

**VODNÍ DÍLA – TBD A. S., HYBERNSKÁ 1617/40, 110 00 PRAHA 1**

Telefon 222 241 362 Fax 224 212 803 [www.vdtbd.cz](http://www.vdtbd.cz)

Pracoviště Studená 909/2, 638 00 Brno

Telefon 721 222 313

Ředitel

Ing. Miloš Sedláček

Vedoucí útvaru 403

Ing. Jiří Hodák, Ph.D.

Vypracoval

Ing. Karel Pekárek, Ing. Jan Vrabel

**JEZ HRANICE**

**PROGRAM TBD PO DOBU ZMĚNY STAVBY, PRO OVĚŘOVACÍ A  
PRO TRVALÝ PROVOZ**

**PLATNÝ OD: PŘEVZETÍ STAVBY REKONSTRUKCE JEZU  
HRANICE (ZKAPACITNĚNÍ JEZU A RYBÍ PŘECHOD) JEJÍM  
DODAVATELEM**

Objednatel

Povodí Moravy s.p.

Číslo projektu

P 2550 / 2017

Archivní číslo

2754 / 403

Vypracováno

V Brně, červen 2018

## OBSAH:

<b>1.</b>	<b>VŠEOBECNÁ ČÁST .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Úvod.....	3
1.2.	Důvody vypracování P TBD .....	4
1.3.	Členění P TBD .....	4
<b>2.</b>	<b>ZÁKLADNÍ ÚDAJE O VODNÍM DÍLE .....</b>	<b>5</b>
2.1.	Účel a využití vodního díla .....	5
2.2.	Základní hydrologické údaje .....	5
2.3.	Technické parametry a popis VD .....	6
2.3.1.	Pevná část jezu - původní .....	6
2.3.2.	Plánované úpravy jezu .....	7
2.3.3.	Pohyblivá část jezu - původní .....	7
2.3.4.	Rozdělení prostoru stávající jezové zdrže .....	7
2.3.5.	Malá vodní elektrárna.....	7
2.4.	Směrodatné průtoky - manipulace.....	8
<b>3.</b>	<b>ZÁSADY PROVÁDĚNÍ TECHNICKOBEZPEČNOSTNÍHO DOHLEDU .....</b>	<b>8</b>
3.1.	Obecné zásady.....	8
3.2.	Obchůzky VD.....	9
3.3.	Sledované jevy a jejich příčiny .....	9
3.4.	Mezní hodnoty, sledované jevy a skutečnosti .....	11
<b>4.</b>	<b>PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ TBD, METOD A ČETNOST MĚŘENÍ, MEZE BDĚLOSTI .....</b>	<b>12</b>
4.1.	Další ustanovení .....	19
<b>5.</b>	<b>POKYNY PRO OBCHŮZKY KONANÉ OBSLUHOU DÍLA.....</b>	<b>20</b>
<b>6.</b>	<b>POPIS INSTALACÍ KONTROLNÍCH PŘÍSTROJŮ A ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>23</b>
6.1.	Deformace objektů jezu .....	23
6.1.1.	Svislé posuny měřené geodeticky .....	23
6.1.2.	Klinometrické základny .....	23
6.1.3.	Kontinuální měření náklonu.....	24
6.1.4.	Deformetrické základny .....	24
6.1.5.	Konvergence jezových pilířů.....	24
6.2.	Sledování hladiny podzemní vody .....	24
<b>7.</b>	<b>ÚDAJE O ZVLÁŠTNÍCH POVODNÍCH A STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY PŘI NEBEZPEČÍ JEJICH VZNIKU .....</b>	<b>25</b>
<b>8.</b>	<b>STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY ZA HYDROLOGICKÝCH POVODNÍ.....</b>	<b>25</b>
<b>9.</b>	<b>ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ.....</b>	<b>26</b>
9.1.	Program TBD v jeho úplném vyhotovení je uložen .....	27
<b>10.</b>	<b>POUŽITÉ PODKLADY .....</b>	<b>28</b>
<b>11.</b>	<b>PRACOVNÍCI TECHNICKOBEZPEČNOSTNÍHO DOHLEDU.....</b>	<b>29</b>
<b>12.</b>	<b>SEZNAM GRAFICKÝCH PŘÍLOH .....</b>	<b>30</b>
<b>13.</b>	<b>TABULKOVÉ PŘÍLOHY .....</b>	<b>31</b>
13.1.	Přehled značek nivelace (přesnost N1).....	31
13.2.	Přehled klinometrických základen .....	34
13.3.	Přehled náklonoměrů.....	34
13.4.	Přehled deformetrických základem .....	34
13.5.	Přehled dálkoměrů .....	35
13.6.	Přehled odvodňovacích studen.....	36

# 1. VŠEOBECNÁ ČÁST

## 1.1.Úvod

Program technickobezpečnostního dohledu (dále jen P TBD) po dobu změny stavby, během ověřovacího provozu a pro trvalý provoz jezu Hranice je zpracován podle příslušných ustanovení (zvláště § 7) vyhlášky ministerstva zemědělství č. 471/2001 Sb. o TBD nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb. (dále jen Vyhláška). P TBD je v souladu s příslušnými ustanoveními (zvláště § 61, 62) zákona o vodách tj. č. 254/2001 Sb. (dále jen Zákon) ve znění pozdějších předpisů (aktuálně zákon č. 150/2010 Sb.) a současně s platným Manipulačním řádem (dále jen MŘ) pro jez Hranice vypracovaným PM v roce 2015 a schváleným dne 8.4.2015 Městským úřadem Hranice, odbor životního prostředí, č.j. OSUZPD /2695/15-3 s platností do 30.4.2025.

Vodní dílo (dále jen VD) jez Hranice bylo z hlediska TBD zařazeno do **IV. kategorie** ve smyslu Vyhlášky č. 471/2001 Sb.

Minimální četnost technickobezpečnostních prohlídek (dále jen TBP) předepsaná dle Zákona o vodách a dle Vyhlášky [1] pro díla IV. kategorie je jedenkrát za 10 let. Vzhledem k charakteru vodního díla jsou správcem prováděné prohlídky 1 x za 8 let.

Četnost TBP je obecně určena etapou, ve které se dané VD nachází a P TBD pro jez Hranice specifikuje četnosti TBP v trvalém provozu díla na 1 x za 8 let. TBP bude provedena také 6 měsíců před ukončením záruční doby na rekonstrukci jezu a výstavbu rybího přechodu. Této TBP bude předcházet komplexní prohlídka technologické části jezu.

Dobou změny stavby se v tomto P TBD rozumí doba od předání staveniště dodavateli rekonstrukce jezu do ukončení rekonstrukce jezu (tj. předání rekonstruovaného jezu zpět investorovi). Ověřovacím provozem se v tomto P TBD rozumí doba 1 rok od ukončení rekonstrukce jezu. Po ověřovacím provozu bude následovat provoz trvalý.

Investor stavby rekonstrukce jezu Hranice zajistí po dobu této rekonstrukce provádění TBD prostřednictvím pověřeného subjektu oprávněného dle platných právních předpisů k provádění TBD na VD pro danou kategorii VD v souladu s tímto P TBD, včetně instalace kontrolních přístrojů a zařízení i dodávky zařízení a přístrojů pro měření prováděná v souladu s tímto P TBD obsluhou jezu. Před zahájením stavby rekonstrukce jezu Hranice zajistí nezávislý subjekt na provádění TBD, vybraný transparentním výběrovým řízením investora, komplexní prohlídku stavební části jezu se zjištěním veškerých případných závad.

Před předáním dokončené stavby rekonstrukce jezu Hranice (tj. změny tohoto VD) předá subjekt na provádění TBD, vybraný transparentním výběrovým řízením investora, jejímu investorovi souhrnnou zprávu o dohledu (SZ). Před TBP, která proběhne 6 měsíců před ukončením záruční doby na rekonstrukci jezu a výstavbu rybího přechodu, bude vybraným subjektem provádějícím TBD provedena komplexní prohlídka stavební i technologické části jezu se zjištěním veškerých případných závad, které budou zapracovány do etapové zprávy.

U některých zařízení a přístrojů uváděných v tomto P TBD je uveden jejich možný výrobce, který však není závazný. Musí být dodrženy parametry (zejména minimální přesnost) těchto přístrojů a zařízení dané projektovou dokumentací rekonstrukce jezu Hranice a výstavby rybího přechodu. Dodávané měřicí přístroje a zařízení TBD budou schváleny investorem. Dále musí být zajištěn přenos všech automaticky snímaných hodnot měření do datového skladu vodohospodářského dispečinku Povodí Moravy, s.p.

Veškeré výškopisné údaje udávané v P TBD jsou v **systému Balt p.v.**

## 1.2. Důvody vypracování P TBD

Důvodem vypracování P TBD v souladu s výše citovanou vyhláškou [1] je provádění změny stavby a doplnění měřicího zařízení dle zpracovaného Projektu zařízení pro měření TBD, z června 2017 [3].

P TBD obsahuje:

- Stanovení jevů a skutečností pro pravidelné obchůzky obsluhy jezu.
- Doplnění kontrolních bodů nivelace.
- Doplnění a aktualizace systému měření relativních posunů – klinometry a deformetry.
- Doplnění zařízení pro automatické sledování náklonů – biaxiální náklonoměr.
- Doplnění zařízení pro měření šířky mezi poli jezu – konvergenční měření.
- Sledování průsakového režimu.
- Popis dalších součástí TBD na VD (sledování technologických zařízení hrazení jezových polí)

## 1.3. Členění P TBD

Na úvodním volně vloženém listu „Titulní list P TBD“ jsou shrnuty kontakty na osoby a organizace, které se podílejí na výkonu TBD tj. Povodí Moravy, s.p. jako správce VD, na fyzickou osobu zodpovědnou za provádění TBD (dále jen FO TBD), na dodavatele stavby (bude uveden později), na pověřenou organizaci či osobu provádějící TBD a na hlavního pracovníka TBD (dále jen HP TBD). Dále jsou zde vypsány osoby krajské povodňové komise a komise příslušné obce s rozšířenou pravomocí a kontakty na příslušný hasičský záchranný sbor.

