

VD Mostišťě

Komplexní prohlídka uzávěrů spodní výpusti



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

Telefon 221 408 111*

Fax 224 212 803

www.vdtbd.cz

Ředitel

Ing. Petr Smrž

Vedoucí útvaru 401

Ing. David Richtr

Vedoucí projektu

Ing. Milan Singer

Vypracoval

Ing. Jiří Krejčí

Spolupráce

Ing. Miroslav Bubeník

VD MOSTIŠTĚ

KOMPLEXNÍ PROHLÍDKA UZÁVĚRŮ SPODNÍ VÝPUSTI

Objednatel

Povodí Moravy, státní podnik

Číslo projektu

P245/21

Archivní číslo

2021/197

Vypracováno

V Praze, září 2021

OBSAH

1.	ÚVOD	2
2.	PODMÍNKY PŘI PROHLÍDCE.....	2
3.	VÝSLEDKY PROHLÍDKY	2
3.1	Návodní provozní uzávěr – klapka DN 1200	2
3.2	Povodní provozní regulační uzávěr – RU DN 1100	3
4.	VYHODNOCENÍ ZJIŠTĚNÝCH SKUTEČNOSTÍ.....	9
5.	DOPORUČENÍ A DOHODNUTÁ OPATŘENÍ PRO DALŠÍ PROVOZ	10
6.	ZÁVĚR	10
7.	SEZNAM PŘÍLOH	11
8.	ROZDĚLOVNÍK	11

1. ÚVOD

Komplexní prohlídka uzávěrů spodních výpustí byla provedena v souladu s příkazní smlouvou mezi Povodím Moravy s.p. a společností VODNÍ DÍLA – TBD, a.s., číslo smlouvy Příkazce: PM 005670/2018-504, číslo smlouvy Příkazníka A1939/18, o technickobezpečnostním dohledu nad vodním dílem Mostiště. Prohlídku provedl Příkazník dne 13.9.2021 za účasti zástupců provozovatele.

Přítomni při prohlídce:

Povodí Moravy, s.p. Brno,	strojní technik	- p. Petr Stloukal
	energetik	- Ing. Jan Němec
Povodí Moravy, s.p. závod Dyje,	strojní technik	- p. Roman Pivnička
	vedoucí hrázný	- p. Stanislav Bílek
	hrázný	- p. Jiří Hezina
VODNÍ DÍLA - TBD a.s.	strojní specialista	- Ing. Jiří Krejčí

2. PODMÍNKY PŘI PROHLÍDCE

Při komplexní prohlídce byly zkontrolovány provozní uzávěry spodní výpusti. Funkční zkouška obou provozních uzávěrů, návodního a povodního, byla provedena bez průtoku v celém rozsahu otevření a zavření, daném nastavením koncových vypínačů. Zkouška chodu uzávěrů s průtokem nebyla z provozních důvodů provedena.

Proudové zatížení elektromotorů uzávěrů bylo při funkčních zkouškách měřeno ampermetrem Povodí Moravy, s.p., AMP – 210 – EUR.

Hladina v nádrži byla během prohlídky na kótě 476,47 m n. m.

V době od poslední komplexní prohlídky dne 22.5.2014 nebyly na strojně technologickém zařízení spodních výpustí prováděny žádné opravy.

3. VÝSLEDKY PROHLÍDKY

Podrobná zjištění pro jednotlivé uzávěry jsou uvedena v přílohách č. 1 a 2.

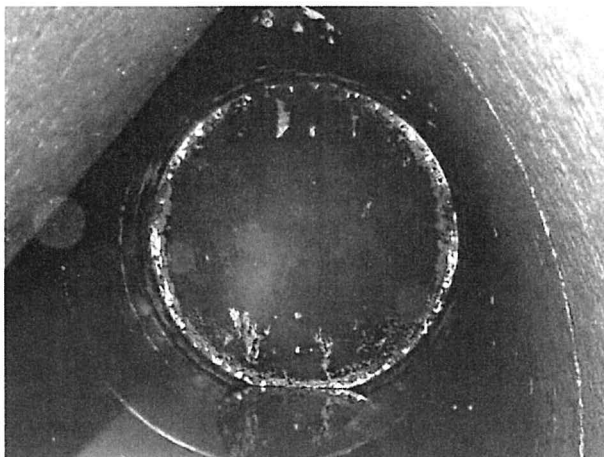
3.1 Návodní provozní uzávěr – klapka DN 1200



- Uzávěr těsní bez průsaků bez ručního dotěsnění.

- **Fyzický stav uzávěru**

- Vnější povrchové protikorozi ochrany uzávěru jsou v dobrém stavu.
- Protikorozi ochrany vnitřního povrchu povodní strany klapky jsou místně poškozené, místa poškození jsou okorodovaná.
- Vnitřní povrchové ochrany potrubí spodní výpusti mezi klapkou a RU jsou poškozené v malém rozsahu.



- **Chod uzávěru a ovládacího mechanismu**

Chod uzávěru do vyrovnaných tlaků je klidný plynulý, bez negativních zjištění.

Chod pohonu klidný, pravidelný, tichý. Elmotor pohonu se mírně zahřívá.

V místě dolní kloubové spojky hřídele u šnekového převodu se projevuje s každou otáčkou hřídele klapání, pravděpodobně z důvodu zvětšených vůlí v připojení spojky.

Doba otvírání: **4 min 30 s** Doba zavírání: **4 min 29 s**

Doby manipulací bez průtoku odpovídají dobám naměřeným při poslední KP 2008 a 2014.

- **Proudové zatížení elmotoru pohonu uzávěru při otvírání i zavírání bez průtoku překračuje po celou dobu chodu jmenovitou hodnotu $I_{jm} = 2,4 \text{ A}$, viz. grafy v Příloze č. 1.**

Otvírání: V průběhu chodu hodnoty proudu postupně s místně výrazným kolísáním klesají v rozsahu **2,55 až 2,42 A, 106 až 101 % I_{jm}** .

