

## OBSAH

1.	ÚVOD .....	2
2.	PODMÍNKY PŘI PROHLÍDCE .....	2
3.	VÝSLEDKY PROHLÍDKY .....	2
3.1	Návodní provozní uzávěry - Klapkové uzávěry DN 1200 .....	2
3.1.1	Klapkový uzávěr DN 1200 - levý .....	2
3.1.2	Klapkový uzávěr DN 1200 - pravý .....	4
3.2	Povodní provozní regulační uzávěry - RU DN 1000 .....	5
3.2.1	Rozstřikovací uzávěr DN 1000 – levý .....	5
3.2.2	Rozstřikovací uzávěr DN 1000 – pravý .....	11
4.	DALŠÍ ZJIŠTĚNÍ .....	16
5.	DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PROVOZ .....	18
5.1	Návodní provozní uzávěry – klapkové uzávěry DN 1200 .....	18
5.2	Povodní provozní regulační uzávěry – RU DN 1000 .....	18
6.	ZÁVĚR .....	19
7.	SEZNAM PŘÍLOH .....	20
8.	ROZDĚLOVNÍK .....	20

## 1. ÚVOD

Komplexní prohlídka uzávěrů spodních výpustí byla provedena podle mandátní smlouvy mezi Povodím Moravy, s.p., č. sml. mandanta PM61198/2013-405, a VODNÍ DÍLA – TBD a.s., č. sml. mandátáře A 1314/13, jako součást technickobezpečnostního dohledu nad vodním dílem Horní Bečva. Prohlídku provedl zhotovitel dne 5.9.2018 za účasti zástupců provozovatele.

Povodí Moravy, s.p.,	- Ing. Jan Fišer, strojní specialista
závod Horní Morava, Olomouc:	
energetik	- p. Skála Pavel
strojní technik	- p. Čeleda Karel
vedoucí hrázný	- p. Jiří Brada,
hrázný	- p. Petr Fůle,
VODNÍ DÍLA - TBD a. s.:	- Ing. Krejčí Jiří

## 2. PODMÍNKY PŘI PROHLÍDCE

Při prohlídce byla provedena v rozsahu přístupnosti kontrola vnějšího i vnitřního fyzického stavu uzávěrů a funkční zkoušky zařízení provozních uzávěrů spodních výpustí. Funkční zkoušky návodních provozních uzávěrů, uzavíracích klapků DN 1200, byly provedeny do vyrovnaných tlaků před a za uzávěrem. Funkční zkoušky povodních provozních regulačních uzávěrů byly provedeny, jak bez průtoku, tak s průtokem, při obou zkouškách v rozsahu plného otevření uzávěrů 0 až 100 %. V průběhu zkoušek byl kontrolován chod uzávěrů, měřeno proudové zatížení elmotorů ovládacích servopohonů, průsak na uzávěrech, zvukové projevy proudění ve spodních výpustech.

Hladina v nádrži byla na začátku prohlídky byla na kótě 560,83 m n.m.

## 3. VÝSLEDKY PROHLÍDKY

### 3.1 Návodní provozní uzávěry - Klapkové uzávěry DN 1200

#### 3.1.1 Klapkový uzávěr DN 1200 - levý

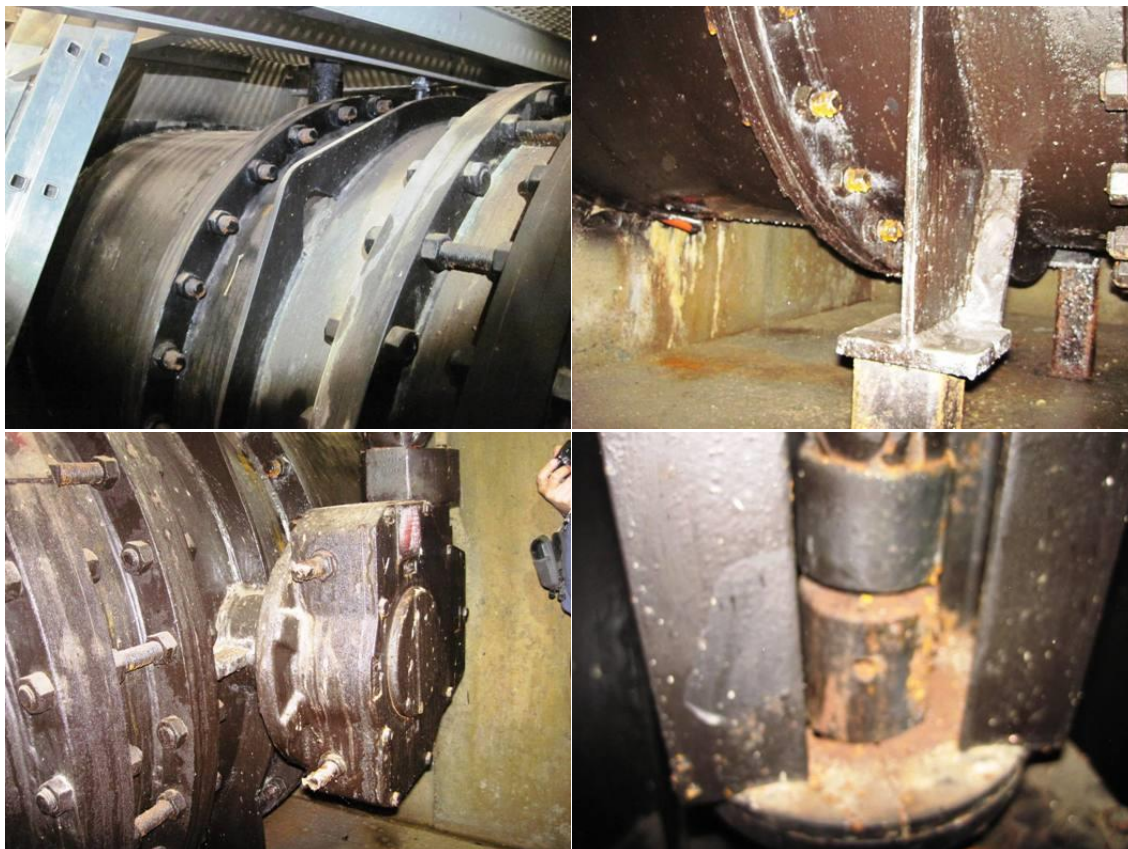
Podrobné výsledky prohlídky jsou uvedeny v příloze č. 1.