- 1. kapitola popisuje problematiku TBD včetně uvedení vyhlášek a zákonů, z kterých bylo vycházeno při zpracování tohoto P TBD, hlavní důvody provedení P TBD a krátké shrnutí obsahu.
- 2. kapitola uvádí základní informace o VD, hydrologické údaje a technické parametry VD.
- 3. kapitola obsahuje obecné zásady provádění dohledu včetně definice základních kritérií sloužících k hodnocení bezpečnosti díla.
- 4. kapitola obsahuje souhrnně čtyři tabulky. Tabulka 09 (str. 13 - 14), Tabulka 10 (str. 14 - 15), Tabulka 11 (str. 16 - 17) a Tabulka 12 (str. 17 - 18) po skupinách měření a sledování v etapě změny stavby, ověřovacím provozu a trvalém provozu.
- 5. kapitola popisuje trasu pochůzek, které vykonává pracovník obsluhy díla, jevy a skutečnosti, které sleduje. Zároveň jsou zde uvedeny mimořádné mezní jevy a skutečnosti zjišťované při obchůzce (Tabulka 13 str. 20, Tabulka 14 str. 21, Tabulka 15 str. 22). Tabulky jsou zpracovány pro etapu změny stavby, pro ověřovací provoz a pro trvalý provoz.
- 6. kapitola přehledně popisuje všechna instalovaná zařízení pro měření, jejich počet a umístění s přímým odkazem na tabulkové zpracování jednotlivých měření. Přehledné tabulky (jsou začleněny v kapitole 13) obsahují popis místa, kde se nachází konkrétní měřicí zařízení, popřípadě uvádí jeho nadmořskou výšku.
- 7. kapitola se vymezuje ke zvláštním povodním.
- 8. kapitola popisuje stupně povodňové aktivity za hydrologických povodní, které jsou převzaty z MŘ.

- 9. kapitola uvádí postup při změnách náležitostí, které jsou uvedeny v P TBD. Podkapitola specifikuje seznam míst, respektive osob, u kterých jsou uloženy jednotlivé číslované výtisky tohoto P TBD.
- 10. kapitola uvádí seznam podkladových materiálů, z kterých bylo čerpáno při zpracování tohoto P TBD.
- 11. kapitola uvádí jména a podpisy pracovníků odpovědných za výkon TBD na VD.
- 12. kapitola je seznamem doložených grafických vyobrazení.
- 13. kapitola je přílohou k 6. kapitole, kde je slovní popis instalovaných měřících zařízení.

## 2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O VODNÍM DÍLE

Jez Hranice se nachází v Olomouckém kraji západně od města Hranice. Stavba jezu byla zahájena v prosinci roku 1984 a ukončena v prosinci 1987. Uvedení VD do ověřovacího provozu bylo v lednu 1988 a do trvalého provozu v srpnu 1991. Říční adm. km jezu je 38,300. (dig. km 38,601)

Na stávajícím jezu bude probíhat níže popsaná rekonstrukce dle projektu „Bečva, jez Hranice – projekt zkapacitnění jezu a rybí přechod“, DSP [4].

### 2.1. Účel a využití vodního díla

V současné době slouží jez Hranice k následujícím účelům:

- Zajištění povolených odběrů.
- Zajištění minimálního průtoku v Drahotušském náhonu ( $Q_{\min} = 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ).
- Zajištění požadované hladiny pro jímací území na levém břehu řeky Bečvy.
- Výroba elektrické energie ve vodní elektrárně Hranice (Unipol spol s r.o.) a v malé vodní elektrárně Wellart na Drahotušském náhonu.
- Stabilizace dna řeky Bečvy.

### 2.2. Základní hydrologické údaje

Platnost všech níže uvedených hodnot je v souladu s dokumenty, které byly podkladem pro tento P TBD (portál ČHMÚ). Údaje o N-letých průtocích jsou vydané ČHMÚ Ostrava v roce 2006 pro limnigrafickou stanicí Teplice nad Bečvou (říční km 41,40). Podkladem pro P TBD byl Manipulační řád [2], který vychází z evidenčních listů hlášeného profilu a pokynů ČHMÚ.

Tabulka 1: Základní hydrologická data, tok Svratka

Tok Bečva	Profil: Teplice n/Bečvou
Dlouhodobý průměrný roční průtok $Q_a$	15,3 $\text{m}^3/\text{s}$
Plocha povodí P	1275,33 $\text{km}^2$
Č. hydrologického pořadí	4-11-02-0330-0-00

Tabulka 2: N-leté průtoky

N [let]	1	2	5	10	20	50	100
$Q_N [\text{m}^3/\text{s}]$	219	317	452	555	659	799	908

Tabulka 3: M-denní průtoky

M-dní	364	355	330	370	180	90	30
$Q_M$ [m <sup>3</sup> /s]	0,93	1,75	2,61	4,21	7,8	16,9	40,1

### 2.3. Technické parametry a popis VD

Jez Hranice je tvořen vzdouvacím pohyblivým jezem osazeným tlačným segmentem, na kterém je navařená dutá klapka. Jez je doplněn pravobřežní malou vodní elektrárnou (dále jen MVE). Stávající jez je dvoupolový, při rekonstrukci bude na levé straně doplněn o nové třetí pole.

Plánovaným rozšířením bude zvýšena kapacita jezu a tím bude zvýšena ochrana před povodněmi v úseku Bečvy na území města Hranice.

V nadjezí na pravém břehu je rozdělovací objekt Drahotušského náhonu (ř. km 38,615). Rozdíl hladin v náhonu je zpracováván MVE s hltností 2,6 m<sup>3</sup>/s a maximálním výkonem 34 kW.

#### 2.3.1. Pevná část jezu - původní

Pevná část jezu je tvořena betonovým prahem na kótě 240 m n. m. ve sklonu 1 : 2,25, délka prahu je 8,23 m. Stávající jez je tvořen dvěma jezovými poli o světlé šířce 16 m, jezová pole jsou přemostěna pomocí prefabrikovaných nosníků. Současný jezový pilíř je šířky 2,5 m. Betonový vývar délky 16,8 m a hloubky 1,4 m, vývar je zakončený prahem ve sklonu 1 : 4,0.

Jez je vybaven provizorním hrazením (hradla), horní hrana hradel je na kótě 244,25 m n. m.

Tabulka 4: Technické parametry stávajícího jezu

Počet polí	2
Světlost polí	2x16,0 m
Šířka hrazená klapkou	14,0 m
Max. hrazená výška	3,2 m
Kóta jezových pilířů	247,00 m n.m.
Kóta dosedacího prahu segmentu (hrana pevné části jezu)	240,00 m n.m.
Projektová kóta dna podjezí	237,80 m n.m.
Kóta prahu výtvaru	237,80 m n.m.
Kóta dna vývaru	236,40 m n.m.
Výška hrazená provizorním hrazením	3,55 m
Kóta hladiny $Q_{100} = 908 \text{ m}^3/\text{s}$ (v profilu cca 35 m na jezem)	246,35 m n.m.
<b>Kapacita jezu Hranice</b>	<b>780 m<sup>3</sup>/s</b>
Kapacita jednoho pole při provozní hladině 243,2 m n. m.	219 m <sup>3</sup> /s
Kapacita koryta nad jezem: ř. km 38,300 – 39,600 ř. km 39,600 – 41,100	720 – 780 m <sup>3</sup> /s cca 440 m <sup>3</sup> /s
Kapacita koryta pod jezem	cca 250 – 300 m <sup>3</sup> /s
Kóta pravého a levého břehu	247,00 m n.m.
Kóta spodní hrany mostní konstrukce	245,89 m n.m.
Výška hladiny při povodni v r. 1997 ( $Q = 950 \text{ m}^3/\text{s}$ )	cca 245,42 m n.m.

Uvedené údaje dle Manipulačního řádu z roku 2015 [2]

### 2.3.2. Plánované úpravy jezu

Úprava jezu Hranice je charakteru změny dokončené stavby a spočívá v přístavbě jednoho jezového pole mezi levým (původním) břehovým pilířem a novým břehem. Součástí stavby je mimo jiné rozšíření nadjezí, podjezí, vývaru a výstavba rybího přechodu. Rybí přechod je navržen levobřežní obtokový, s šířkou ve dně 3 m a sklonem svahů 10:1 (polorámová konstrukce) se zavázáním do terénu ve sklonu 1:2.

Jezové pole bude svými parametry shodné s původními, šířka bude 16,0 m a hradící segment s klapkou budou také shodných rozměrů. Šířka nového dilatačního bloku pod novým jezovým polem a pilíři bude 19,2 m.

### 2.3.3. Pohyblivá část jezu - původní

Celková výška zdvižného svařovaného segmentu s klapkou je 3,2 m a je ovládaný Gallovými řetězy po obou stranách samostatným zdvihačím mechanismem. V horní části hradící konstrukce je otvor o rozměrech 0,8 na 14 m, ve kterém jsou osazené dvě duté klapky šířky 7 m. Ovládání obou klapek na segmentu je synchronizováno. Zdvih segmentu je možný po úplném vztyčení klapky.

Tabulka 5: Technické parametry pohyblivé části jezu

<b>Kóta horní hrany vztyčené klapky</b>	<b>243,20 m n.m.</b>
Hradící výška klapky	0,80 m
Hradící výška segmentu	2,40 m
Kóta osy hlavního ložiska	244,50 m n.m.
Kóta dolní hrany zvednutých segmentů	246,00 m n.m.
Kóta podlahy zvedacích mechanismů	247,10 m n.m.

Uvedené údaje dle Manipulačního řádu z roku 2015 [2]

### 2.3.4. Rozdělení prostoru stávající jezové zdrže

Tabulka 6: Technické parametry zdrže

Kóta provozní hladiny (hladina stálého nadržení)	243,20 m n. m. tolerance $\pm 10$ cm
Čtení na vodočtu nad jezem	257 cm
Objem jezové zdrže	cca 157 500 m <sup>3</sup>
Délka vzdutí	cca 2750 m
Spád dna nad jezem	cca 3 ‰
Spád dna pod jezem	cca 1,1 ‰

Uvedené údaje dle Manipulačního řádu z roku 2015 [2]

### 2.3.5. Malá vodní elektrárna

Malá vodní elektrárna Hranice je umístěna na pravém břehu, s krátkým přívodním a odtokovým objektem. Je průtočná. Turbína je horizontální kaplanova typu 4 – KPK – 10 s pevným rozvaděčem a čtyřmi natáčivými oběžnými lopatkami.

Tabulka 7: Přehled technických parametrů MVE Hranice

Počet turbín	1
Instalovaný výkon	630 kW



Maximální hltnost	21,0 m <sup>3</sup> /s
Minimální hltnost	4,5 m <sup>3</sup> /s
Návrhový spád	4,8 m
Výkon na spojce generátoru	731 kW,
Jmenovité otáčky turbíny	19 min <sup>-1</sup>
Otáčky generátoru	750 ot. / min

Uvedené údaje dle Manipulačního řádu z roku 2015 [2]

## 2.4. Směrodatné průtoky - manipulace

Manipulace na Jezě Hranice se řídí manipulačním řádem [2], hladina v jezové zdrži je udržována na provozní hladině 243,20 m n. m. Účelem VD není nadlepšení minimálních průtoků v toku pod jezem. Veškerá přitékající voda je vypouštěna pod jezem.

Minimální sanitární průtok v úseku Bečvy pod jezem je stanoven na 0,65 m<sup>3</sup>/s. Minimální průtok v Drahotušském náhonu je 0,1 m<sup>3</sup>/s.