Zavírání: V průběhu chodu hodnoty proudu postupně s kolísáním mírně rostou v rozsahu **2,4 až 2,54 A, 100 až 106 % I_{jm}** .

Kolísání proudu je patrně zapříčiněno pasivními odpory v důsledku koroze v okolí čepů klapky.

Ve srovnání s KP 2014, proud dosahoval až **113 % I_{jm}** jsou současné naměřené proudové hodnoty mírně nižší.

3.2 Povodní provozní regulační uzávěr – RU DN 1100

- Uzávěr těsní na předním i zadním těsnění bez průsaku, bez ručního dotěsnění.
- Délka dráhy přesuvného pláště v rozsahu otevřeno – zavřeno daná nastavením koncových vypínačů je **545 mm**, při KP 2014 to bylo 548 mm.
- Chod uzávěru a ovládacího mechanismu
Chod přesuvného pláště je při chodu otvírání i zavírání bez průtoku klidný plynulý. Chod ovládacího mechanismu je při chodu bez průtoku i průtokem klidný, pravidelný, bez negativních zjištění. Chod servopohonu je klidný, pravidelný. Elmotor pohonu se mírně zahřívá.

- Vedení přesuvného pláště uzávěru je dobře seřízeno. Vůle na horních vodítkách **A a B** jsou správně nulové i při změně směru pohybu. Vůle na bočních vodítkách **C a D** jsou přibližně shodné, při změně směru pohybu dochází jen k nízkým změnám hodnot vůlí v rozsahu **0,05 mm**. U vodítka **E** s vodícím palcem radiálního vedení přesuvného pláště se hodnoty s větším otevřením uzávěru zvyšují. Obdobně se zvyšuje i součtová hodnota vůlí.

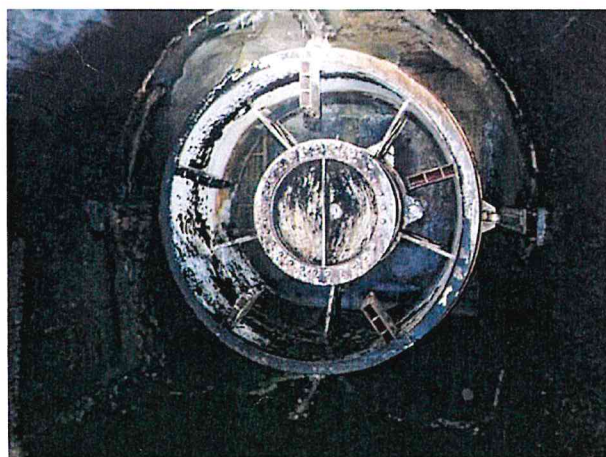
- **Fyzický stav uzávěru**

Vnější povrchové ochrany uzávěru ve strojovně jsou v dobrém stavu.

Válcové nerezové plochy ovládacích vřeten přesuvného pláště na straně strojovny jsou částečně pokryty mazacím tukem a směsí tuku a jemných nečistot. Závity vřeten jsou mazané.



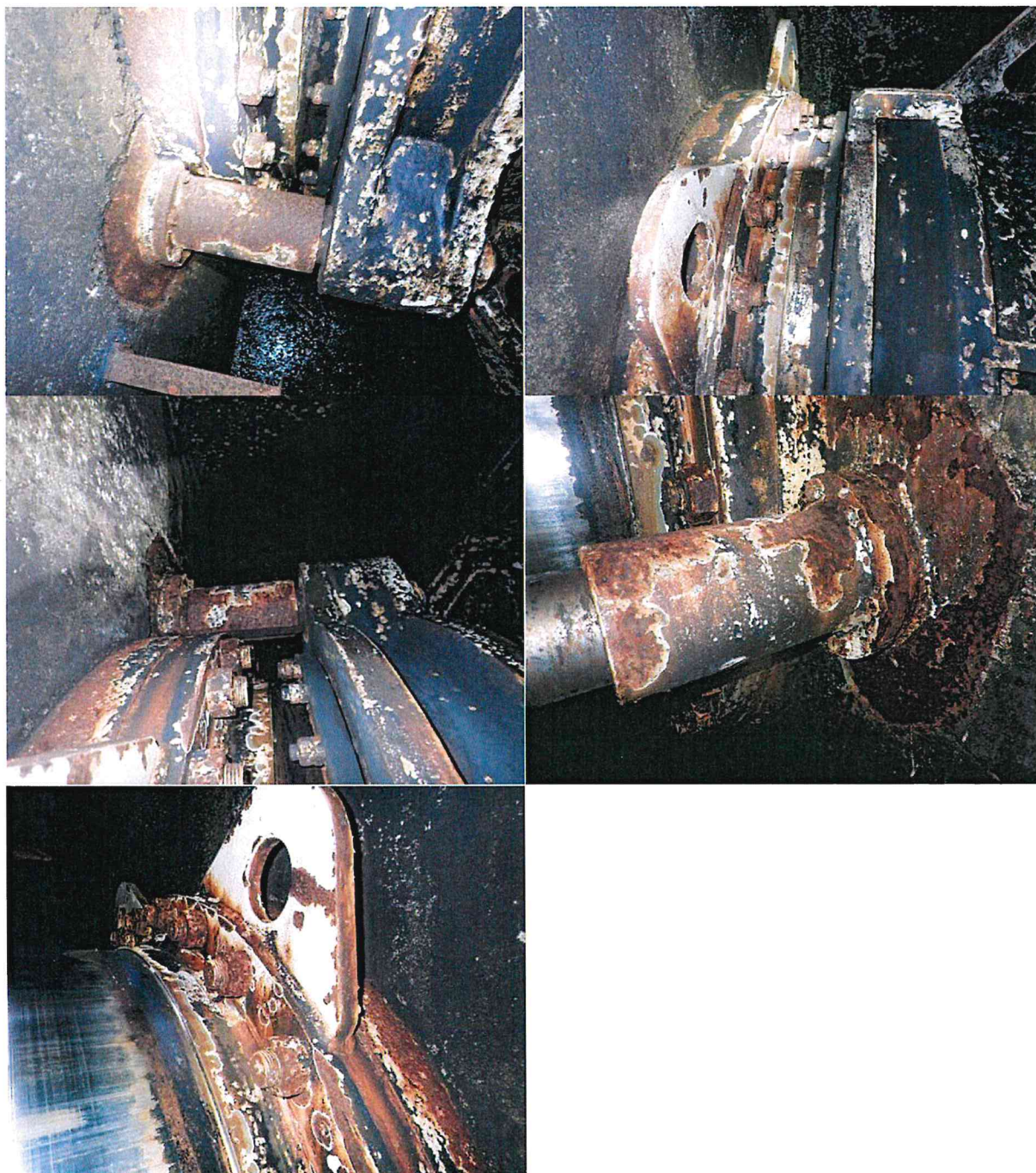
Vnější protikorozi ochrany uzávěru v prostoru tlumící komory jsou v rozsahu cca 40% celkové plochy poškozené či podkorodované.



