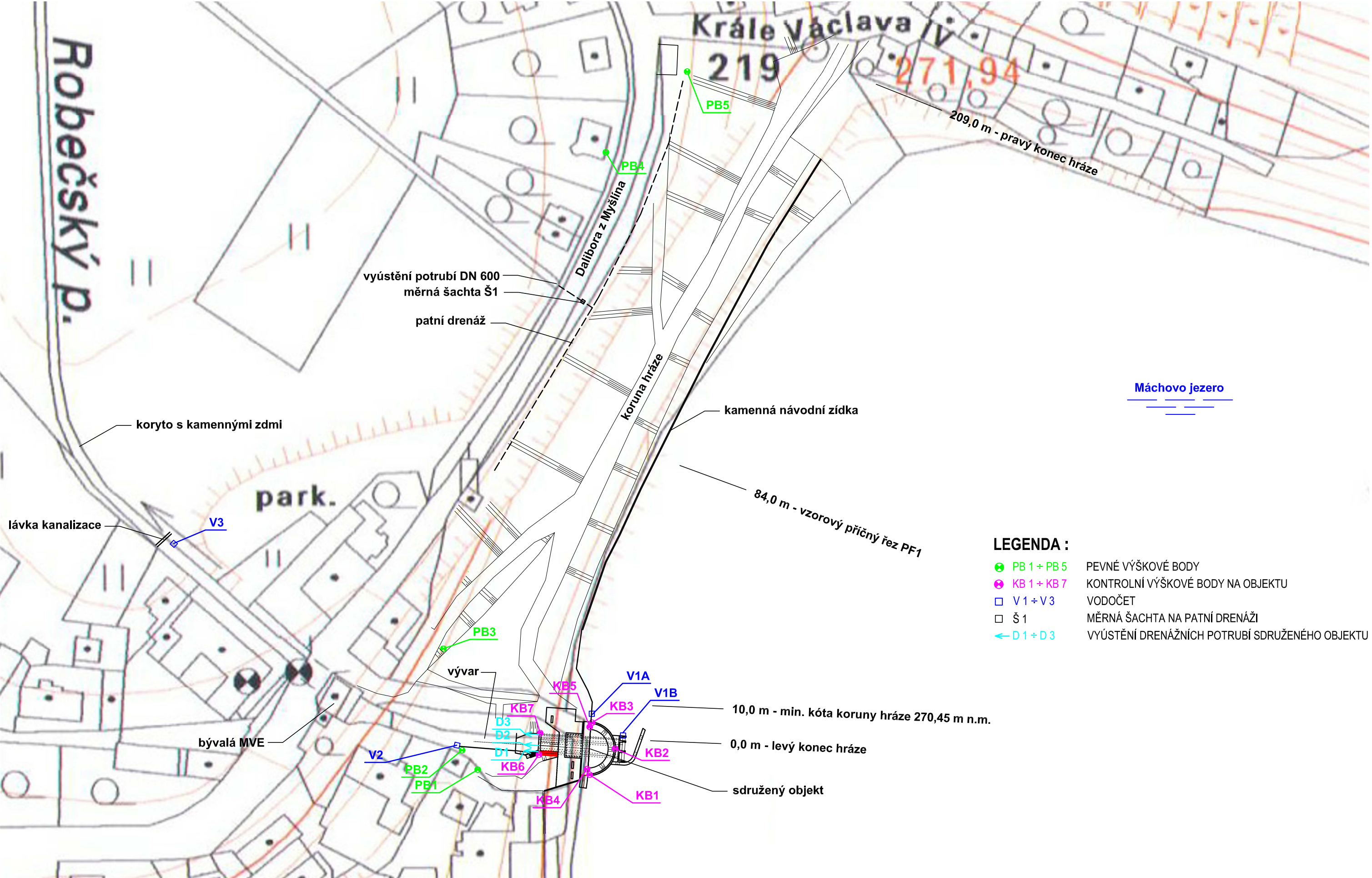
4. etapová zpráva o TBD za období 12/2011 ÷ 11/2015





Situace zařízení TBD

1 : 1 000



**LEGENDA :**

● PB 1 ÷ PB 5	PEVNÉ VÝŠKOVÉ BODY
● KB 1 ÷ KB 7	KONTROLNÍ VÝŠKOVÉ BODY NA OBJEKTU
□ V 1 ÷ V 3	VODOČET
□ Š 1	MĚRNÁ ŠACHTA NA PATNÍ DRENÁŽI
← D 1 ÷ D 3	VYÚSTĚNÍ DRENÁŽNÍCH POTRUBÍ SDRUŽENÉHO OBJEKTU





Obr. 1 – Pohled na korunu od pravého konce hráze.