## 3. ZÁSADY PROVÁDĚNÍ TECHNICKOBEZPEČNOSTNÍHO DOHLEDU

### 3.1. Obecné zásady

Správce jezu Hranice Povodí Moravy, s.p. zajišťuje provádění TBD prostřednictvím organizace či osoby pověřené MZe k provádění TBD pro danou kategorii VD (pověřený subjekt TBD). Po dobu rekonstrukce jezu Hranice a výstavby rybního přechodu zajistí činnosti dle tohoto P TBD nezávislý subjekt na provádění TBD, vybraný transparentním výběrovým řízením investora. Na výkonu pravidelných pozorování a měření se budou podílet i zaměstnanci investora ve shodě s § 5 odst. 3 citované Vyhlášky [1] v rozsahu stanoveném tímto P TBD, vypracovaným dle § 7 této Vyhlášky.

Vlastník VD v případě potřeby, tzn. především při výskytu nežádoucích anomálních jevů, zajišťuje po dohodě se subjektem zajišťujícím TBD příslušné odborné posudky, expertizy a průzkumy nezbytné k výkonu TBD.

Kontrolní měření a obchůzky na VD provádějí i pracovníci obsluhy díla, případně další vlastníkem pověřené osoby v rozsahu uvedeném v kapitolách 4 a 5 tohoto P TBD. Měřené hodnoty a zjištění jiných neobvyklých skutečností při obchůzkách porovná obsluha bezprostředně po měření nebo obchůzce s mezemi bdělosti a mezními hodnotami respektive s mezními jevy a skutečnostmi. Dosažení nebo i překročení mezních hodnot, respektive mezních jevů a skutečností, jež by mohly mít vliv na bezpečnost jezu, je pak vedoucí obsluhy díla povinen neprodleně hlásit vlastníkem určené fyzické osobě odpovědné za TBD a hlavnímu pracovníkovi TBD organizace či osobě pověřené jeho prováděním.

Kapitoly 4 a 5 jsou členěny podle etapy, ve které se VD nachází: na etapu změny stavby, etapu ověřovacího provozu a na etapu trvalého provozu. Četnosti jednotlivých měření jsou dle těchto etap přizpůsobeny.

Kontrolní měření provádí obsluha VD, dodavatel stavby nebo organizace či osoba pověřená prováděním TBD. Naměřené hodnoty nebo zjištění jiných neobvyklých skutečností z hlediska deformací jsou bezprostředně po měření zpracovány a odeslány organizaci či osobě pověřené prováděním TBD. Následně jsou pak hlavním pracovníkem TBD pověřeného subjektu rovněž porovnány s mezemi bdělosti a mezními hodnotami respektive i s mezními jevy a skutečnostmi uvedenými v tomto P TBD (v kapitole 4 a 5). O jejich dosažení respektive překročení uvědomí potom bezprostředně hlavní pracovník TBD (dále jen HP TBD) fyzickou



osobu odpovědnou za TBD (dále jen FO TBD) správce VD.

Kromě kontrolního měření je prováděné automatické kontinuální měření těchto veličin:

- měření náklonu pomocí biaxiálních náklonoměrů včetně dataloggeru s možností odečtu hodnot ve zvoleném intervalu,
- měření vodních stavů tlakovým snímačem a kontrola překročení maximální a minimální nastavené hladiny nad jezem,
- sledování průsakového množství z levobřežní ochranné hráze v nadjezí pomocí ultrazvukového snímače.

Měření pomocí náklonoměru je dále popsáno v kapitole 6, měření vodních stavů je uvedené v MŘ [2]. Sledování průsakového množství je popsáno v projektu TBD [3] a bude instalováno v průběhu rekonstrukce jezu.

Analýza, posuzování a hodnocení výsledků měření a pozorování (viz § 8 odstavec 1 Vyhlášky [1]) ve vztahu k předem určeným mezím bdělosti, mezním hodnotám a skutečností respektive k poznatkům z dosavadního provozu jsou především záležitostí subjektu zajišťujícího TBD a také správcem určené FO TBD.

Rozsah a dělba pravidelných povinností jsou uvedeny v kapitole 4 a 5 (viz § 12 Vyhlášky [1]). Tabelárně je uveden přehled nově navržených kontrolních, periodických měření (zjišťování velikosti sledovaného parametru pomocí zabudovaného nebo přenosného měřicího zařízení) a pozorování (zjišťování jevů nebo jejich účinku vizuální kontrolou bez měřičských pomůcek), jejich četnost, kdo měření zajišťuje, metody, pomůcky, počet a umístění měřicího zařízení, mezní hodnoty. Pokyny pro občůžky prováděné obsluhou díla (viz § 9 Vyhlášky [1]) jsou uvedeny tabelárně v kapitole č. 5, Tabulka 13, Tabulka 14 a Tabulka 15.

Ochranu kontrolních přístrojů a zařízení zajišťuje správce jezu Povodí Moravy, s.p., údržbu přístrojů zajišťuje prostřednictvím subjektu pověřeného k provádění TBD. Po dobu rekonstrukce jezu Hranice a výstavby rybího přechodu zajistí tuto ochranu dodavatel této stavby.

Změnu vedoucího obsluhy díla hlásí správce hlavnímu pracovníkovi subjektu pověřeného k provádění TBD, aby mohla být provedena instruktáž o jeho povinnostech spojených s TBD.

Odborná část P TBD je zaměřena na kontrolu bezpečnosti, tj. na sledování následujících jevů a možných příčin poruch vyvolaných provozem díla, vlivy prostředí a zásahy třetích osob. Vychází z dosavadních výsledků pozorování a trvalého provozu.

### **3.2.Obchůžky VD**

Sledování změn a anomálií při pravidelných obchůžkách je stěžejní činnost, při které bývá zjištěno vysoké procento závad, poruch a nedostatků, které mají nebo mohou mít vliv na bezpečnost či provozuschopnost jezu a MVE. Při těchto obchůžkách se prohlíží všechny přístupné části VD a okolí a všechny součásti stavby. Rozsah prohlížených konstrukcí a souvisejících objektů při obchůžce a výčet sledovaných jevů a skutečností je uveden v tomto P TBD v kapitolách 3.3 a 5.

Součástí obchůžek při etapě změny stavby je především sledování technologického zařízení hrazení jezových polí, které může být v této etapě negativně ovlivněno.

### **3.3.Sledované jevy a jejich příčiny**

P TBD na jezu Hranice respektuje zásady stanovené Vyhláškou [1] v příloze č. 2 („Přehled sledovaných jevů a skutečností“) a zaměřuje se na sledování těchto hlavních nebezpečí a možných poruch:

- a) deformace konstrukce jezu, vzájemné posuny jednotlivých částí konstrukcí (především pilířů), trhliny v konstrukčním materiálu,
- b) deformace podloží, fyzikálně mechanické vlastnosti stavebních a podložních materiálů,
- c) vlivy stavebních úprav na technický stav díla a jeho technologická zařízení, na režim podzemní a průsakové vody (především účinky výkopových prací a dopravních otřesů v okolí díla)
- d) vliv provozu na technický stav díla a jeho technologická zařízení, tj. účinky manipulace s vodou ve zdrži, mechanické a jiné účinky vypouštění vody a vodou unášených materiálů, opotřebení a možné důsledky selhání hradících konstrukcí,
- e) vlivy prostředí na technický stav díla a jeho technologická zařízení, tj. účinky povětrnosti (zvláště mrazu a vlnobití), sesuvů ochranných hrází ve zdrži, agresivní účinky vzduchu a vody ve zdrži, vliv podzemní a průsakové vody, účinky vegetace, živočichů a nepovolených zásahů třetích osob,
- f) stav a funkci pohyblivé části vzdouvací konstrukce, strojního vybavení sloužícího pro její ovládání, a strojního vybavení sloužícího k provozu jezové konstrukce.

Následná tabulka shrnuje poruchy a jejich možné příčiny:

Tabulka 8: Možné poruchy

PORUCHA	PŘÍČINY NEBEZPEČNÉHO VÝVOJE SLEDOVANÉ TBD
I. Překročení pevnosti konstrukčních materiálů jezu, přilehlé MVE, či překročení únosnosti podloží	a) Deformace a pohyby stavebních částí jezu a elektrárny, b) změny na dilatačních spárách, c) trhliny v konstrukčních materiálech jezu a MVE, vztlak v podloží jezu (podloží vývarové desky), d) výskyt a účinky dynamických sil (stavební a trhačí práce, zemětřesení).
II. Filtrační nestabilita podloží jezu a přilehlé MVE	Viz předcházející a), b), c), e) obsah jemnozrnných částic v průsakových vodách, f) množství průsakových vod, g) zvýšená úroveň hladiny podzemní vody, h) vliv provozu - manipulace s vodou ve zdrži.
III. Porucha pohyblivé hradící konstrukce jezu a MVE	Viz předcházející a), b), c), d), h) i) deformace jednotlivých konstrukčních částí (především náklon jezových pilířů), j) tlak ledu a plávi, k) spolehlivost funkce, stav a míra opotřebení provozních mechanismů.

Z předcházejících sledovaných jevů vychází možné vzniklé poruchy a s nimi spojené charakteristické příčiny nebezpečných jevů a jejich vývoje.

### 3.4. Mezní hodnoty, sledované jevy a skutečnosti

Pro operativní hodnocení výsledků získaných z nově navržených měřících zařízení je nutné stanovit **mezní hodnoty** měřených veličin. Vyplynají z teoretických výpočtů a úvah při návrhu nové či změně stávající konstrukce projektantem, a z odborného odhadu a zkušeností z dosavadních výsledků měření a sledování prováděných na díle.

**Mez bdělosti** sledovaného jevu je informativní kritérium pro jevy a skutečnosti před dosažením mezních hodnot.

Z hlediska veličin TBD jsou meze bdělosti obvykle stanoveny na základě statistického hodnocení dosavadních výsledků měření, jsou variabilní a mohou být změněny v případě potřeby průběžně při výkonu TBD po dohodě obou odpovědných pracovníků TBD. Každá změna meze bdělosti je pak uvedena v prvním následujícím dokumentu TBD (EZ či SEZ respektive přímo v další revizi P TBD).

Překročení nebo dosažení meze bdělosti u veličiny sledující deformace stavebních částí a podloží, jejíž měření zajišťuje pověřený subjekt, oznámí HP TBD tohoto subjektu (po prověření věrohodnosti) FO TBD správce VD respektive i obsluze VD.

Dosažení respektive překročení mezí bdělosti odpovědní pracovníci TBD (HP TBD a FO TBD) společně vyhodnotí a dohodnou další postup na základě momentální situace na VD.

**Mezní hodnota** je limitní očekávaná hodnota jevu nebo skutečnosti pro zvolený zatěžovací stav, jejímž dalším nekontrolovatelným zvyšováním by mohla být ovlivněna bezpečnost VD. Mezní hodnoty nepředstavují neměnné parametry, mohou být upravovány na základě nových poznatků z výkonu TBD.

**Kritická hodnota** je taková hodnota veličin popisující jevy a skutečnosti, které signalizují stavy ohrožení bezpečnosti, stability a mechanické pevnosti VD.