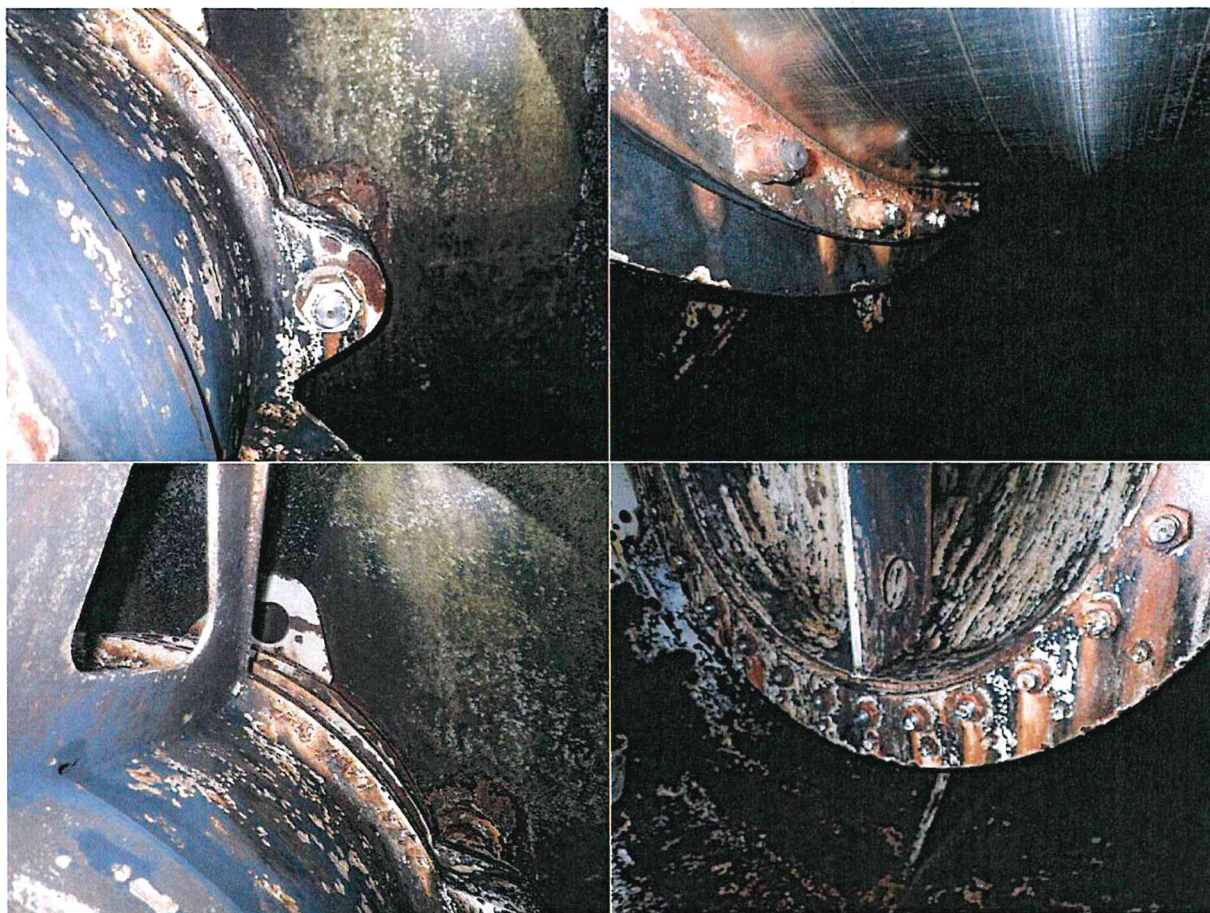
V místech poškození je povrch uzávěru okorodovaný důlkovou korozí s místními projevy koroze vrstevnaté.