- **Uzávěr je bez průsaku.** Dovolенý průsak uzávěru pro I. stupeň netěsnosti dle TNV 75 0910 při hl. na kótě 560,83 m n.m. je **0,25 l.s<sup>-1</sup>**.
- **Doby manipulace** bez průtoku při chodu otvírání i zavírání je **59 s**, při **KP 2013** byla naměřena doba při chodu otvírání i zavírání **61 s**.
- **Chod uzávěru** při otvírání i zavírání bez průtoku je plynulý, na čepech uzavíracího disku byly zaznamenány s každou otáčkou hřídele mírné poklepy. Přesná příčina nebyla zjištěna, ale není vyloučeno, že tyto poklepy souvisí se zatuhnutím kloubových

spojek na svislém hřídeli mechanismu. Při KP 2013 byly obdobné projevy klepání zaznamenány u pravého uzávěru.

- Povrchové protikorozní ochrany uzávěru jsou podobně jako vnější povrchové ochrany potrubí levé spodní výpusti včetně prvků šroubových spojení místně poškozené, v místech poškození se projevuje koroze.

Koroze se projevuje i na kloubových spojkách svislé hřídele.



- Vnitřní povrch povodní strany tělesa klapky a uzavíracího disku se jeví, oproti dobremu stavu pravé klapky, místně korozně poškozený, především na dosedacím těsnícím kruhu.



- **Naměřené hodnoty proudového zatížení** elektromotorů ovládacích mechanismů u obou uzávěrů při chodu zavírání a otvírání bez průtoku nepřekračují hodnotu jmenovitého proudu  $I_{jm} = 3,4 \text{ A}$ .

**Otvírání:** proudové zatížení má v průběhu celého chodu konstantní hodnotu **2,7 A**, tj. cca **79 %** hodnoty  $I_{jm} = 3,4A$ . Při opakované zkoušce proud poklesl na konstantní hodnotu **2,65 A**, tj. cca **78 %** hodnoty  $I_{jm} = 3,4 A$ .

**Zavírání:** proudové zatížení má do doby cca **15 s** hodnotu **2,65 A**, tj. cca **78 %**  $I_{jm} = 3,4A$ , následně mírně poklesne na **2,6 A**, tj. cca **77 %**  $I_{jm} = 3,4A$ . Těsně před vypnutím chodu je hodnota proudu **2,65 A**.

V porovnání s výsledky KP 2013 se hodnoty proudového zatížení při chodu otvírání zvýšily až o **5 %**  $I_{jm} = 3,4A$ , při chodu zavírání se prakticky nezměnily.

### 3.1.2 Klapkový uzávěr DN 1200 - pravý

Podrobné výsledky prohlídky jsou uvedeny v příloze č. 2.

- **Uzávěr je bez průsaku.** Dovolенý průsak uzávěru pro I. stupeň netěsnosti dle TNV 75 0910 při hl. na kótě 560,83 m n.m. je **0,25 l.s<sup>-1</sup>**.
- **Doby manipulace** bez průtoku při chodu otvírání i zavírání je **59 s**, při KP 2013 byla naměřena doba při chodu otvírání i zavírání **62 s**.
- **Chod uzávěru** při otvírání i zavírání bez průtoku je plynulý, pravidelný, bez negativních zjištění. Při KP 2013 zjištěné projevy klepání na čepech uzavíracího disku se neprojevily.
- Povrchové protikorozi ochrany uzávěru jsou podobně jako vnější povrchové ochrany potrubí pravé spodní výpusti, včetně prvků šroubových spojení, poškozené a podkorodované z cca 50 až 60 %, v místech poškození se projevuje koroze. Koroze se projevuje i na kloubových spojkách svislé hřídele.

Povodní strany vnitřního povrchu klapky a uzavíracího disku se jeví v dobrém stavu.





- **Naměřené hodnoty proudového zatížení** elektromotorů ovládacích mechanismů u obou uzávěrů při chodu zavírání a otvírání bez průtoku nepřekračují hodnotu jmenovitého proudu  $I_{jm} = 3,4 \text{ A}$ .