Při dosažení resp. překročení mezních hodnot odpovědní pracovníci TBD na základě momentální situace na VD musí tyto hodnoty posoudit a případně upravit, tak aby vystihovaly skutečný stav VD z hlediska možného vzniku zvláštních povodní. Teprve po ověření výsledků měření dosahujícího resp. překračujícího mezní hodnoty a současně za vyhodnocení všech skutečností, jenž mohou ovlivňovat režim na VD rozhodnou pověření pracovníci TBD o tom, zda nastává I. SPA při nebezpečí vzniku zvláštních povodní případně tito pracovníci dají podnět k vyhlášení II. SPA při nebezpečí vzniku zvláštních povodní.

#### **4. PŘEHLED KONTROLNÍCH ZAŘÍZENÍ TBD, METOD A ČETNOST MĚŘENÍ, MEZE BDĚLOSTI**

Následující kapitola obsahuje přehled metod měření a sledování vztažený k etapě, ve které se jez Hranice nachází. Jde o tabulky metod a sledování pro plánovanou změnu stavby (Tabulka 9), pro následný ověřovací provoz (Tabulka 10) a pro trvalý provoz (Tabulka 11). Sledování průsakového režimu dokládá (Tabulka 12). V etapě změny stavby garantuje kontrolní měření subjekt pověřený k provádění TBD, v ověřovacím a trvalém provozu FO TBD správce VD.

V P TBD je původní číslování měřících zařízení zachováno a doplněno dle projektu TBD [3]. Po novém základním zaměření a uvedení VD do trvalého provozu se předpokládá nové přechíslování. V kapitole 6., str. 23 je proveden popisový výčet jednotlivých měřících zařízení a jejich prostorové umístění s odkazy na podrobné tabulky.

PROSTOR	SLEDOVANÝ JEV	MĚŘENÍ			ZABUDOVANÁ KONTROLNÍ MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ						
		METODY POMŮCKY	PROVÁDÍ ČETNOST	ZÁKL. MĚŘ. ROK INSTALACE	DRUH (TYP)	POČET KS	OZNAČENÍ	UMÍSTĚNÍ	MEZE BDĚLOSTI	MEZNÍ HODNOTA	POZNÁMKA
Levé zavázání jezu a stávající levobřežní pilíř	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 1x před zahájením 3x v období stavby		Kontrolní výškové body – čepové značky	43	38, 39, 48 – 84, 95 – 98	Povodní a protivodní zavazovací křídla, rozdělovací objekty rybího přechodu, budova strojovny jezu	2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 19
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 1x za měsíc		Klinometrické základny	2	K11, K12	Budova strojovny jezu (levý břehový pilíř)	0,30 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
	Náklon	Náklonoměr typ S542MA firmy Sisgeo	Automatický záznam 6x za hodinu	03/2017	Biaxiální náklonoměr	1	AN1	Budova strojovny jezu (levý břehový pilíř)	0,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	1,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	Tabulka 24
	Konvergence pilířů	Leica DISTO D5	Obsluha VD 1x týdně		Odrasná plocha a zděř dálkoměru	1	DL1	Z levého břehového pilíře na levý říční pilíř	2,0 mm od předcházejícího měření		Levé jezové pole Tabulka 28
	Relativní posun	Digitální deformetr DA-2	Obsluha VD 1x týdně		Deformetrické základny	15	D9v – D23v	Pracovní spáry nové konstrukce	Příčný posun 2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 27
Rybí přechod	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 2x v období stavby		Kontrolní výškové body – čepové značky	26	99- 124	Prostor rybího přechodu	2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 19
Levý říční pilíř (nový)	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 1x před zahájením 3x v období stavby		Kontrolní výškové body – čepové značky	4	85 – 88	Povodní a protivodní zavazovací křídla, budova strojovny jezu	2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 20
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 1x za měsíc		Klinometrické základny	2	K9, K10	Budova strojovny jezu (na levém říčním pilíři)	0,30 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
	Náklon	Náklonoměr typ S542MA firmy Sisgeo	Automatický záznam 6x za hodinu	03/2017	Biaxiální náklonoměr	1	AN2	Budova strojovny jezu (na levém říčním pilíři)	0,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	1,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	Tabulka 24
	Konvergence pilířů	Leica DISTO D5	Obsluha VD 1x týdně		Odrasná plocha a zděř dálkoměru	1	DL2	Z levého říčního pilíře na pravý	2,0 mm od předcházejícího měření		Střední jezové pole Tabulka 28
	Relativní posun	Digitální deformetr DA-2	Obsluha VD 1x týdně		Deformetrické základny	2	D7v, D8v	Spára rozšiřovaného levého říčního pilíře	Příčný posun 2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 26
Pravý říční pilíř (stávající)	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 1x před zahájením 3x v období stavby	Původní, 1989	Kontrolní výškové body – čepové značky	4	18, 21 – 23	Povodní a protivodní část říčního pilíře	2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 16
						2	19, 20	Protivodní část říčního pilíře			Tabulka 16

Jez Hranice		Program TBD pro změnu stavby, ověřovací a trvalý provoz									
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 1x za měsíc		Klinometrické základny	2	K7, K8	Budova strojovny jezu (na pravém říčním pilíři)	0,30 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
Pravé zavázání jezu	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 1x před zahájením 3x v období stavby	Původní, 1989	Kontrolní výškové body – čepové značky	4	24, 45 – 47	Povodní a protivodní zavazovací křídla	2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 17
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 1x za měsíc	Původní, 1989	Klinometrické základny	2	K1 – K4	Nátok na MVE	0,30 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
						4	K5, K6	Budova strojovny jezu (na pravém břehovém pilíři)			Tabulka 23
	Konvergence pilířů	Leica DISTO D5	Obsluha VD 1x týdně		Odrasná plocha a zděř dálkoměru	1	DL3	Z pravého břehového pilíře na pravý říční pilíř	2,0 mm od předcházejícího měření		Pravé jezové pole Tabulka 28
Budova elektrárny a okolí	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 1x před zahájením 3x v období stavby	Původní, 1989	Kontrolní výškové body – čepové značky	18	25 – 37, 40 – 44	Nátok na MVE, nad savkou, budova MVE a okolí	2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 18
	Relativní posun	Digitální deformetr DA-2	Obsluha VD 1x za týden	Původní	Deformetrické základny	4	D1v, D2v, D3v	Nátok na MVE	Příčný posun 2,0 mm od předcházejícího měření		Pokud lze měřit Tabulka 25
						3	D4v, D5v, D6v	Nátok a odtok MVE			Tabulka 25

Tabulka 10: Přehled měření posunů stavebních objektů jezu Hranice v etapě ověřovacího provozu

PROSTOR	SLEDOVANÝ JEV	MĚŘENÍ			ZABUDOVANÁ KONTROLNÍ MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ						
		METODY POMŮCKY	PROVÁDÍ ČETNOST	ZÁKL. MĚŘ. ROK INSTALACE	DRUH (TYP)	POČET KS	OZNAČENÍ	UMÍSTĚNÍ	MEZE BDĚLOSTI	MEZNÍ HODNOTA	POZNÁMKA
Levé zavázání jezu a stávající levobřežní pilíř	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 2 x za rok		Kontrolní výškové body – čepové značky	43	38, 39, 48 – 84, 95 – 98	Povodní a protivodní zavazovací křídla, rozdělovací objekty rybího přechodu, budova strojovny jezu	3,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 19
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 4 x za rok		Klinometrické základny	2	K11, K12	Budova strojovny jezu (levý břehový pilíř)	0,50 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
	Náklon	Náklonoměr typ S542MA firmy Sisgeo	Automatický záznam 6x za hodinu	03/2017	Biaksiální náklonoměr	1	AN1	Budova strojovny jezu (levý břehový pilíř)	0,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	1,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	Tabulka 24
	Konvergence pilířů	Leica DISTO D5	Obsluha VD 1x za měsíc		Odrasná plocha a zděř dálkoměru	1	DL1	Z levého břehového pilíře na levý říční pilíř	3,0 mm od předcházejícího měření		Levé jezové pole Tabulka 28



Jez Hranice		Program TBD pro změnu stavby, ověřovací a trvalý provoz									
	Relativní posun	Digitální deformetr DA-2	Obsluha VD 1x za měsíc		Deformetrické základny	15	D9v – D23v	Pracovní spáry nové konstrukce	Příčný posun 2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 27
Rybí přechod	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 2 x za rok		Kontrolní výškové body – čepové značky	26	99- 124	Prostor rybího přechodu	2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 19
Levý říční pilíř (nový)	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 2 x za rok		Kontrolní výškové body – čepové značky	4	85 - 88	Povodní a protivodní zavazovací křídla, budova strojovny jezu	3,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 20
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 4 x za rok		Klinometrické základny	2	K9, K10	Budova strojovny jezu (na levém říčním pilíři)	0,50 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
	Náklon	Náklonoměr typ S542MA firmy Sisgeo	Automatický záznam 6x za hodinu	03/2017	Biaxiální náklonoměr	1	AN2	Budova strojovny jezu (na levém říčním pilíři)	0,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	1,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	Tabulka 24
	Konvergence pilířů	Leica DISTO D5	Obsluha VD 1x za měsíc		Odrasná plocha a zděř dálkoměru	1	DL2	Z levého říčního pilíře na pravý	3,0 mm od předcházejícího měření		Střední jezové pole Tabulka 28
	Relativní posun	Digitální deformetr DA-2	Obsluha VD 1x za měsíc		Deformetrické základny	2	D7v, D8v	Spára rozšiřovaného levého říčního pilíře	Příčný posun 2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 26
Pravý říční pilíř (stávající)	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 4 x za rok	Původní, 1989	Kontrolní výškové body – čepové značky	4	18, 21 - 23	Povodní a protivodní část říčního pilíře	3,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 16
						2	19, 20	Protivodní část říčního pilíře			Tabulka 16
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 4 x za rok		Klinometrické základny	2	K7, K8	Budova strojovny jezu (na pravém říčním pilíři)	0,50 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
Pravé zavázání jezu	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 2 x za rok	Původní, 1989	Kontrolní výškové body – čepové značky	4	24, 45 - 47	Povodní a protivodní zavazovací křídla	3,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 17
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 4 x za rok	Původní, 1989	Klinometrické základny	2	K1, K2	Nátok na MVE	0,50 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
						2	K5, K6	Budova strojovny jezu (na pravém břehovém pilíři)			Tabulka 23
	Konvergence pilířů	Leica DISTO D5	Obsluha VD 1x za měsíc		Odrasná plocha a zděř dálkoměru	1	DL3	Z pravého břehového pilíře na pravý říční pilíř	3,0 mm od předcházejícího měření		Pravé jezové pole Tabulka 28

Jez Hranice Program TBD pro změnu stavby, ověřovací a trvalý provoz  
Tabulka 11: Přehled měření posunů stavebních objektů jezu Hranice v etapě trvalého provozu