Korozní projevy se vykytují na povrchu:

- potrubí vystupujícího do tlumicí komory, připojovacích přírubách, včetně prvků šroubového spojení, krytech válcových vřeten a dále na v místech přechodu na ne-rezovou válcovou plochu,



- na povrchu zadního utěšňovacího kruhu včetně povrchu šroubů, závěsech připojení ovládacích vřeten, povrchu přesuvného pláště, povrchu hran předního kruhu a dále na vnějším povrchu kuželové plochy čela uzávěru včetně povrchu spojovacího materiálu,



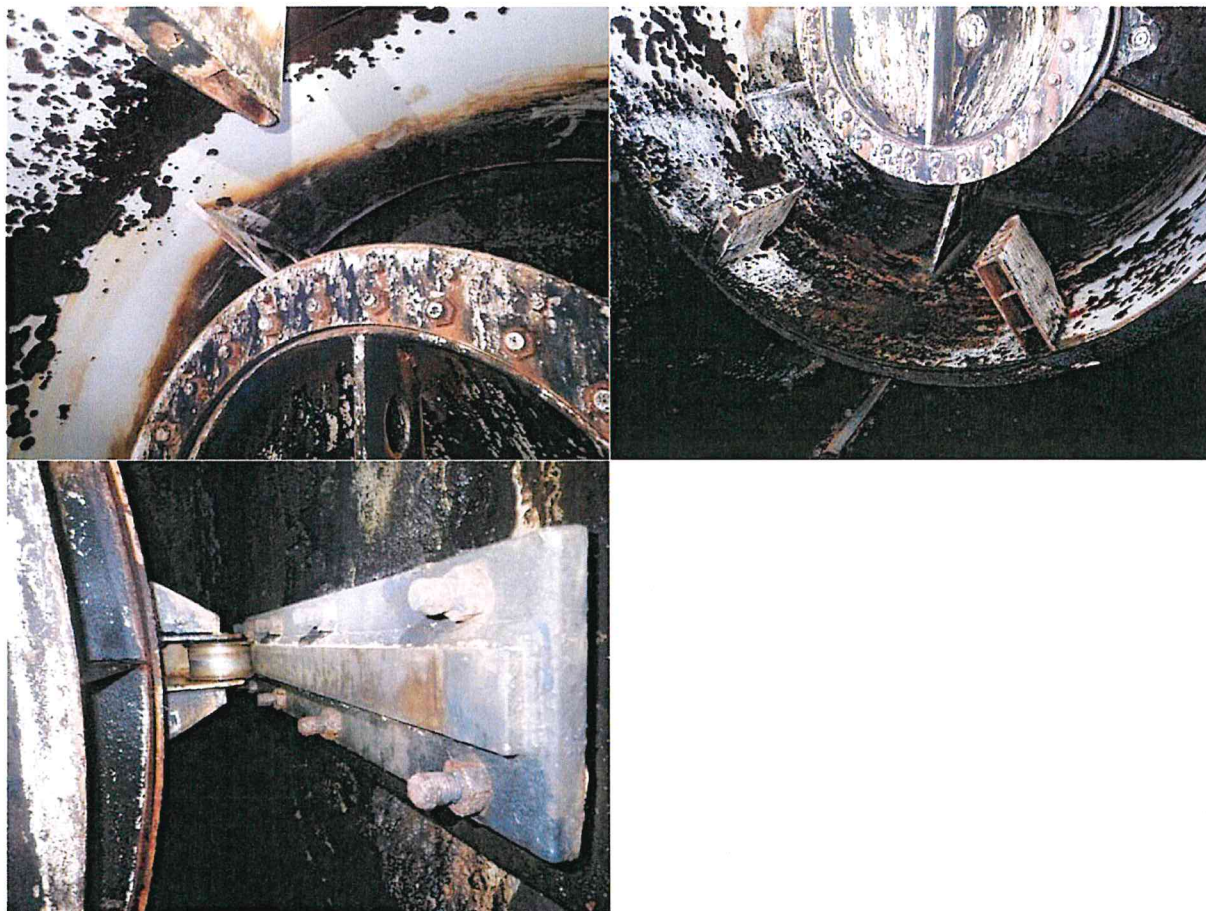
Vnitřní povrchové ochrany uzávěru jsou místně v celé tloušťce poškozené, v místech poškození je povrch uzávěru okorodovaný. Korozní projevy jsou patrné:

- na povrchu vodících žebér, místně pokrytých puchýři inkrustací a korozních produktů, pod strženými puchýři je zřejmé hloubkové poškození důlkovou korozí,
- na povrchu výtokového kuželu se rozsah a hloubka poškození důlkovou korozí a kavitační erozí zvětšuje směrem k nerezové výtokové hraně,
- na vnitřním povrchu přesuvného pláště.



Povrchové protikorozní ochrany konstrukce pohyblivého usměrňovacího štítu jsou místně poškozené především v místech dopadu výtokového paprsku, okolí hran kon-

strukce, kde dochází k podtlaku, šroubových upevnění vodících profilů a konstrukcí zavzdušňovacích profilů.



Pravá konstrukce vedení usměrňovacího štítu je omývána výtokem z potrubí vyčerpané prosáklé vody. Na konstrukci vedení a jejích funkčních plochách ulpívají drobné splaveniny, které mohou negativně ovlivňovat chod uzávěru.



Povrch nerezových válců ovládacích vřeten přesuvného pláště je v prostoru tlumicí komory znečištěný. Je pokryt na převážné části povrchu zatvrdlou směsí korozních produktů, jemných splavenin a vápenných výluhů – sintrů z průsaků ostěním chodby.



Na povrchu horní části nerezové válcové plochy tělesa uzávěru bylo zjištěno několik drobných a dvě větší hloubková poškození, zřejmě po dopadu těžkých předmětů. Hloubka poškození je do cca 0,5 mm. Jedno z větších poškození je cca 360 mm od zadního utěšňovacího kruhu přesuvného pláště v zavřené poloze.



Nerezový povrch funkčních ploch vodítek se jeví v dobrém stavu, nepoškozený.