**Otvírání:** proudové zatížení má v průběhu celého chodu konstantní hodnotu **2,55 A**, tj. cca 75 %  $I_{jm} = 3,4 \text{ A}$ .

**Zavírání:** proudové zatížení má v průběhu celého chodu konstantní hodnotu **2,45 A**, tj. cca 72 %  $I_{jm} = 3,4 \text{ A}$ , bez zvýšení proudové hodnoty těsně před vypnutím chodu. V porovnání s výsledky KP 2013 jsou hodnoty proudového zatížení při chodu otvírání konstantní, na střední hodnotě rozsahu kolísání při minulé prohlídce. Při zavírání jsou současné hodnoty proudového zatížení cca o 5 %  $I_{jm} = 3,4 \text{ A}$  nižší.

### 3.2 Povodní provozní regulační uzávěry - RU DN 1000

Podrobné výsledky prohlídky jsou uvedeny v příloze č. 3.

#### 3.2.1 Rozstříkovací uzávěr DN 1000 – levý

Podrobné výsledky prohlídky jsou uvedeny v příloze č. 3.

- **Uzávěr je bez průsaku.** Dovolený průsak uzávěru pro I. stupeň netěsnosti dle TNV 75 0910 při hl. na kótě 560,83 m n.m. je **0,02 l.s<sup>-1</sup>**.
- Přední těsnění uzávěru je nepoškozené, v dobrém stavu.
- Max naměřená **dráha přesuvného pláště** je **530 mm**, tj. o cca 6 mm kratší, než při KP 2013, kdy byla naměřena délka dráhy **536 mm**. Při KP 2006 byla naměřena délka dráhy 540 mm. **Dle výkresové dokumentace má být 550 mm.**

- **Doby a rychlosti manipulace**

Doby chodu zavírání i otvírání se oproti KP 2013, souvislosti s naměřenou kratší dráhou chodu přesuvného pláště, zkrátily pouze o 1 až 2 s, ale **rychlosti chodu otvírání i zavírání se mírně snížily**. To zřejmě souvisí, ve srovnání s KP 2013, s vyššími současnými pasivními odpory.

- **Chod uzávěru**

**Chod uzavíracího pláště** je při otvírání i zavírání bez průtoku klidný, plynulý.

**Chod ovládacího mechanismu** při otvírání i zavírání bez průtoku i s průtokem klidný, pravidelný, bez negativních projevů.

**Chod ovládacího el. servopohonu** je pravidelný, mírně hlučný.

- **Stav uzávěru**

- **Ve strojovně**

Na povrchu tělesa uzávěru a ovládacím mechanismu jsou místně, v malém rozsahu, poškozené povrchové protikorozní ochrany, např. na kloubových spojkách hřídelí či převodových skříních.





Konce nerezových vřeten jsou okorodované, funkční části vřeten jsou mazané. Vnitřní povrch ochranných trubek vřeten je okorodovaný důlkovou korozí. Válcové části vřeten uzávěru jsou místně pokryté korozními výluhy. V prostoru zdi mezi ucpávkami na straně strojovny a tlumicí komory se pravděpodobně drží voda.



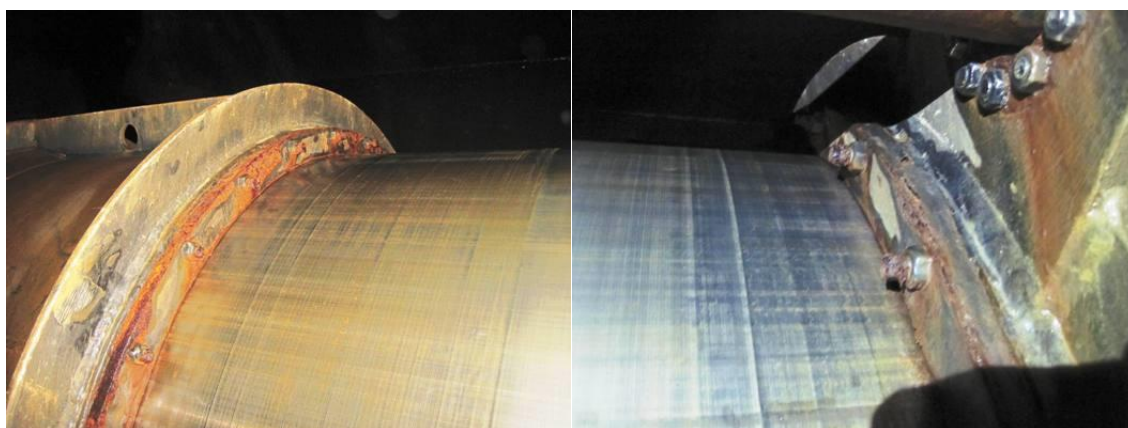


- **Stav uzávěru v tlumící komoře**

Povrchové protikorozní ochrany tělesa uzávěru jsou ve velkém rozsahu poškozené a podkorodované. Největší korozní poškození se projevuje na povrchu čelního kruhu, který je prakticky v celém rozsahu okorodovaný důlkovou a začínající vrstevnatou korozí. Dále je ve velkém rozsahu okorodovaný povrch utěšňovacího kruhu zadního těsnění a připojovací příruby uzávěru k přírubě potrubí spodní výpusti. Okorodovaný je rovněž povrch prvků šroubových spojení z uhlíkové oceli. Povrch přesuvného pláště je v dobrém stavu. V dolní části kužele čela tělesa uzávěru se drží voda.