PROSTOR	SLEDOVANÝ JEV	MĚŘENÍ			ZABUDOVANÁ KONTROLNÍ MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ						
		METODY POMŮCKY	PROVÁDÍ ČETNOST	ZÁKL. MĚŘ. ROK INSTALACE	DRUH (TYP)	POČET KS	OZNAČENÍ	UMÍSTĚNÍ	MEZE BDĚLOSTI	MEZNÍ HODNOTA	POZNÁMKA
Levé zavázání jezu a stávající levobřežní pilíř	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 1 x za 5 let		Kontrolní výškové body – čepové značky	43	38, 39, 48 – 84, 95 – 98	Povodní a protivodní zavazovací křídla, rozdělovací objekty rybího přechodu, budova strojovny jezu	3,0 mm od předcházejícího měření (shodné období měření)		Tabulka 19
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 1 x za rok		Klinometrické základny	2	K11, K12	Budova strojovny jezu (levý břehový pilíř)	0,50 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
	Náklon	Náklonoměr typ S542MA firmy Sisgeo	Automatický záznam 6x za hodinu	03/2017	Biaksiální náklonoměr	1	AN1	Budova strojovny jezu (levý břehový pilíř)	0,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	1,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	Tabulka 24
	Konvergence pilířů	Leica DISTO D5	Obsluha VD 1x za měsíc		Odrasná plocha a zděř dálkoměru	1	DL1	Z levého břehového pilíře na levý říční pilíř	3,0 mm od předcházejícího měření		Levé jezové pole Tabulka 28
	Relativní posun	Digitální deformetr DA-2	Obsluha VD 4 x za rok		Deformetrické základny	15	D9v – D23v	Pracovní spáry nové konstrukce	Příčný posun 2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 27
Rybí přechod	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 1 x za 5 let		Kontrolní výškové body – čepové značky	26	99- 124	Prostor rybího přechodu	2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 19
Levý říční pilíř (nový)	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 1 x za 5 let		Kontrolní výškové body – čepové značky	4	85 - 88	Povodní a protivodní zavazovací křídla, budova strojovny jezu	3,0 mm od předcházejícího měření (shodné období měření)		Tabulka 20
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 1 x za rok		Klinometrické základny	2	K9, K10	Budova strojovny jezu (na levém říčním pilíři)	0,50 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
	Náklon	Náklonoměr typ S542MA firmy Sisgeo	Automatický záznam 6x za hodinu	03/2017	Biaksiální náklonoměr	1	AN2	Budova strojovny jezu (na levém říčním pilíři)	0,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	1,2 mm/m max. rozdíl za 24 hod	Tabulka 24
	Konvergence pilířů	Leica DISTO D5	Obsluha VD 1 x za měsíc		Odrasná plocha a zděř dálkoměru	1	DL2	Z levého říčního pilíře na pravý	3,0 mm od předcházejícího měření		Střední jezové pole Tabulka 28
	Relativní posun	Digitální deformetr DA-2	Obsluha VD 4 x za rok		Deformetrické základny	2	D7v, D8v	Spára rozšiřovaného levého říčního pilíře	Příčný posun 2,0 mm od předcházejícího měření		Tabulka 26
Pravý říční pilíř (stávající)	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 1 x za 5 let	Původní, 1989	Kontrolní výškové body – čepové značky	4	18, 21 - 23	Povodní a protivodní část říčního pilíře	3,0 mm od předcházejícího měření (shodné období měření)		Tabulka 16
						2	19, 20	Protivodní část říčního pilíře			Tabulka 16

Jez Hranice		Program TBD pro změnu stavby, ověřovací a trvalý provoz									
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 1 x za rok		Klinometrické základny	2	K7, K8	Budova strojovny jezu (na pravém říčním pilíři)	0,50 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
Pravé zavázání jezu	Svislé posuny	Nivelace přesnosti N1 (ČSN73 0405)	Pověřený subjekt TBD 1 x za 5 let	Původní, 1989	Kontrolní výškové body – čepové značky	4	24, 45 - 47	Povodní a protivodní zavazovací křídla	3,0 mm od předcházejícího měření (shodné období měření)		Tabulka 17
	Náklon	Klinometr typ ECS1000HBL firmy Huggenberger	Pověřený subjekt TBD 1 x za rok		Klinometrické základny	2	K5, K6	Budova strojovny jezu (na pravém břehovém pilíři)	0,50 mm/m od předcházejícího měření		Tabulka 23
	Konvergence pilířů	Leica DISTO D5	Obsluha VD 1 x za měsíc		Odrážná plocha a zděř dálkoměru	1	DL3	Z pravého břehového pilíře na pravý říční pilíř	3,0 mm od předcházejícího měření		Pravé jezové pole Tabulka 28

Tabulka 12: Přehled měření průsakového režimu jezu Hranice v etapě změny stavby a v etapě trvalého provozu

PROSTOR	SLEDOVANÝ JEV	MĚŘENÍ			ZABUDOVANÁ KONTROLNÍ MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ						
		METODY POMŮCKY	PROVÁDÍ ČETNOST	ZÁKL. MĚŘ. ROK INSTALACE	DRUH (TYP)	POČET KS	OZNAČENÍ	UMÍSTĚNÍ	MEZE BDĚLOSTI	MEZNÍ HODNOTA	POZNÁMKA
Levobřežní průsakový systém	Průsakové množství	Vizuálně	Obsluha VD 1x týdně a po mimořádných stavech (povodně, ledochody)		Drenážní studny	12	1L, 2L, 3L, 4L, 5L, 6L, 7L, 8L, 9L, 10L, 11L, 12L	Pata levobřežního ohrázování	Pozorovatelné zvýšení průsakového množství		Tabulka 29
	Piezometrická výška	Hladinoměr	Obsluha VD 2x ročně (při normální hladině v nadjezí) a po mimořádných stavech (povodně, ledochody)		Drenážní studny	12	1L, 2L, 3L, 4L, 5L, 6L, 7L, 8L, 9L, 10L, 11L, 12L	Pata levobřežního ohrázování	Změna od minulého měření o více jak 0,5 m		Tabulka 29
	Piezometrická výška	Hladinoměr	Obsluha VD 2x ročně (při normální hladině a po mimořádných stavech (povodně, ledochody) v nadjezí)		Drenážní studny nové	3	S1, S2, S3	Pata levobřežního ohrázování	Změna od minulého měření o více jak 0,5 m		Tabulka 30

Jez Hranice		Program TBD pro změnu stavby, ověřovací a trvalý provoz									
	Průsakové množství	Vizuálně	Obsluha VD 1x týdně a po mimořádných stavech (povodně, ledochody)		Výtoky z patního drénu	10	1-2L, 2-3L, 3-4L, 4-5L, 5-6L, 6-7L, 8-9L, 9-10L, 10-11L, 11-12L	Pata levobřežního ohrázování	Pozorovatelné zvýšení průsakového množství		Tabulka 29
	Průsakové množství	Vizuálně	Obsluha VD 1x týdně a po mimořádných stavech (povodně, ledochody)		Revizní šachty	5	Š1, Š2, Š3, Š4, Š5	Pata levobřežního ohrázování	Pozorovatelné zvýšení průsakového množství		Tabulka 30
	Celkový průsak	Ultrazvukový snímač	Automatické sledování	2019	Revizní šachta	1	Š5	Pata levobřežního ohrázování			Tabulka 30
Pravobřežní průsakový systém	Průsakové množství	Vizuálně	Obsluha VD 1x týdně a po mimořádných stavech (povodně, ledochody)		Drenážní studny	11	1P, 2P, 3P, 4P, 5P, 6P, 7P, 8P, 9P, 10P, 11P	Pata levobřežního ohrázování	Pozorovatelné zvýšení průsakového množství		Tabulka 29
	Piezometrická výška	Hladinoměr	Obsluha VD 2x ročně (při normální hladině v nadjezí) a po mimořádných stavech (povodně, ledochody)		Drenážní studny	11	1P, 2P, 3P, 4P, 5P, 6P, 7P, 8P, 9P, 10P, 11P	Pata levobřežního ohrázování	Změna od minulého měření o více jak 0,5 m		Tabulka 29
	Průsakové množství	Vizuálně	Obsluha VD 1x týdně a po mimořádných stavech (povodně, ledochody)		Výtoky z patního drénu	9	1-2P, 2-3P, 3-4P, 4-5P, 5-průsakový systém 6P, 6-7P, 8-9P, 9-10P	Pata levobřežního ohrázování	Pozorovatelné zvýšení průsakového množství		Tabulka 29

#### **4.1.Další ustanovení**

Meze bdělosti a mezní hodnoty jsou stanoveny v tomto programu. V průběhu rekonstrukce jezu Hranice mohou být aktualizovány v součinnosti s pověřeným subjektem provádějícím TBD. Meze bdělosti a mezní hodnoty zohledňují požadavky na funkčnost technologického zařízení hrazení jezových polí, technické parametry a přesnost měřících zařízení a jsou v souladu s účely vodního díla.

Pověřený subjekt provádějící TBD rekonstrukce jezu Hranice před jejím zahájením zajistí seznámení obsluhy jezu a dodavatele stavby se správným postupem měření a sledování na této stavbě v souladu s P TBD na tomto VD.

Měření bude prováděno v předepsaných četnostech tak, jak předepisují předcházející kapitoly, a výsledky budou zapisovány do formulářů dle domluvy s pověřeným subjektem provádějícím TBD.

Způsob měření a sledování provozních a povětrnostních poměrů na vodním díle je ustanoven v MŘ [2]. Jeho řádné plnění a dodržování je věcí správce VD.

5. POKYNY PRO OBCHŮZKY KONANÉ OBSLUHOU DÍLA

Dle následujících pokynů je obsluha díla popřípadě dodavatel stavby povinen provádět s udanou četností obchůzky na VD:

Tabulka 13: Pokyny pro obsluhu díla v etapě změny stavby

PROVÁDÍ ČETNOST	POPIS TRASY OBCHŮZKY	DRUHY POZOROVANÝCH SKUTEČNOSTÍ	POZOROVANÉ JEVY A SKUTEČNOSTI	MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI
Obsluha díla 1x za den	- viditelné a přístupné části jezové konstrukce - jezové pilíře (břehové i říční) - mostní konstrukce - místa s technologickým zařízením (např. strojovna jezu)	- deformace betonových objektů - zavlhlá místa v okolí dilatačních spár - výrony vody ze spár opěrných zdí a budov - vizuální a sluchová kontrola technologického zařízení - v zimním období kontrola námrazy - vizuální kontrola vůle hradící konstrukce a jezových pilířů	- jakékoliv zjevné deformace betonových objektů (vznik trhlin, viditelné posuny v dilatačních spárách) - výrony vody z pracovních a dilatačních spár nebo z trhlin - dynamické účinky způsobené stavebními pracemi na jezu a v okolí - další jevy omezující funkčnost hrazení (mechanické poškození, deformace betonových objektů)	- otevřená souvislá trhlina projevující se na povrchu betonových objektů - viditelný posun betonových objektů - nově pozorovaný výron z dilatační spáry nebo trhliny s množstvím výtoku odhadnutým nad 0,1 l.s <sup>-1</sup> - zjevné mechanické poškození zařízení hrazení jezových polí - porucha použitelnosti hradící konstrukce jezu
	- vnější viditelné a přístupné části konstrukce budovy elektrárny	- deformace betonových objektů - zavlhlá místa v okolí dilatačních spár - výrony vody ze spár opěrných zdí a budov - vizuální a sluchová kontrola technologického zařízení	- jakékoliv zjevné deformace betonových objektů (vznik trhlin, viditelné posuny v dilatačních spárách) - výrony vody z pracovních a dilatačních spár nebo z trhlin - dynamické účinky způsobené stavebními pracemi na jezu a v okolí - další jevy omezující funkčnost technologických prvků	- otevřená souvislá trhlina projevující se na povrchu betonových objektů - nově pozorovaný výron z dilatační spáry nebo trhliny s množstvím výtoku odhadnutým nad 0,1 l.s <sup>-1</sup>
	- kontrola odvodňovacích vrtů v ochranných hrázích v nadjezí - břehy jezové zdrže na úrovni zátopové čáry - přilehlé úseky odpadního koryta - nátokový a odtokový objekt MVE	- vizuální kontrola odvodňovacích vrtů - vizuální kontrola stavu na hladině ve zdrži, a v nátokovém a odtokovém objektu MVE - vizuální kontrola stavu ochranné hráze v nadjezí - kontrola zavazovacích křídel (nátok a odtok z jezu a MVE)	- kontrola funkčnosti odvodňovacích vrtů (zanesení, zjevné mechanické poškození) - množství průsakových vod a jejich zákal - plávi (v zimním období přítomnost námrazy a ledu) snižující průtočný profil a tím i kapacitu jezu.	- rychlý nárůst průsakových vod (opakovaný hodinový nárůst o 2 násobek předchozí měřené hodnoty) - přítomnost jemnozrnných částí v průsakových vodách (zakalení)
	- vývar - rybí přechod - blízké okolí jezu nad a pod jezem	- vizuální kontrola, opevnění vývaru a vývarové desky - vizuální kontrola přilehlého úseku odpadního koryta - vizuální kontrola změn břehového profilu	- kontrola stavu opevnění vývaru - stavu břehů na úrovni zátopové čáry v min. vzdálenosti 50 m nad a pod jezem - změny břehového profilu, zejména vzniku nové abrazní činnosti (sesuv břehů)	- otevřená souvislá trhlina projevující se na povrchu vývarové desky



PROVÁDÍ ČETNOST	POPIS TRASY OBCHŮŽKY	DRUHY POZOROVANÝCH SKUTEČNOSTÍ	POZOROVANÉ JEVY A SKUTEČNOSTI	MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI
Obsluha VD 1 x denně	- viditelné a přístupné části jezové konstrukce - jezové pilíře (břehové i říční) - mostní konstrukce - místa s technologickým zařízením (např. strojovna jezu)	- deformace betonových objektů - zavlhlá místa v okolí dilatačních spár - výrony vody ze spár opěrných zdí a budov - vizuální a sluchová kontrola technologického zařízení - v zimním období kontrola námrazy - vizuální kontrola vůli hradící konstrukce a jezových pilířů	- jakékoliv zjevné deformace betonových objektů (vznik trhlin, viditelné posuny v dilatačních spárách) - výrony vody z pracovních a dilatačních spár nebo z trhlin - dynamické účinky způsobené stavebními pracemi na jezu a v okolí - další jevy omezující funkčnost hrazení (mechanické poškození, deformace betonových objektů)	- otevřená souvislá trhlina projevující se na povrchu betonových objektů - viditelný posun betonových objektů - nově pozorovaný výron z dilatační spáry nebo trhliny s množstvím výtoku odhadnutým nad 0,1 l.s <sup>-1</sup> - zjevné mechanické poškození zařízení hrazení jezových polí - porucha použitelnosti hradící konstrukce jezu
	- kontrola odvodňovacích vrtů v ochranných hrázích v nadjezí - břehy jezové zdrže na úrovni zátopové čáry - přilehlé úseky odpadního koryta	- vizuální kontrola odvodňovacích vrtů - vizuální kontrola stavu na hladině ve zdrži - vizuální kontrola stavu ochranné hráze v nadjezí - kontrola zavazovacích křídel (nátok a odtok z jezu)	- kontrola funkčnosti odvodňovacích vrtů (zanesení, zjevné mechanické poškození) - množství průsakových vod a jejich zákal - plávi (v zimním období přítomnost námrazy a ledu) snižující průtočný profil a tím i kapacitu jezu.	- rychlý nárůst průsakových vod (opakovaný hodinový nárůst o 2 násobek předchozí měřené hodnoty) - přítomnost jemnozrnných částí v průsakových vodách (zakalení)
Obsluha VD 1 x týdně	- vývar - rybí přechod - blízké okolí jezu nad a pod jezem	- vizuální kontrola, opevnění vývaru a vývarové desky - vizuální kontrola přilehlého úseku odpadního koryta - vizuální kontrola změn břehového profilu	- kontrola stavu opevnění vývaru - stavu břehů na úrovni zátopové čáry v min. vzdálenosti 50 m nad a pod jezem - změny břehového profilu, zejména vzniku nové abrazní činnosti (sesuv břehů)	- otevřená souvislá trhlina projevující se na povrchu vývarové desky

PROVÁDÍ ČETNOST	POPIS TRASY OBCHŮZKY	DRUHY POZOROVANÝCH SKUTEČNOSTÍ	POZOROVANÉ JEVY A SKUTEČNOSTI	MEZNÍ JEVY A SKUTEČNOSTI
Obsluha VD 1 x denně	<ul style="list-style-type: none"><li>- viditelné a přístupné části jezové konstrukce</li><li>- jezové pilíře (břehové i říční)</li><li>- mostní konstrukce</li><li>- místa s technologickým zařízením (např. strojovna jezu)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- deformace betonových objektů</li><li>- zavlhlá místa v okolí dilatačních spár</li><li>- výrony vody ze spár opěrných zdí a budov</li><li>- vizuální a sluchová kontrola technologického zařízení</li><li>- v zimním období kontrola námrazy</li><li>- vizuální kontrola vůli hradící konstrukce a jezových pilířů</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- jakékoliv zjevné deformace betonových objektů (vznik trhlin, viditelné posuny v dilatačních spárách)</li><li>- výrony vody z pracovních a dilatačních spár nebo z trhlin</li><li>- dynamické účinky způsobené stavebními pracemi na jezu a v okolí</li><li>- další jevy omezující funkčnost hrazení (mechanické poškození, deformace betonových objektů)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- otevřená souvislá trhlina projevující se na povrchu betonových objektů</li><li>- viditelný posun betonových objektů</li><li>- nově pozorovaný výron z dilatační spáry nebo trhliny s množstvím výtoku odhadnutým nad 0,1 l.s<sup>-1</sup></li><li>- zjevné mechanické poškození zařízení hrazení jezových polí</li><li>- porucha použitelnosti hradící konstrukce jezu</li></ul>
Obsluha VD 3 x týdně	<ul style="list-style-type: none"><li>- kontrola odvodňovacích vrtů v ochranných hrázích v nadjezí</li><li>- břehy jezové zdrže na úrovni zátopové čáry</li><li>- přilehlé úseky odpadního koryta</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- vizuální kontrola odvodňovacích vrtů</li><li>- vizuální kontrola stavu na hladině ve zdrži</li><li>- vizuální kontrola stavu ochranné hráze v nadjezí</li><li>- kontrola zavazovacích křídel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- kontrola funkčnosti odvodňovacích vrtů (zanesení, zjevné mechanické poškození)</li><li>- množství průsakových vod a jejich zákalu</li><li>- plávi (v zimním období přítomnost námrazy a ledu) snižující průtočný profil a tím i kapacitu jezu.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- rychlý nárůst průsakových vod (opakovaný hodinový nárůst o 2 násobek předchozí měřené hodnoty)</li><li>- přítomnost jemnozrnných částí v průsakových vodách (zakalení)</li></ul>
Obsluha VD 1 x za měsíc	<ul style="list-style-type: none"><li>- vývar</li><li>- rybí přechod</li><li>- blízké okolí jezu nad a pod jezem</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- vizuální kontrola, opevnění vývaru a vývarové desky</li><li>- vizuální kontrola přilehlého úseku odpadního koryta</li><li>- vizuální kontrola změn břehového profilu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- kontrola stavu opevnění vývaru</li><li>- stavu břehů na úrovni zátopové čáry v min. vzdálenosti 50 m nad a pod jezem</li><li>- změny břehového profilu, zejména vzniku nové abrazní činnosti (sesuv břehů)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- otevřená souvislá trhlina projevující se na povrchu vývarové desky</li></ul>

## 6. POPIS INSTALACÍ KONTROLNÍCH PŘÍSTROJŮ A ZAŘÍZENÍ

Na jezu Hranice jsou pro sledování celkových i relativních deformací uvažovány následující zařízení:

Svislé posuny objektů	- nivelace, třída přesnosti N1
Náklon objektů	- klinometrické měření - kontinuální měření biaxiálním náklonoměrem
Relativní posun na spárách	- deformetrické měření
Konvergence pilířů jezových polí	- měření vzdálenosti laserovým dálkoměrem

Kontrolní měření dále obsahuje měření vodních stavů, průsaků pomocí tlakoměrného snímače a sledování úrovně hladiny podzemní vody. Instalaci veškerých zařízení a kontrolních přístrojů zajistí dodavatel rekonstrukce jezu Hranice a stavby rybího přechodu prostřednictvím pověřeného subjektu provádějící TBD dle tohoto P TBD a projektu měření po dobu výstavby.

### 6.1. Deformace objektů jezu

#### 6.1.1. Svislé posuny měřené geodeticky

Svislé posuny jsou sledovány pomocí čepových značek umístěných na betonových objektech jezu, MVE a rybího přechodu. Umístění jednotlivých kontrolních výškových bodů je znázorněno v grafických přílohách, obvykle jsou umísťovány před a za dilatační spárou částí objektů. V Projektu TBD [3] se předpokládá také doplnění čepových značek na konstrukci rybího přechodu.

Konvence posunů :	+ Z - posun kontrolního bodu ve smyslu zdvihu - Z - posun kontrolního bodu ve smyslu poklesu
-------------------	---

Počet značek, označení, jejich umístění a výška ve výškovém systému Balt p.v. je zpracována v tabulkových přílohách Tabulka 16, 17, 18, 19, 20, 21 a 22 (SVISLÉ POSUNY). V Tabulce 22 jsou zpracovány vztažné body.

#### 6.1.2. Klinometrické základny

Slouží ke sledování relativních náklonů břehových a říčních pilířů v mm na m výšky pilíře. Měření bude prováděno na 2 stávajících a 8 nových klinometrických základnách.

Konvence posunů :	+ X - posun (náklon) pilíře ve směru k pravému břehu - X - posun (náklon) pilíře ve směru k levému břehu + Y - posun (náklon) pilíře ve směru po vodě - Y - posun (náklon) pilíře ve směru proti vodě
-------------------	--

Počet, umístěných klinometrických základen a označení je zpracováno v tabulkových přílohách, Tabulka 23.