- Proudové zatížení elektromotoru pohonu uzávěru překračuje po převážnou dobu chodu otvírání i zavírání bez průtoku jmenovitou hodnotu $I_{jm} = 2,4 \text{ A}$.
Otvírání: hodnoty proudové zatížení se do doby chodu cca 3 min, s výjimkou rozběhu, pohybují v rozsahu 2,39 až 2,45 A, tj. 100 až 102 % $I_{jm} = 2,4 \text{ A}$. Následně proud s kolísáním vzrůstá až na hodnotu 2,59 A, tj. 108 % $I_{jm} = 2,4 \text{ A}$, v okamžiku před vypnutím chodu.

Zavírání: hodnoty proudového zatížení do doby chodu cca 1 min, s kolísáním klesají z hodnoty 2,67 na 2,45 A, tj. 111 až 102 % $I_{jm} = 2,4$ A. Následně se s kolísáním pohybují v rozsahu 2,39 až 2,46 A, tj. 100 až 102 % $I_{jm} = 2,4$ A, až do vypnutí chodu. Ve srovnání s výsledky KP 2014, kdy při chodu otvírání i zavírání ručně odečítané hodnoty proudu byly po celou dobu přibližně konstantní 2,4 A, jsou současné hodnoty především v poslední třetině doby chodu otvírání a první třetině doby chodu zavírání výrazně vyšší.

4. VYHODNOCENÍ ZJIŠTĚNÝCH SKUTEČNOSTÍ

- Vnější povrchové ochrany uzávěrů ve strojovně jsou z roku 2003 a jsou v dobrém stavu. Vnější povrchové ochrany rozstřikovacího uzávěru v tlumící komoře a vnitřní povrchové ochrany obou uzávěrů jsou původní tedy nejpozději z roku 1996, tzn. jejich stáří je cca 25 let.
- Hodnoty proudového zatížení elmotorů ovládacích mechanismů obou uzávěrů, naměřené při funkčních zkouškách, dosahují jmenovitých hodnot nebo je převyšují. Při manipulacích s uzávěry dochází k mírnému zahřívání elektromotorů. Naměřené zvýšené hodnoty proudového zatížení elektromotorů servopohonů obou uzávěrů jsou patrně zapříčiněny zvýšenými pasivními odpory. Zatímco u klapkového uzávěru jsou zvýšené pasivní odpory s největší pravděpodobností zapříčiněny nárůstem inkrustací v okolí otočných čepů, u rozstřikovacích uzávěrů mohou být zvýšené pasivní odpory způsobeny např. zanesením splaveninami a jejich upěchováním v prostoru zadního těsnění přesuvného pláště či v prostoru průchodu konstrukcí bočních vřeten dělicí zdi.
- Přehrada vodního díla má pouze jednu samostatnou spodní výpust. Tento stav neodpovídá požadavkům vyhlášky č.590/2002 Sb. o technických požadavcích pro vodní díla, včetně změn uvedených ve vyhlášce č.357/2005 Sb., a ČSN 75 2340 - Navrhování přehrad – Hlavní parametry a vybavení. Vyhláška č.590/2002 Sb., včetně změn uvedených ve vyhlášce č.357/2005 Sb., § 6, odst. 7 uvádí: Každá přehrada musí mít nejméně dvě samostatně použitelné, funkčně na sobě nezávislé spodní výpusti s třemi uzávěry, přičemž za jednu ze spodních výpustí lze pokládat i jiné odběrné za řízení (například vodárenské odběrné za řízení) s kapacitou vyhovující účelu vodního díla. U nově prováděných přehrad nelze za jednu ze spodních výpustí pokládat jiné odběrné zařízení, například vodárenské odběrné zařízení, s kapacitou vyhovující účelu vodního díla. Hráz může být vybavena jednou spodní výpustí pouze ve výjimečném případě, a to u vodního díla s ovladatelným objemem nejvýše 1 mil. m³ vody, hloubkou vody při maximální hladině vody nejvýše 9 m nad úrovní dna vtoku do spodní výpusti a nehrazeném přelivu, popřípadě pokud byl pro převádění návrhové povodně předpokládán pouze přepad přes uzavřené uzávěry a není požadováno udržování trvalého průtoku vody v korytě vodního toku.

5. DOPORUČENÍ A DOHODNUTÁ OPATŘENÍ PRO DALŠÍ PROVOZ

S ohledem na výsledky prohlídky a jejich vyhodnocení doporučujeme:

Klapkový uzávěr

- V souvislosti se stavem vnitřních protikoročních ochran, naměřeným zvýšeným hodnotám proudového zatížení elektromotoru servopohonu ovládacího mechanismu a rovněž dobou 25 let provozu uzávěru, kdy nebyla prováděna kontrola nepřístupných částí uzávěru, doporučujeme připravit a následně provést celkovou repasi zařízení klapkového uzávěru včetně konstrukce ovládání.

Rozstříkovací uzávěr

- V souvislosti se stavem protikoročních ochran, naměřeným zvýšeným hodnotám proudového zatížení elektromotoru servopohonu ovládacího mechanismu a rovněž dobou 25 let provozu uzávěru, kdy nebyla prováděna kontrola nepřístupných částí uzávěru, doporučujeme připravit a následně provést celkovou repasi zařízení rozstříkovacího uzávěru včetně konstrukcí ovládacích včetně procházejících dělicí zdí. Celkovou repasi zařízení obou uzávěrů doporučujeme provést nejlépe do tří let.
- Odklonit výtok z potrubí vyčerpané prosáklé vody tak, aby vyčerpaná voda nedopadala na zařízení uzávěru.
- Do doby realizace repase obou uzávěrů doporučujeme při pravidelných funkčních zkouškách obou uzávěrů provádět dvojnásobné „projetí“ uzávěrů v rozsahu nastavení koncových vypínačů OTEVŘENO – ZAVŘENO. Při provádění funkčních zkoušek měřit a zaznamenávat proudové zatížení elektromotorů ovládacích mechanismů.