Povrch nerezové válcové plochy tělesa uzávěru je v dobrém stavu.



**Na povrchu válcových částí vřeten, z nerez materiálu tř. 17, se projevuje důlková koroze.** Korozní poškození pravého vřetene je podstatně rozsáhlejší než levého. Povrch válcové části pravého vřetene je navíc na několika místech mechanicky hloubkově poškozen. Okorodované jsou rovněž matice připojení vřeten k přesuvnému plášti.





- **Vnitřní stav uzávěru**

Vnitřní povrchové ochrany uzávěru jsou poškozené či podkorodované z cca 20 % celkové plochy. Poškození se projevuje na kuželové ploše, především na straně výtokové hrany a na povrchu vodících žeber, rovněž především na straně výtokových hran.





**Povrch výtokové kuželové hrany a jeho okolí je prakticky po celém obvodu hloubkově kavitačně poškozený do hloubky 3 až 4 mm.**



- **Na funkčních plochách vodítek B a D je zřetelné místní příčné vyšší opotřebování povrchu. Hloubka vrypů je do 0,05 mm.**



Vnitřní povrchové ochrany přesuvného pláště se jeví v dobrém stavu.



- **Projevy proudění vody v potrubí spodní výpusti**

Při otvírání RU až do cca 80 % otevření jsou zvukové projevy proudění v potrubí spodní výpusti klidné, tiché. Od cca 80 % otevření až do plného otevření postupně mírně narůstají zvukové kavitační projevy v oblasti mezi klapkovým a rozstřikovacím uzávěrem.

- **Naměřené vůle na vodítkách uzávěru**

Přesuvný plášť je při chodu **otvírání** na vodítkách **B a D** bez vůle, při chodu **zavírání** je bez vůle na vodítkách **D a E**. Na vodítkách A a D je vůle při zavírání i otvírání přibližně konstantní, na pravém horním vodítku **A kolem 1 mm** na vodítku **D je bez vůle**. **Při změně pohybu přesuvného pláště dochází k jeho naklápění v rovině kolmé na spojnici ovládacích vřeten**. Z pohledu ve směru toku při otvírání dochází k přilehnutí pláště k hornímu levému vodítku B a odlehnutí od vodítek C a E, při zavírání dochází k odlehnutí od vodítka B a přilehnutí k vodítkům C a E.

- **Tvary výtokového paprsku** odpovídají naměřeným vřelím.

**Otvírání:** Z pohledu proti toku se při začátku chodu, do 2 % otevření, rozvine vodní paprsek nejprve mezi cca 5. a 12. hod, následně se rozšíří po celém obvodu.

**Zavírání:** Z pohledu proti toku se při konci chodu, při cca 2 % otevření, tvar vodního paprsku omezí na část obvodu mezi cca 3. a 7. hod. a dále se výtokový paprsek úplně uzavře.

- **Naměřené hodnoty proudového zatížení** elektromotoru ovládacího mechanismu překračují na konci chodu otvírání a začátku chodu zavírání bez průtoku jmenovitou hodnotu proudu  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$ . Při chodu s průtokem, na konci chodu otvírání a na začátku chodu zavírání, dosahují hodnoty proudu až **99%  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** .

**Chod bez průtoku**

**Otvírání:** proudové zatížení se v průběhu prvních 20 s drží na konstantní hodnotě **2,35 A, tj. cca 72 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** , následně až do konce cca 2. min chodu mírně kolísá v rozsahu **2,25 až 2,3 A, tj. cca 69 až 71 %  $I_{jm}$** , dále až do cca 3. min 30 s chodu postupně stoupá na **3,0 A, tj. cca 92 %  $I_{jm}$** . V posledních cca 11 s chodu dále rychle stoupá až na **3,5 A, tj. cca 108 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** , v okamžiku vypnutí chodu.

**Zavírání:** proudové zatížení při chodu zavírání má opačný průběh než při otvírání. Proudové zatížení v průběhu první 20 s chodu klesá z počáteční hodnoty **3,4 až na 2,8 A, tj. z cca 105 až na 86 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** , následně do konce cca 1 min chodu dále poklesne na **2,45 A, tj. 75 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** . Následně má **hodnota proudu až do doby cca 2 min 45 s cca konstantní hodnotu 2,35 A, tj. 72 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** . Poté hodnota proudového zatížení až do konce chodu mírně stoupá, až na hodnotu **2,5 A, tj. cca 77 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** , v okamžiku vypnutí chodu.