### 6.1.3. Kontinuální měření náklonu

Měření je zajišťováno biaxiálním náklonoměrem s možností odečtu dat s četností 10 min. Kontinuální měření bylo zahájeno v březnu 2017 na říčním pilíři nového jezového pole a slouží k měření relativních náklonů v reálném čase. Na novém břehovém pilíři bude náklonoměr instalován neprodleně po jeho vybudování. Bude zajištěno předávání měřených hodnot náklonů nového pilíře do úložiště dat vodohospodářského dispečinku Povodí Moravy, s.p.

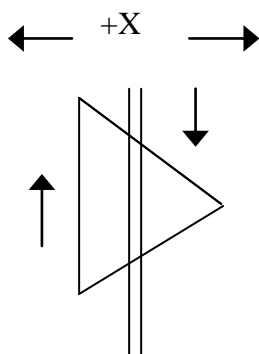
Počet, umístění a označení náklonoměrů je zpracováno v tabulkových přílohách, Tabulka 24.

### 6.1.4. Deformetrické základny

Slouží ke sledování relativních posunů na dilatačních spárách bloků jednotlivých konstrukcí jezu, MVE a rybího přechodu. Konvence měřených deformací vychází z relativních vzájemných posunů dvou sousedních bloků tak, že kladná hodnota znamená posun levého bloku po toku (k levému břehu), případně pravého bloku proti toku (k pravému břehu).

Konvence posunů:

- vodorovné spáry	+ x	rozevírání spáry
	- x	svírání spáry
	y	vzájemný vodorovný posun konstrukce



Počet, umístění a označení deformetrů je zpracováno v tabulkových přílohách, Tabulka 25, Tabulka 26 a Tabulka 27.

### 6.1.5. Konvergence jezových pilířů

Pomocí měření délky jezového pole mezi instalovanými zděřeními a odrazovými poli je měřena nepřímo konvergence (sbíhavost) horní části jezových pilířů. Z vodorovného posunu bude odvozen náklon jednotlivých pilířů. Měření bude prováděno pomocí laserového dálkoměru.

Počet, umístění a označení laserových dálkoměrů je zpracováno v tabulkových přílohách, Tabulka 28.

## 6.2. Sledování hladiny podzemní vody

Sledování úrovně hladiny podzemní vody bude prováděno na obou březích ochranné hráze v nadjezí jezu Hranice. Měření úrovně podzemní vody bude probíhat v drenážních studnách pomocí hladinoměru. Součástí měření bude vizuální sledování průsakového množství, v případě, že dojde k náhlému zvýšení průsakového množství, bude tam, kde to konstrukční uspořádání

odvodnění dovoluje, prováděno měření objemovou metodou do měrné nádoby. V šachtě za levobřežní hrází je sledování celkového průsaku pomocí ultrazvukového snímače hladiny. Přehled stávajících studen a vyústění drénů je uveden v Tabulce 29.

V rámci stavby bude levobřežní odvodňovací příkop v dolním úseku (pod stávajícím zatrubněním) zrušen a zasypán. Stávající studny budou částečně zrušeny. Nově bude odvodnění řešeno potrubím DN 600, na kterém bude umístěno 5 revizních šachet. Číslování šachet je od jezového tělesa proti toku. Šachta č. 1 bude vystrojena měrným parshallovým žlabem s automatickým ultrazvukovým snímačem hladiny. Vyústění navrhovaného potrubí DN 600 bude do rybího přechodu.

Zrušeny budou studny, které zasahují do tělesa nově navrhované hráze, celkem 6 ks. V prostoru nad rybím přechodem budou vystrojeny 3 ks nových studen a 1 ks stávajících bude přestrojen. Tyto studny budou zaústěny do navrhovaných prefabrikovaných šachet. Přehled úpravy sledování průsakového režimu na levém břehu je uveden v Tabulce 30.

## **7. ÚDAJE O ZVLÁŠTNÍCH POVODNÍCH A STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY PŘI NEBEZPEČÍ JEJICH VZNIKU**

Tato kapitola P TBD se zabývá problematikou zvláštních povodní, identifikací nebezpečí jejich vzniku a odpovídajících činností při těchto situacích.

Parametry zvláštní povodně {viz § 84 odst. 2, písm. a) zákona č. 254/2001 Sb. a také § 7) odst. 2 písm. j) Vyhlášky} způsobené poruchou vzdouvací konstrukce vodního díla nebo nouzovým řešením kritických situací na jezu a MVE Hranice jsou bezpředmětné, jelikož při narušení vzdouvacího prvku (zvláštní povodeň typu 1), porušení hradící konstrukce (zvláštní povodeň typu 2) či při jiném nouzovém řešení krizové situace (zvláštní povodeň typu 3) nemohou vzniknout takové průtokové poměry, které by bylo možné charakterizovat jako zvláštní povodeň (ve smyslu metodického pokynu MŽP pro stanovení účinku zvláštních povodní a jejich začlenění do povodňových plánů – Věstník MŽP 07/2000 [5]).

Pro eliminaci hrozby havárie jezu popřípadě MVE je nutno bezprostředně provést nouzová a varovná opatření, v případě vzniku poruch použitelnosti či lokálních poruch je třeba provést příslušná nápravná opatření.

## **8. STUPNĚ POVODŇOVÉ AKTIVITY ZA HYDROLOGICKÝCH POVODNÍ**

Vznik stupňů povodňové aktivity na jezu Hranice za hydrologických povodní upravuje platný MŘ [2] takto:

### **I. stupeň povodňové aktivity (bdělost) nastává:**

při přítoku  $60 \text{ m}^3/\text{s}$

Dosažení I. stupně povodňové aktivity (dále SPA) oznámí obsluha jezu:

1. provozu Povodí Moravy, s.p., Valašské Meziříčí,
2. vodohospodářskému dispečinku Povodí Moravy, s.p.,
3. obsluze jezu Osek nad Bečvou.

Vodní stavy se odečítají 2x denně, při rychlém nástupu povodně s větší četností - dle pokynů vodohospodářského dispečinku.

## **II. stupeň povodňové aktivity (pohotovost) se vyhláší:**

při přítoku  $183 \text{ m}^3/\text{s}$

Dosažení II. SPA oznámí obsluha jezu:

1. provozu Povodí Moravy, s.p., Valašské Meziříčí,
2. vodohospodářskému dispečinku Povodí Moravy, s.p.,
3. obsluze jezu Osek nad Bečvou,
4. Městskému úřadu Hranice, odboru životního prostředí.

Vodní stavy se odečítají po 3 hodinách, pokud nebude vedoucím provozu Povodí Moravy, s.p. Valašské Meziříčí nebo vodohospodářským dispečinkem Povodí Moravy, s.p. určeno jinak. Stavy se zaznamenávají do povodňového deníku. Osoba odpovědná za manipulaci nastupuje nepřetržitou službu od dosažení II. SPA nebo na příkaz vedoucího provozu Povodí Moravy, s.p., Valašské Meziříčí. Pro osobu odpovědnou za manipulaci vznikají další povinnosti uvedené v MŘ VD [2].

## **III. stupeň povodňové aktivity (ohrožení) se vyhláší:**

při přítoku  $340 \text{ m}^3/\text{s}$

Dosažení III. SPA oznámí obsluha jezu:

1. provozu Povodí Moravy, s.p., Valašské Meziříčí,
2. vodohospodářskému dispečinku Povodí Moravy, s.p.,
3. obsluze jezu Osek nad Bečvou,
4. Městskému úřadu Hranice, odboru životního prostředí.

Vodní stavy se odečítají po 3 hodinách, pokud nebude vedoucím provozu Povodí Moravy, s.p. Valašské Meziříčí nebo vodohospodářským dispečinkem Povodí Moravy, s.p. určeno jinak. Stavy se zaznamenávají do povodňového deníku.

## **9. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ**

P TBD byl vypracován na pracovišti VODNÍ DÍLA –TBD a.s., pracoviště Brno a byl projednán se správcem VD Povodím Moravy, s. p.



**Každá trvalá změna** podstatných hodnot nebo ustanovení tohoto P TBD (tj. změna metod, rozsahu, četnosti měření, změna fyzické osoby odpovědné za TBD u Povodí Moravy, s.p., respektive u dodavatele stavby, změna hlavního pracovníka TBD subjektu zajišťujícího TBD, změna vedoucího obsluhy díla, změna mezních hodnot, atd.) musí být projednána mezi správcem VD Povodím Moravy, s. p., a s subjektem zajišťujícím TBD, sdělena příslušnému vodoprávnímu úřadu a zaznamenána jako doplněk P TBD ve všech jeho výtiscích.

**Přechodná změna** podstatných hodnot nebo ustanovení tohoto P TBD, spočívající ve zvýšení nebo snížení rozsahu měření a pozorování po dobu určitou, případně ve volbě jiných doplňujících metod sledování, může být dohodnuta fyzickou osobou odpovědnou za TBD správce díla Povodí Moravy, s.p. a hlavním pracovníkem TBD subjektu zajišťujícího TBD a realizována oběma subjekty bez doplnění v Programu TBD. Bude však uvedena nejbližším dokumentu TBD (EZ, nebo zápisu o prohlídce díla), který obdrží příslušný vodoprávní úřad.

Tento P TBD je v účinnosti s datem platnosti od převzetí stavby rekonstrukce jezu Hranice (zkapacitnění jezu a rybí přechod) jejím dodavatelem.

V BRNĚ, červen 2018

Vypracoval: Ing. Karel Pekárek  
Hlavní pracovník TBD

Spolupráce: Ing. Jan Vrubel

Schválil: Ing. Jiří Hodák, Ph.D.  
Vodní díla na Moravě a Slezsku

### **9.1. Program TBD v jeho úplném vyhotovení je uložen**

1. Výtisky 1 až 4 předány PM k využití po dobu rekonstrukce jezu Hranice a výstavby rybiho přechodu.
2. VODNÍ DÍLA – TBD a.s., ADIS, Studená 2, 638 00 Brno – výtisk č. 5.
3. VODNÍ DÍLA – TBD a.s., zpracovatel programu, Studená 2, 638 00 Brno – výtisk č. 6.

## 10. POUŽITÉ PODKLADY

Ke zpracování P TBD byla použita následující dokumentace:

- [1] Vyhláška č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostním dohledu nad vodními díly,
- [2] Manipulační řád pro Jez Hranice (Povodí Moravy, s.p., 2015),
- [3] Jez Hranice – projekt zařízení pro měření TBD (Vodní díla, TBD a.s., 2017),
- [4] Bečva, jez Hranice – projekt zkapacitnění jezu a rybí přechod (Valbek, spol. s r.o., Ústí nad Labem, 10/2016)
- [5] Metodický pokyn MŽP pro stanovení účinků zvláštních povodní a jejich začlenění do povodňových plánů. Věstník MŽP 7/2000, ročník XI.