(Koťátko, 26.11.2015)



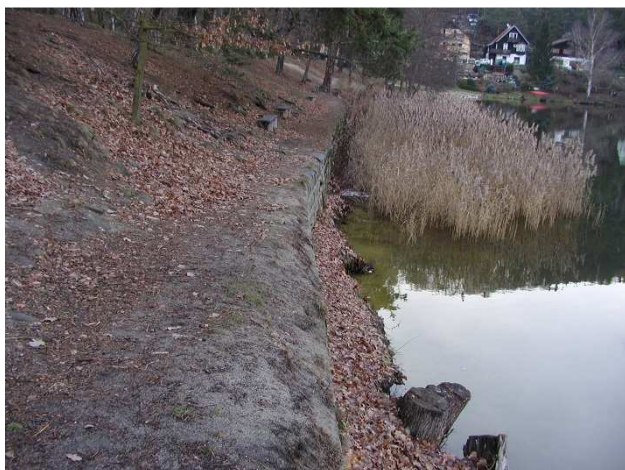
Obr. 2 – Polámané, zlomené a vyvrácené stromy na hrázi po vichřici 31.3.2015.

(Koťátko, 3.4.2015)



Obr. 3 – Kořeny stromu narušují postupně zdivo z kamenných kvádrů v návodním svahu u pravého konce hráze.

(Koťátko, 15.11.2013)



Obr. 4 – Průběžným odstraňováním náletových dřevin prorůstajících do spár návodní zdi z pískovcových kvádrů se omezí narušování kamenného zdiva.

(Koťátko, 26.11.2015)





Obr. 5 – Manipulační domek spodní výpusti před opravou sruženého objektu.  
(Koťátko, 10.10.2014)



Obr. 6 – Manipulační domek spodních výpustí po opravě sruženého objektu.  
(Koťátko, 28.8.2015)



Obr. 7 – Kašna bezpečnostního přelivu a manipulační domek před opravou sruženého objektu.  
(Koťátko, 10.10.2014)



Obr. 8 – Kašna bezpečnostního přelivu a manipulační domek po opravě sruženého objektu.  
(Koťátko, 28.8.2015)





Obr. 9 – Vtok do původního výpustného potrubí DN 1500, kašna přelivu je již v rámci probíhající opravy sdruženého objektu odbourána.

(Kořátko, 21.11.2014)



Obr. 10 – Montáž výztuže a betonáž spodní stavby nového sdruženého objektu, osazena sklolaminátová potrubí spodních výpustí 2x DN 1000 + DN 500 a potrubí odpadu od přelivu DN 1500.

(Zajíc, 6.2.2015)



Obr. 11 – Dokončena betonáž kašny přelivu, zahájena pokládka kamenné dlažby v kašně.

(Kořátko, 20.3.2015)



Obr. 12 – Dokončená vtoková část sdruženého objektu při funkční zkoušce mobilního hrazení vtoků do spodních výpustí.

(Kořátko, 23.4.2015)





Obr. 13 – Místa nejintenzivnějších průsaků v kamenné dlažbě přelivu při prvním napouštění po opravě sruženého objektu (Kořátko, 28.8.2015)



Obr. 14 – Výtoková část sruženého objektu před opravou. (Kořátko, 10.4.2014)



Obr. 15 – Odstraněný starý sružený objekt, příprava výztuže na základové spáře nového sruženého objektu. (Kořátko, 16.1.2015)



Obr. 16 – Výtoková část sruženého objektu po opravě. (Kořátko, 26.11.2015)





Obr. 17 – Vodočet V1A na betonové stěně sduženého objektu vpravo od přelivu, byl nainstalován 6.5.2015.

(Koťátko, 15.5.2015)



Obr. 18 – Vodočet V1B na betonové stěně vtokové části sduženého objektu, byl nainstalován 22.4.2015.

(Koťátko, 23.4.2015)



Obr. 19 – Vodočet V2 na levobřežní zdi u konce vývaru pod sduženým objektem

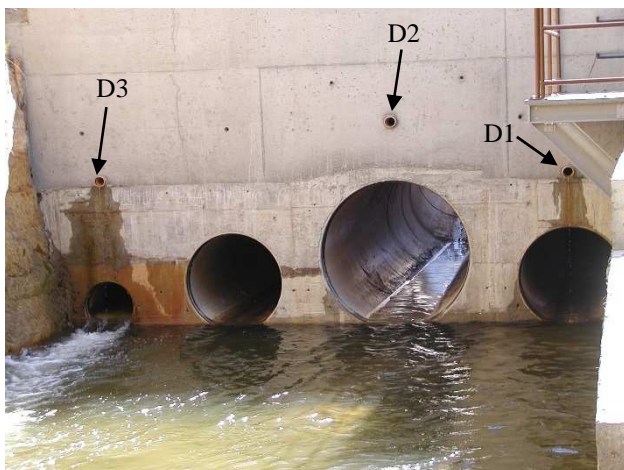
(Koťátko, 13.3.2015)



Obr. 20 – Vodočet V3 na pravobřežní zdi koryta potoka před lávkou (kanalizace), byl nainstalován asi v r. 2010.

(Koťátko, 27.3.2015)





Obr. 21 – Drenážní prostupy D1, D2 a D3 v betonovém výtokovém portálu sruženého objektu. (Kořátko, 15.5.2015)



Obr. 22 – Patní drén ve vzdušné patě hráze zarůstá křovinami náletových dřevin. (Kořátko, 30.10.2015)



Obr. 23 – Trojúhelníkový Thomsonův přeliv v měrné šachtě Š1 na odtoku z patního drénu. (Kořátko, 10.4.2015)



Obr. 24 – Nově vyzděné čelo vyústění potrubí DN 600 na odtoku z patního drénu. (Kořátko, 22.9.2015)