**Ve srovnání s naměřenými hodnotami při KP 2013 je průběh hodnot proudového zatížení obdobný, ale současné naměřené hodnoty proudového zatížení jsou nižší. Přesto v rozsahu posledních cca 10 s otvírání a prvních 10 s zavírání, tj. 95% až 100% otevření uzávěru, dosahuje proudové zatížení hodnot na úrovni  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$  a vyšších.**

**Chod s průtokem**

**Otvírání:** proudové zatížení se v průběhu prvních 2 min chodu drží v rozsahu kolísání **2,4 až 2,3 A, tj. cca 74 až 71 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** , potom až do doby chodu 3 min 30 s stoupá na **3,0 A, tj. cca 92 %  $I_{jm}$** . V posledních cca 7 s chodu dále stoupá až na **3,2 A, tj. cca 99 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** , v okamžiku vypnutí chodu.

**Zavírání:** proudové zatížení při chodu zavírání má opačný průběh než při otvírání. Proudové zatížení se v průběhu prvních 60 s klesá z počáteční hodnoty **3,2 na 2,5 A A, tj. z cca 99 na 77 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** , následně do doby chodu cca 1 min 30 s dále poklesne na **2,4 A**. Dále se hodnota proudu drží v rozsahu hodnot **2,45 až 2,5 A, tj. 75 na 77 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** . V posledních cca 10 s chodu hodnota proudu stoupá až na **2,6 A, tj. cca 80 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** , v okamžiku vypnutí chodu.



**Ve srovnání s naměřenými hodnotami při KP 2013 je průběh hodnot proudového zatížení obdobný, ale současné naměřené hodnoty proudového zatížení jsou nižší. Přesto v rozsahu posledních cca 10 s otvírání, tj. 95% až 100% otevření uzávěru, dosahuje proudové zatížení hodnot na úrovni  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$ .**

### 3.2.2 Rozstříkovací uzávěr DN 1000 – pravý

Podrobné výsledky prohlídky jsou uvedeny v příloze č. 4.

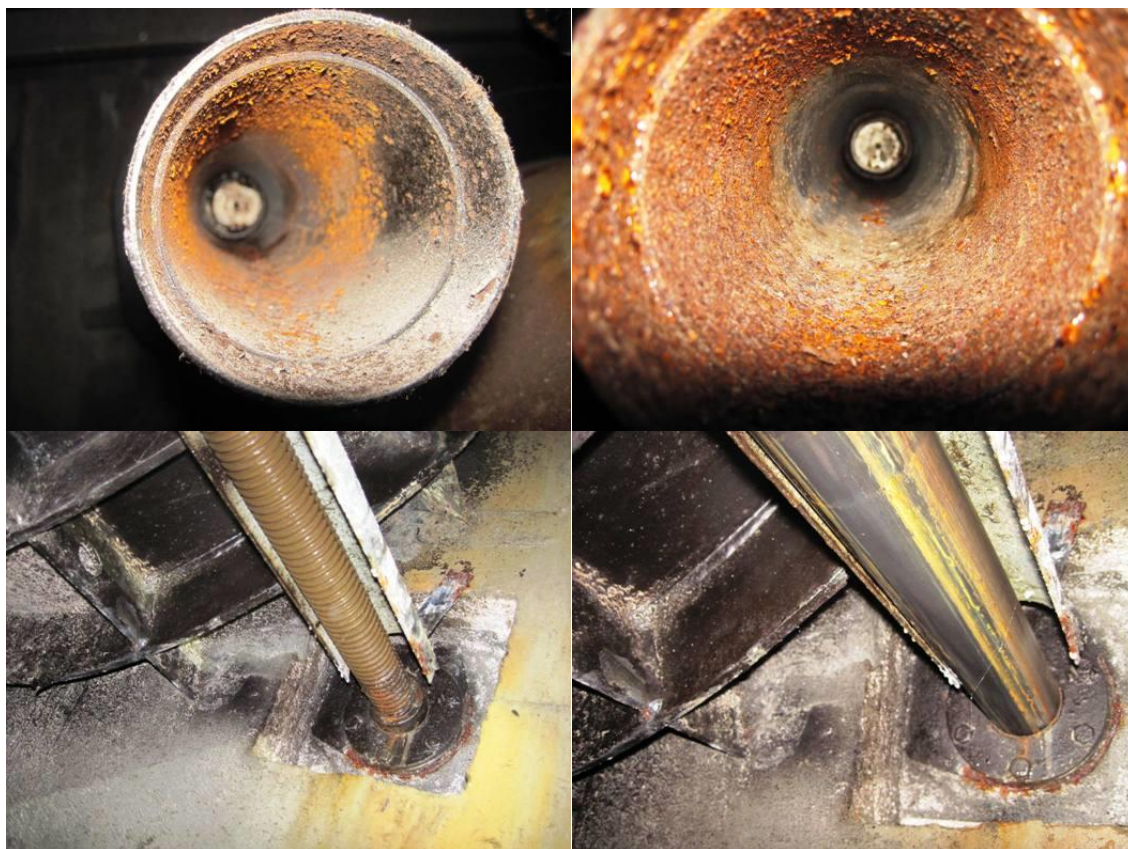
- **Uzávěr je bez průsaku.** Dovolенý průsak uzávěru pro I. stupeň netěsnosti dle TNV 75 0910 při hl. na kótě 560,83 m n.m. je **0,02 l.s<sup>-1</sup>**.
- Přední těsnění uzávěru je v nepoškozené, v dobrém stavu.
- Max naměřená **dráha přesuvného pláště je 552 mm**, při KP 2013 byla naměřena délka dráhy obdobná **551 mm**. **Dle výkresové dokumentace má být 550 mm.**
- **Doby a rychlosti manipulace**  
Naměřené doby chodu zavírání i otvírání jsou oproti KP 2013 mírně kratší a **rychlosti chodu otvírání i zavírání mírně nižší**. To zřejmě souvisí, při srovnání s KP 2013, s nižšími současnými pasivními odpory.
- **Chod uzávěru**  
**Chod uzavíracího pláště** je při otvírání i zavírání bez průtoku klidný, plynulý.  
**Chod ovládacího mechanismu** při otvírání i zavírání bez průtoku i s průtokem klidný, pravidelný, bez negativních projevů.  
**Chod ovládacího el. servopohonu** je pravidelný, mírně hlučný.
- **Stav uzávěru**
  - **Ve strojovně**