6. ZÁVĚR

Kontrolované uzávěry jsou v rozsahu provedené prohlídky provozuschopné a nehrožují bezpečnost vodního díla.

Realizací výše uvedených doporučení se zvýší provozní spolehlivost a ovladatelnost a prodlouží životnost uzávěrů výpusti.

Vodní dílo Mostiště má jednu samostatnou spodní výpust, tento stav neodpovídá požadavku vyhlášky č.590/2002 Sb. o technických požadavcích pro vodní díla, včetně změn uvedených ve vyhlášce č.357/2005 (dvě samostatné spodní výpusti se třemi uzávěry). Vyhláška však neuplatňuje žádný časový horizont plnění daného požadavku. Jeho okamžité plnění se tedy vztahuje pouze na v současné době realizovaná díla a díla, kde je prováděna nebo připravována rekonstrukce spodních výpustí. Pro všechna ostatní díla, která nesplňují požadavek této vyhlášky, je nutné takovou rekonstrukci připravit.

V Praze, září 2021

Vypracoval:

Ing. Jiří Krejčí

Spolupráce:

Ing. Miroslav Bubeník

Schválil:

Ing. David Richtř
vedoucí útvaru 401

 **VODNÍ DÍLA - TBD a.s.**
Hyberská 1617/40
110 00 Praha 1
②

7. SEZNAM PŘÍLOH

- 1 Návodní provozní uzávěr – Klapkový uzávěr DN 1200
- 2 Povodní provozní regulační uzávěr – Rozstříkovací uzávěr DN 1100

8. ROZDĚLOVNÍK

- 1-4 Povodí Moravy, státní podnik – p. Petr Stloukal, Dřevařská 11, 601 75 Brno
- 5 VODNÍ DÍLA -TBD a.s., hlavní pracovník TBD
- 6 VODNÍ DÍLA -TBD a.s., strojní specialista
- 7 VODNÍ DÍLA -TBD a.s., ADIS

Komplexní prohlídka uzávěru

Dne: 13.9.2021

Přehrada: **VD Mostiště****Klapkový uzávěr: DN 1200**

Přední těsnění: guma / kov

Kóta osy uzávěru: 447,35 m n.m.

Pohon: elektromechanický

Provozní využití: návodní provozní uzávěr

1. Dovolенý průsak pro I. stupeň netěsnosti: **0,38 l.s⁻¹** při hladině na kótě 476,47 m n.m.2. Skutečný průsak : **bez průsaku** (bez ručního dotěsnění)

3. Doba manipulace z jedné koncové polohy do druhé:

Chod uzávěru je klidný, plynulý bez negativních projevů.

Chod pohonu je klidný, pravidelný, tichý. Elmotor pohonu se mírně zahřívá.

V místě dolní kloubové spojky hřídele a šnekovým převodem se projevuje s každou otáčkou hřídele klapání, pravděpodobně z důvodu zvětšených vůlí v připojení spojky.

Doba chodu otvírání bez průtoku – **5 min 14 s** doba zavírání bez průtoku - **5 min 14 s**

Doby chodu jsou prakticky shodné s dobami naměřenými při KP 2014.

4. Stav koncových (momentových) vypínačů : Koncové vypínače jsou bez zjištěných závad.

5. Pohon: Servopohon Modact - typ 52 032.7513, r.v. 1996, 200 Nm, 40 ot.min⁻¹elektromotor: vč. 6729738, 50Hz, 0,75 kW, 2,4 A, 1410 min⁻¹

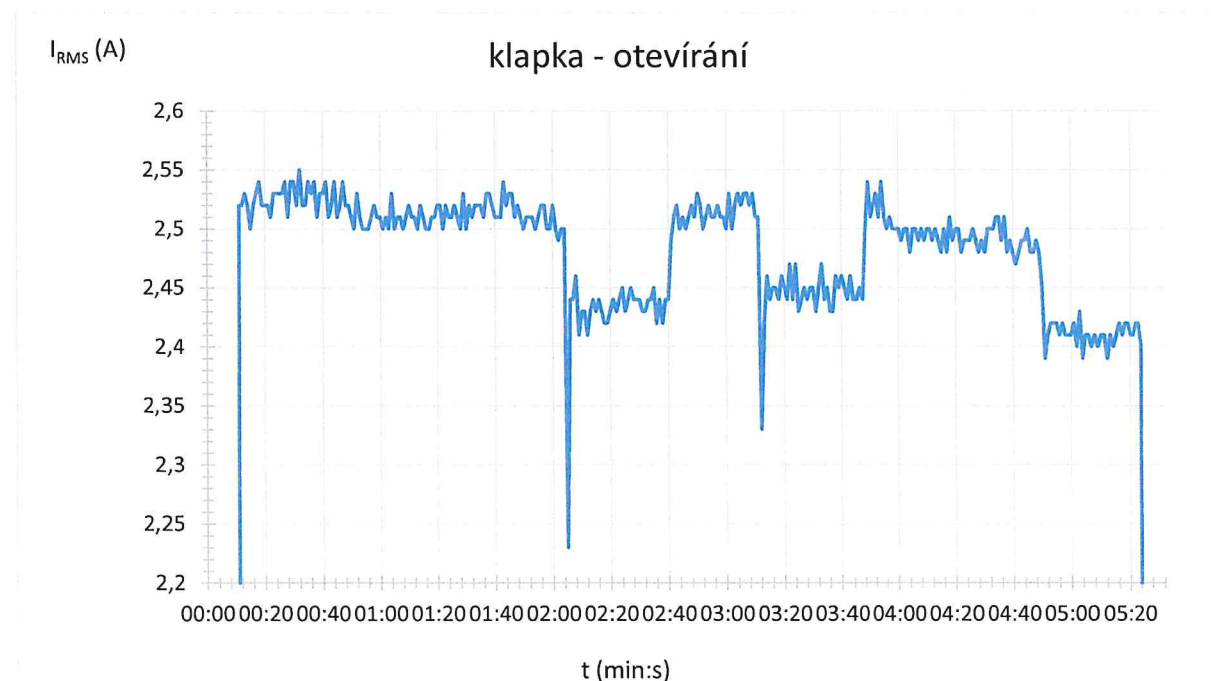
6. Stav uzávěru: Protikorozi ochrany povodní strany klapky z pohledu od RU jsou místně poškozené, místa poškození jsou okorodovaná.