## **11. PRACOVNÍCI TECHNICKOBEZPEČNOSTNÍHO DOHLEDU**

Povodí Moravy, s.p.,:

Fyzická osoba zodpovědná za TBD (FO TBD):

Ing. Jan Ježek

.....

Obsluha jezu Hranice (jezný):

Pan Jaromír Capil

.....

Obsluha jezu Hranice (jezný):

Pan Radek Pala

.....

Subjekt pověřený MZe k provádění TBD

Hlavní pracovník TBD (HP TBD):

Pověřená osoba s oprávněním  
k provádění TBD

.....

.....  
Za subjekt pověřený TBD

Statutární zástupce  
pověřeného subjektu

.....  
Za správce jezu Hranice  
Povodí Moravy, s.p.  
Ing. David Fína  
technicko-provozní ředitel

## **12. SEZNAM GRAFICKÝCH PŘÍLOH**

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Jez Hranice - Situace rozmístění stávajícího měření TBD  | 1 : 200 |
| 2. Jez Hranice - Situace navržených zařízení pro měření TBD | 1 : 200 |
| 3. Jez Hranice – Podélný profil novým polem                 | 1 : 200 |

## 13. TABULKOVÉ PŘÍLOHY

### 13.1. Přehled značek nivelace (přesnost N1)

Tabulka 16: Značky nivelace – pravý říční pilíř

BOD	OZNAČENÍ	MÍSTO	KÓTA ZZ [ m n.m. ]
1	18	Protivodní strana pilíře	
2	19	Protivodní strana pilíře	
3	20	Protivodní strana pilíře	
4	21	Povodní strana pilíře	
5	22	Povodní strana pilíře	
6	23	Povodní strana pilíře	

Tabulka 17: Značky nivelace – Pravé zavázání jezu nad a pod MVE

BOD	OZNAČENÍ	MÍSTO	KÓTA ZZ [ m n.m. ]
1	24	Pravý břeh jezové konstrukce	
2	45	Pravý břeh jezové konstrukce	
3	46	Pravý břeh jezové konstrukce	
4	47	Pravý břeh jezové konstrukce	

Tabulka 18: Značky nivelace – MVE

BOD	OZNAČENÍ	MÍSTO	KÓTA ZZ [ m n.m. ]
1	25	Nátok na MVE	
2	26	Nátok na MVE	
3	27	Nátok na MVE	
4	28	Nátok na MVE	
5	29	Nátok na MVE	
6	30	Nátok na MVE	
7	31	Nátok na MVE	
8	32	Nátok na MVE	
9	33	Nátok na MVE	
10	34	Budova MVE	
11	35	Budova MVE	
12	36	Budova MVE	
13	37	Budova MVE	
14	40	Odtok z MVE	

15	41	Odtok z MVE	
16	42	Odtok z MVE	
17	43	Odtok z MVE	
18	44	Odtok z MVE	

Tabulka 19: Značky nivelace – Levé zavázání jezu

BOD	OZNAČENÍ	MÍSTO	KÓTA ZZ [ m n.m. ]
1	38	Břehový pilíř	
2	39	Břehový pilíř	
3	48	Povodní zavazovací křídlo	
4	49	Povodní zavazovací křídlo	
5	50	Povodní zavazovací křídlo	
6	51	Povodní zavazovací křídlo	
7	52	Povodní zavazovací křídlo	
8	53	Povodní zavazovací křídlo	
9	54	Rybí přechod nástup (dolní část)	
10	55	Rybí přechod nástup (dolní část)	
11	56	Rybí přechod nástup (dolní část)	
12	57	Rybí přechod nástup (dolní část)	
13	58	Rybí přechod nástup (dolní část)	
14	59	Rybí přechod nástup (dolní část)	
15	60	Povodní zavazovací křídlo	
16	61	Břehový pilíř	
17	62	Břehový pilíř	
18	63	Protivodní zavazovací křídlo	
19	64	Protivodní zavazovací křídlo	
20	65	Protivodní zavazovací křídlo	
21	66	Protivodní zavazovací křídlo	
22	67	Protivodní zavazovací křídlo	
23	68	Protivodní zavazovací křídlo	
24	69	Protivodní zavazovací křídlo	
25	70	Protivodní zavazovací křídlo	
26	71	Protivodní zavazovací křídlo	
27	72	Protivodní zavazovací křídlo	
28	73	Protivodní zavazovací křídlo	
29	74	Protivodní zavazovací křídlo	
30	75	Protivodní zavazovací křídlo	
31	76	Protivodní zavazovací křídlo	
32	77	Rybí přechod výstup (horní část)	



33	78	Rybí přechod výstup (horní část)	
34	79	Protivodní zavazovací křídlo	
35	80	Protivodní zavazovací křídlo	
36	81	Protivodní zavazovací křídlo	
37	82	Protivodní zavazovací křídlo	
38	83	Protivodní zavazovací křídlo	
39	84	Protivodní zavazovací křídlo	
40	95	Rybí přechod výstup (horní část)	
41	96	Rybí přechod výstup (horní část)	
42	97	Rybí přechod výstup (horní část)	
43	98	Rybí přechod výstup (horní část)	
44 - 69	99 - 124	Rybí přechod – pravý a levý břeh	

Tabulka 20: Značky nivelace – Levý říční pilíř (nový)

BOD	OZNAČENÍ	MÍSTO	KÓTA ZZ [ m n.m. ]
1	85	Protivodní strana pilíře	
2	86	Protivodní strana pilíře	
3	87	Povodní strana pilíře	
4	88	Povodní strana pilíře	

Tabulka 21: Značky nivelace – Vývar

BOD	OZNAČENÍ	MÍSTO	KÓTA ZZ [ m n.m. ]
1	89	Práh vývarové desky	
2	90	Práh vývarové desky	
3	91	Práh vývarové desky	
4	92	Práh vývarové desky	
5	93	Práh vývarové desky	
6	94	Práh vývarové desky	

Tabulka 22: Značky nivelace – Vztažné body

BOD	OZNAČENÍ	MÍSTO	KÓTA ZZ [ m n.m. ]
1	N1	Pravý břeh, ČOV	243,0889
2	N2	Levý břeh, pravděpodobně zničen po roce 2002	243,6439
3	N3	Levý břeh, budova stadionu	244,0893
4	N4	Zničen v roce 1990	244,9580

Vertikální deformace budou sledovány na 55 nových bodech a 26 starých bodech na pravém říčním pilíři, na pravém břehovém pilíři a zavázání, na MVE, na levém říčním pilíři a na levém zavázání. Po novém základním zaměření budou všechny kóty ve výškovém systému Balt p.v.

### 13.2. Přehled klinometrických základů

Tabulka 23: Klinometrické základny na jezových pilířích a nátoku na MVE

ZÁKL.	OZNAČENÍ	MÍSTO	
1	K1	Nátok na MVE	
2	K2	Nátok na MVE	
3	K3	Nátok na MVE	
4	K4	Nátok na MVE	
5	K5-K6	Pravý břehový pilíř	
		Pravý břehový pilíř	
6	K7-K8	Pravý říční pilíř	
		Pravý říční pilíř	
7	K9-K10	Levý říční pilíř	
		Levý říční pilíř	
8	K11-K12	Levý břehový pilíř	
		Levý břehový pilíř	

### 13.3. Přehled náklonměřů

Tabulka 24: Biaxiální náklonoměry na pilířích nového jezového pole

ZÁKL.	OZNAČENÍ	MÍSTO	
1	AN1	Levý říční pilíř	
2	AN2	Levý břehový pilíř	

### 13.4. Přehled deformetrických základů

Tabulka 25: Deformetrické základny – nátok a odtok z MVE

ZÁKL.	OZNAČENÍ	MÍSTO	
1	D1v	Nátok na MVE	
2	D2v	Nátok na MVE	
3	D3v	Nátok na MVE	
4	D4v	Nátok na MVE	
5	Dv5	Odtok z MVE	
6	Dv6	Odtok z MVE	

Tabulka 26: Deformetrické základny – rozšíření levého říčního pilíře

ZÁKL.	OZNAČENÍ	MÍSTO	
1	D7v	Povodní část pilíře	
2	D8v	Protivodní část pilíře	

Tabulka 27: Deformetrické základny – Levé zavázání jezu

ZÁKL.	OZNAČENÍ	MÍSTO	
1	D9v	Povodní zavazovací křídlo	
2	D10v	Povodní zavazovací křídlo	
3	D11v	Povodní zavazovací křídlo	
4	D12v	Povodní zavazovací křídlo	
5	D13v	Protivodní zavazovací křídlo	
6	D14v	Protivodní zavazovací křídlo	
7	D15v	Protivodní zavazovací křídlo	
8	D16v	Protivodní zavazovací křídlo	
9	D17v	Protivodní zavazovací křídlo	
10	D18v	Protivodní zavazovací křídlo	
11	D19v	Protivodní zavazovací křídlo	
12	D20v	Protivodní zavazovací křídlo	
13	D21v	Protivodní zavazovací křídlo	
14	D22v	Protivodní zavazovací křídlo	
15	D23v	Protivodní zavazovací křídlo	

### 13.5. Přehled dálkoměrů

Tabulka 28: Laserové dálkoměry mezi jezovými pilíři (měření konvergence pilířů)

ZÁKL.	OZNAČENÍ	MÍSTO	
1	DL1	Z levého břehového pilíře na levý říční pilíř	
2	DL2	Z levého říčního pilíře na pravý říční pilíř	
3	DL3	Z pravého břehového pilíře na pravý říční pilíř	

### 13.6. Přehled odvodňovacích studen

Tabulka 29: Stávající drenážní studny

<b>ODLEHČOVACÍ STUDNY A VÝÚSTI PATNÍCH DRÉNŮ</b>
Levý břeh, číslování od jezové konstrukce proti proudu
STUDNY – L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, Celkem 12
VÝÚSTI DRÉNU – 1-2L, 2-3L, 3-4L, 4-5L, 5-6L, 6-7L, 8-9L, 9-10L, 10-11L, 11-12L, celkem 10
Pravý břeh, číslování od jezové konstrukce proti proudu
STUDNY – P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, Celkem 11
VÝÚSTI DRÉNU – 1-2P, 2-3P, 3-4P, 4-5P, 5-6P, 6-7P, 7-8P, 8-9P, 9-10P, celkem 9

Tabulka 30: Nově navržený odvodňovací systém – levý břeh

<b>ODLEHČOVACÍ STUDNY, REVIZNÍ ŠACHTY</b>
Levý břeh, číslování od jezové konstrukce proti proudu
RUŠENÉ STUDNY – L1, L2, L3, L4, L5, L6, Celkem 6
STÁVAJÍCÍ STUDNY L7, L8, L9, L10, L11, L12, Celkem 6
NOVÉ STUDNY – S1, S2, S3 (číslováno ve směru po vodě)
Studna L7 bude nově přestrojena
REVIZNÍ ŠACHTY – Š1, Š2, Š3, Š4, Š5 (číslováno proti vodě)