Povrchové protikorozi ochrany tělesa uzávěru jsou poškozené v podstatně větším rozsahu než u levého uzávěru. Plošné korozi projevy jsou na horní části tělesa a v místech na žebrech, kde se zdržuje vlhkost. Povrchové protikorozi ochrany ovládací mechanismu jsou poškozené na kloubových spojkách hřídelí a převodových skříních v mírně větším rozsahu než u levého uzávěru.

Konce nerezových vřeten jsou okorodované, funkční části vřeten jsou mazané.

Vnitřní povrch ochranných trubek vřeten je okorodovaný důlkovou korozi. Válcové části vřeten uzávěru jsou místně pokryta korozi výluhy. V prostoru zdi mezi ucpávkami na straně strojovny a tlumicí komory se pravděpodobně drží voda.



- Stav uzávěru v tlumicí komoře



Povrchové protikorozi ochrany tělesa uzávěru jsou poškozené a podkorodované v mírně menším rozsahu než u levého uzávěru. Největší korozi poškození se projevuje na povrchu čelního kruhu, který je prakticky v celém rozsahu okorodovaný důl-



kovou korozi. Dále je ve velkém rozsahu okorodovaný povrch utěšňovacího kruhu zadního těsnění a připojovací příruby uzávěru k přírubě potrubí spodní výpusti. Okorodovaný je také z velké části rovněž povrch prvků šroubových spojení z uhlíkové oceli. Povrch přesuvného pláště je v dobrém stavu. V dolní části kužele čela tělesa uzávěru se drží voda.



Povrch nerezové válcové plochy tělesa uzávěru je v dobrém stavu.



**Na povrchu válcových částí vřeten, z nerez materiálu tř. 17, se projevuje důlková koroze.** Korozní poškození pravého vřetene je podstatně rozsáhlejší než levého. Okorodované jsou rovněž matice připojení vřeten k přesuvnému plášti.





- **Vnitřní stav uzávěru**





Vnitřní povrchové ochrany uzávěru jsou poškozené či podkorodované z cca 10 % celkové plochy. Poškození se projevuje na kuželové ploše, především na straně výtokové hrany a na povrchu vodících žebër, rovněž především na straně výtokových hran.

Povrch výtokové kuželové hrany a jeho okolí je oproti levému uzávěru hloubkově kavitačně poškozený pouze místně v malém rozsahu, ale rovněž do hloubky až 3 až 4 mm.

Vnitřní povrchové ochrany přesuvného pláště se jeví v dobrém stavu.



- **Projevy proudění vody v potrubí spodní výpusti**

Při otvírání RU až do cca 75 % otevření jsou zvukové projevy proudění v potrubí spodní výpusti klidné, tiché. Od cca 75 % otevření až do plného otevření postupně mírně narůstají zvukové projevy proudění a zvukové kavitační projevy v oblasti mezi klapkovým a rozstřikovacím uzávěrem.

- **Naměřené vůle na vodítkách uzávěru**

Přesuvný plášť je správně při chodu **otvírání i zavírání** bez vůle na vodítkách **B a D**.

**Chování přesuvného pláště při změně pohybu:** Na vodítkách **A a E** je vůle při otvírání větší než při zavírání. Na vodítku **C** je vůle při otvírání menší než při zavírání.

- **Tvary výtokového paprsku** odpovídají naměřeným vůlím.

**Otvírání:** Z pohledu proti toku se při začátku chodu, při cca 1 % otevření, rozvine vodní paprsek nejprve mezi cca 6. a 9. hod a současně se vytvoří výstřik v oblasti cca 3. hod. Následně se rozšíří, při cca 2 % otevření, v rozsahu 1. až 11. hod. Při 3 % otevření se rozšíří vlně po celém obvodu.

**Zavírání:** Z pohledu proti vodě se při konci chodu, při cca 2 % otevření, tvar vodního paprsku omezí v rozsahu cca 9. až 11 hod 30 min a cca 1 hod 30 min až 3 hod. Následně se dále omezí, při cca 1 % otevření, v rozsahu 3. až 6. hod a následně se úplně uzavře.

- **Naměřené hodnoty proudového zatížení** elektromotoru ovládacího mechanismu nepřekračují při otvírání a zavírání bez průtoku i s průtokem jmenovitou hodnotu proudu  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$ .