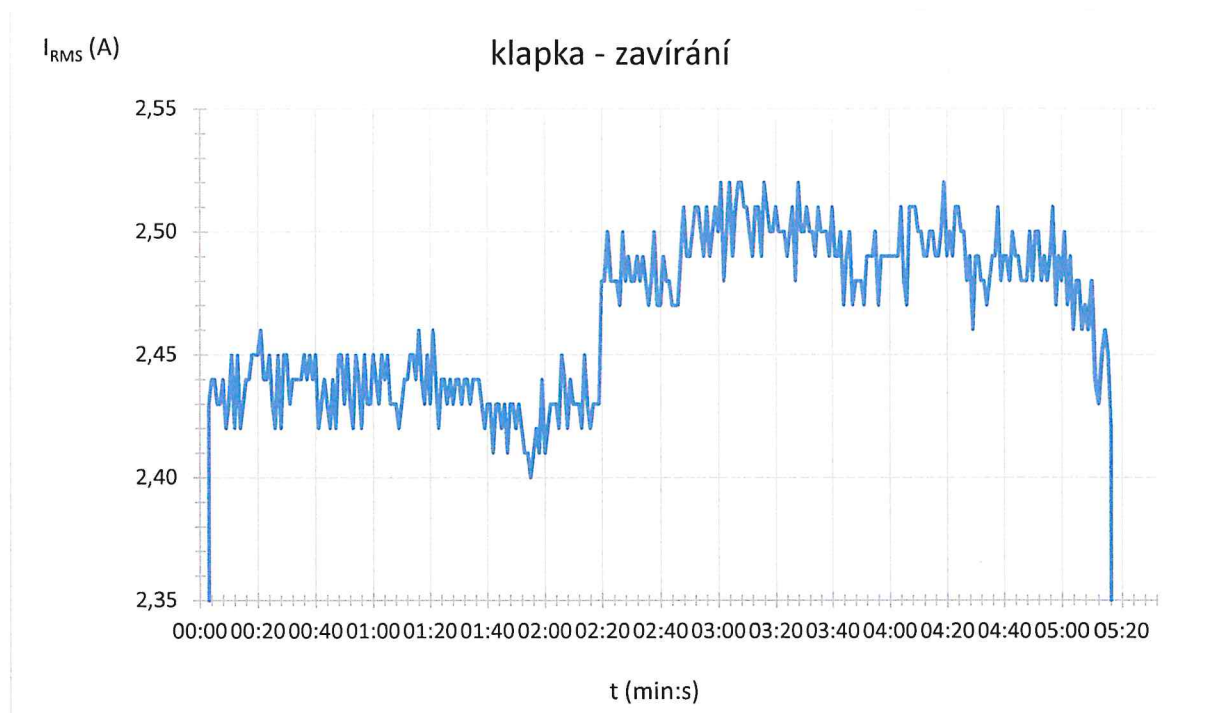
Uzávěr je udržovaný.

7. Poslední revize elektromotorů: revize se provádí se dle plánu revizí

8. Proudové zatížení motoru :

Naměřené hodnoty proudového zatížení elektromotoru pohonu při chodu bez průtoku:





Komplexní prohlídka uzávěru spodní výpusti

Dne : 13.9.2021

Přehrada: **Mostiště****Typ uzávěru: Rozstříkovací uzávěr DN 1100**

Těsnění – guma/kov

Kóta osy uzávěru: 447,35 m n.m.

Provozní využití: **povodní provozní uzávěr**

Pohon - elektromechanický

1. Dovolенý průsak pro I. stupeň netěsnosti: **0,04 l.s⁻¹** při hladině na kótě 476,47 m n.m.
2. Skutečný průsak při zavření do tlaku: na předním i zadním těsnění **bez průsaku**
3. Tvar výtokového paprsku při pootvívání a dovírání: **nekontrolován**
4. Stav předního těsnění: přední gumové těsnění je **bez poškození**
5. Axiální vedení pláště: čtyřmi vodítky A, B, C, D (viz. dále náčrtek),
Vedení přesuvného pláště je velmi dobré. Vodítka A a B jsou bez vůle, na vodítkách C a D jsou vůle přibližně shodné.
6. Axiální vedení pohyblivého štítu: pohybem čtyřech rolen na štítu po nastavitelných vodítkách ukotvených ve stěně štol W, X, Y, Z (viz. dále náčrtek), **na vodítku Y je měření vůlí obtížné v důsledku zanesení vedeny splaveninami od výtoků z potrubí čerpání prosáklé vody umístěným nad vodítkem, vedení štítu je dobré.**
7. Kontrola velikosti otevření: celková maximální dráha přesunutí pláště, daná nastavením koncových vypínačů, je **545 mm**, při KP 2014 to bylo 548 mm
8. Chod vlastního uzávěru:
Uzávěr byl zkoušen z provozních důvodů pouze bez průtoku.
Manipulace s uzávěrem byla při zkoušce chodu bez průtoku prováděna v rozsahu 100% otevření.
Chod uzávěru a jeho pohonu je při zavírání a otvírání bez průtoku klidný pravidelný, bez zjištěných závad.
při chodu bez průtoku - doba otvírání: **4 min 30 s** doba zavírání: **4 min 30 s**
Doby chodu jsou prakticky shodné s dobami naměřenými při KP 2014.
9. Stav koncových /momentových/ vypínačů : dobrý, bez zjištěných závad
10. Poslední revize elektromotorů: provádí se dle plánu revizí
11. Celkový stav RU a ovládacího mechanismu pláště:
Strojovna
 - Povrchové protikorozi ochrany uzávěru a jeho ovládacího mechanismu jsou v prostoru strojovny v dobrém stavu.
 - Válcové nerezové plochy ovládacích vřeten přesuvného pláště na straně strojovny jsou částečně pokryty mazacím tukem.**Tlumicí komora**
 - Vnější protikorozi ochrany uzávěru jsou v prostoru tlumicí komory poškozené v rozsahu až cca 40% celkové plochy. V místech poškození je konstrukce uzávěru okorodovaná. Koroze se vyskytuje převážně na hranách jednotlivých částí konstrukce a na šroubovém spojovacím materiálu (pokud není z nerez materiálu).
 - Ve vnitřním prostoru uzávěru jsou povrchové ochrany poškozené převážně místně na konstrukci vodících žeb, přesuvném plášti a především povrchu výtokového kužele, kde rozsah a hloubka poškození důlkovou korozi a kavitační erozi se zvětšuje směrem k nerezové výtokové hraně,
 - Povrch válců ovládacích vřeten přesuvného pláště je pokryt zatvrdlou směsí korozních produktů, jemných splavenin a vápencových výluhů – sintrů z průsaků ostěním chodby.