**Chod bez průtoku**

**Otvírání:** proudové zatížení v průběhu 1. min chodu mírně klesá z **2,4 na 2,2 A, tj. z 74 na 68 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** , následně je do konce 2. min chodu konstantní **2,2 A** a dále mírně postupně stoupá až na hodnotu **2,35 A, tj. 72 %  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$** , v okamžiku vypnutí chodu.

**Zavírání:** proudové zatížení v průběhu 1. min chodu mírně klesá z 2,5 na 2,3 A, tj. z 77 na 71 %  $I_{jm} = 3,25$  A, následně je do konce chodu konstantní 2,3 A, v okamžiku vypnutí chodu má hodnotu 2,35 A.

**Ve srovnání s naměřenými hodnotami při KP 2013 je průběh hodnot proudového zatížení obdobný,** současné naměřené hodnoty proudového zatížení jsou při chodu otvírání jsou mírně nižší, při zavírání přibližně shodné.

#### **Chod s průtokem**

**Otvírání:** proudové zatížení od začátku chodu do doby cca 3 min 30 s mírně kolísá v rozsahu 2,25 až 2,4 A, tj. 69 až 74 %  $I_{jm} = 3,25$  A. V posledních sekundách chodu proud mírně stoupá až na 2,5 A, tj. cca 77 %  $I_{jm} = 3,25$  A, v okamžiku vypnutí chodu.

**Zavírání:** proudové zatížení po dobu celého chodu mírně kolísá v rozsahu 2,35 až 2,5 A, tj. 72 až 77 %  $I_{jm} = 3,25$  A, v okamžiku vypnutí chodu má hodnotu 2,5 A.

**Při srovnání s naměřenými hodnotami při KP 2013 je průběh hodnot proudového zatížení obdobný,** současné naměřené hodnoty proudového zatížení jsou při chodu otvírání mírně nižší, při zavírání mírně vyšší.

## **4. DALŠÍ ZJIŠTĚNÍ**

- Vnější stav potrubí spodních výpustí ve strojovně

#### **Levá SV**

Vnější povrchové protikorozní ochrany potrubí levé spodní výpusti jsou pouze místně, v malém rozsahu, poškozené. Větší poškození bylo zjištěno pouze na návodní straně potrubí, u vyústění ze zdiva, kde dochází v délce cca 30 cm k odlupování protikorozního povlaku. V místě poškození povrchových ochrany je potrubí okorodované povrchovou a začínající důlkovou korozí.







### Pravá SV

Vnější povrchové protikorozi ochrany potrubí pravé spodní výpusti jsou **poškozené či podkorodované cca na 80 % celkového rozsahu**. Horní část potrubí je z velké části plošně okorodovaná, v dolní části se z valné části povrchové ochrany plošně loupou a povrch je rovněž plošně okorodovaný důlkovou korozí.



## 5. DOPORUČENÍ PRO DALŠÍ PROVOZ

Na základě výsledků prohlídky a jejich vyhodnocení doporučujeme:

### 5.1 Návodní provozní uzávěry – klapkové uzávěry DN 1200

- S ohledem na pozorované zvukové kavitační projevy u obou uzávěrů v rozsahu otevření RU 75 % až 100 %, kratším dobám chodu oproti KP 2013 doporučujeme provést kontrolu vodorovnosti uzavíracího disku v plně otevřené poloze.
- S ohledem na zvukové projevy ovládacího mechanismu levé klapky a místní korozní projevy na ovládacích mechanismech obou uzávěrů, především kloubových spojkách hřídelí, doporučujeme **provést celkové promazání obou mechanismů** včetně kloubových spojek při pohybu mechanismu. U ovládacího mechanismu levého uzávěru následně provést kontrolu, zda došlo k odstranění pravidelných poklepů na čepech uzavíracího disku.
- **Provést opravu poškozených protikorozních ochran zařízení spodních výpustí**, ve strojovně uzávěrů, kde především na pravé spodní výpusti jsou povrchové protikorozní ochrany poškozené ve velkém rozsahu.
- **U levého klapkového uzávěru**, kde bylo na elmotoru servopohonu, oproti KP 2013, naměřeno vyšší proudové zatížení, doporučujeme zvýšit četnost projíždění uzávěru na dvojnásobek současné četnosti.

### 5.2 Povodní provozní regulační uzávěry – RU DN 1000

- S ohledem na rozsáhlé korozní projevy především na vnějším povrchu těles obou uzávěrů doporučujeme připravit a **provést v dílnách opravu poškozených protikorozních ochran obou uzávěrů**. Poškození způsobená kavitací doporučujeme zavařit a zabrousit. Opravu provádět nátěrovým systémem, který zajistí protikorozní ochranu uzávěrů alespoň na 20 let.