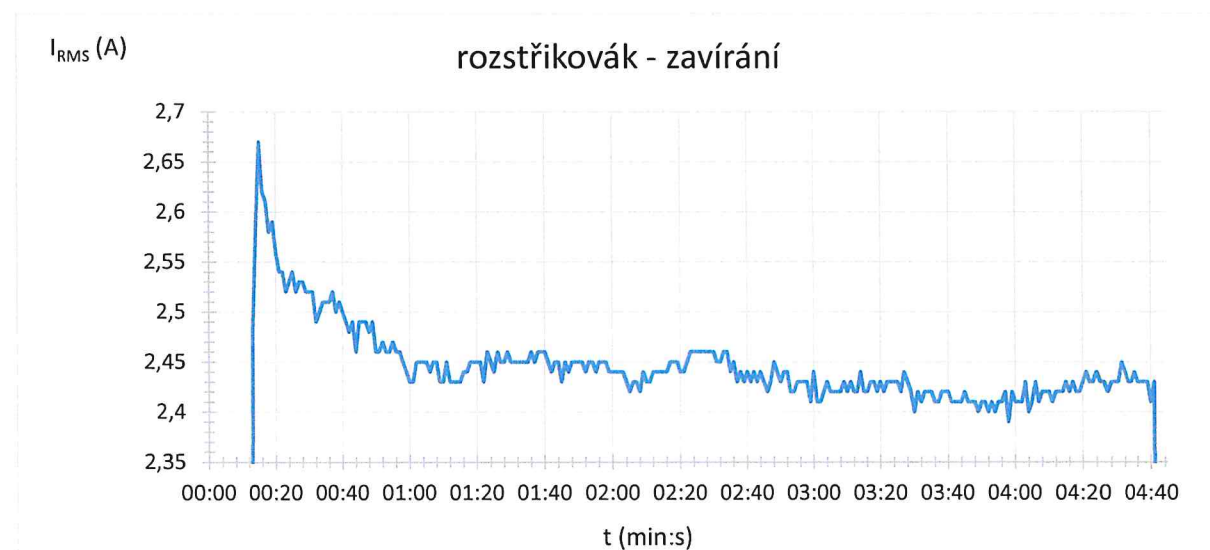
- Na nerezovém povrchu válcové plochy tělesa uzávěru je v horní části několik drobných a dvě větší hloubková poškození od dopadu těžkých předmětů. Hloubka větších poškození do cca 0,5 mm.

12. Proudové zatížení elmotoru pohonu:

pohon: Modact 52032.7613, r.v. 1996, 200 Nm, 40 min⁻¹

elmotor 3~4AP80-4, v.č. 6729738, IP 54, $I_{jm} = 2,4$ A, 0,75 kW, 1410 min⁻¹

Naměřené hodnoty proudového zatížení elektromotoru pohonu při chodu bez průtoku:



13. Naměřené vůle na vodítkách:

Vůle na vodítkách přesuvného pláště:

Směr pohybu pláště RU	Otevření pláště RU [mm]	Otevření pláště RU (dopočítáno) [%]	Vůle na vodítku					
			Přední vodítka pláště					Součet [mm]
			A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	
plně otevřen	545	100	0	0	0,4	0,3	0,5	1,20
chod zavírání	374	69	0	0	0,25	0,3	0,75	1,30
chod otvírání	388	71	0	0	0,3	0,35	0,65	1,30
chod zavírání	222	41	0	0	0,25	0,3	0,85	1,40
chod otvírání	233	43	0	0	0,25	0,35	0,8	1,40
plně zavřen	0	0	-	-	-	-	-	-

Vůle na vodítkách tlumící komory:

Směr pohybu pláště RU	Otevření pláště RU [mm]	Otevření pláště RU (dopočítáno) [%]	Vůle na vodítku			
			Vnější vodítka tlumící komory			
			W [mm]	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]
plně otevřen	545	100	Neměř.	0,60	0,50	0
chod zavírání	374	69	Neměř.	0,35	0,55	0
chod otvírání	388	71	Neměř.	0,75	0,35	0
chod zavírání	222	41	Neměř.	0,45	0,30	0
chod otvírání	233	43	Neměř.	0,40	0,40	0
zavřeno	0	0	Neměř.	0,60	0,30	0

Pohled proti vodě na vodítka při měření vůlí