Nutnou opravu protikorozních ochran těles uzávěrů doporučujeme využít i řešení dalších negativních zjištění na uzávěrech:

- **Nahrazení stávajících ovládacích vřeten** z nerez materiálu tř. 17, korozně poškozených (i hloubkově), **novými vřeteny**. Před výrobou nových vřeten provést chemický rozbor vody v nádrži a na jeho základě zvolit vhodný nerez materiál pro jejich výrobu. Není vyloučeno, že použitý nerez materiál na stávající vřetena není odolný vůči chemickému složení vody.
- POZNÁMKA: Při prohlídce byl v prostoru tlumících komor rozstřikovacích uzávěrů a věžového objektu silně cítit sirovodík.
- Stávající prvky šroubových s pojení z uhlíkové oceli nahradit prvky z nerez materiálu tř. 17.
- **Provést repasi ovládacích mechanismů** rozstřikovacích uzávěrů, hřídelí a převodových skříní, a současně uvážít nahrazení stávajících kloubových spojek novými z nerezmateriálu tř. 17.
- **Ochrany konců vřeten** uzávěrů z ocelových trubek doporučujeme nahradit buď pouze horními odklápěcími plastovými kryty nebo demontovatelnými plastovými trubkami tak, aby byl umožněn snadný přístup k vřetenům, jejich kontrole a promazání, a aby nemohlo docházet ke korozi vnitřního povrchu těchto chrániček. Opadávání korozních produktů do závitů vřeten může vést k jejich poškození, až zadření v pohybové matici. V souvislosti s výměnou vřeten doporučujeme provést



kontrolu stavu průchozích prostorů, ve zdi mezi strojovnou a tlumícími komorami, kudy prochází vřetena uzávěrů, a případné jejich očištění a opravu ucpávek.

- **Provést kontrolu stavu zadního těsnění a jeho rovnoměrného dotěsnění** dotěšňovacím kruhem. Nerovnoměrné dotěsnění po celém obvodu může mít za následek příčný pohyb při změně směru pohybu přesuvného pláště.
- **Uzávěry seřídít** tak, aby při chodu otvírání i zavírání přesuvný plášť přiléhal u levého uzávěru na horní vodítka A a B a na bočních vodítkách C a D byly vůle přibližně shodné, u pravého uzávěru na horní vodítka A a B na bočních vodítkách C a D byly vůle přibližně shodné. To zabezpečí především u pravého uzávěru chod bez nadměrného zvyšování pasivních odporů z důvodu křížení uzávěru. Délku dráhy přesuvných plášťů obou uzávěrů nastavit na hodnotu 500 mm.
- **Opravu rozstříkovacích uzávěrů využít ke kontrole vnitřního stavu klapkových uzávěrů.**

### 5.2.1 Potrubí spodních výpustí

U potrubí levé spodní výpusti provést v místech poškození opravu vnějších povrchových protikorozních ochran, u pravé spodních výpusti provést, s ohledem na zjištěný stav, celkovou jejich obnovu.

## 6. ZÁVĚR

Provozní uzávěry spodních výpustí jsou plně provozuschopné a neohrožují bezpečnost vodního díla. Uvedená doporučení pro další provoz zvýší spolehlivost a prodlouží jejich životnost.

V Praze, září 2018

Vypracoval:

Ing. Jiří Krejčí

Spolupráce:

Ing. Miroslav Bubeník

Schválil:

Ing. David Richtř  
vedoucí útvaru 401

## 7. SEZNAM PŘÍLOH

- 1 Komplexní prohlídka uzávěru spodní výpusti –  
Návodní provozní uzávěr – Klapka DN 1200, levá
- 2 Komplexní prohlídka uzávěru spodní výpusti –  
Návodní provozní uzávěr – Klapka DN 1200, pravá
- 3 Komplexní prohlídka uzávěru spodní výpusti –  
Povodní provozní regulační uzávěr – RU DN 1000, levý
- 4 Komplexní prohlídka uzávěru spodní výpusti –  
Povodní provozní regulační uzávěr – RU DN 1000, pravý

## 8. ROZDĚLOVNÍK

- 1-4 Povodí Moravy, státní podnik, Ing. Jan Fišer, Dřevařská 932/11, 602 00 Brno - Veverí
- 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 spodní výpusti**

Dne: 5. 9. 2018

Přehrada : **VD Horní Bečva**Klapkový uzávěr: **DN 1200, PN 2,5 – levý**

Těsnění: guma / kov

Osa uzávěru na kótě 547,80 m n.m.

Provozní využití: **návodní provozní uzávěr**

Pohony: elektromechanické

1. Dovolенý průsak pro I. stupeň netěsnosti dle TNV 75 0910: **0,25 l.s<sup>-1</sup>** při hl. na kótě 560,83 m n.m.2. Skutečný průsak: **bez průsaku**, bez dotěsnění

3. Doby ovládání:

	doba otvírání:	doba zavírání:
bez průtoku:	<b>59 s, při KP 2013: 61 s</b>	<b>59 s, při KP 2013: 61 s</b>
s průtokem:	nezkoušeno	nezkoušeno

4. Chod uzávěru a mechanismu pohonu při zavírání a otvírání bez průtoku:

Chod uzávěru je v průběhu otvírání i zavírání plynulý, na čepech uzavíracího disku byly zaznamenány s každou otáčkou hřídele mírné poklepy.

Chod elservopohonu je v průběhu otvírání i zavírání klidný, pravidelný, mírně hlučný.

5. Stav uzávěru a mechanismu pohonu:

Vnější povrchové protikorozi ochrany uzávěru jsou místně v malém rozsahu poškozené, korozi projevy jsou i na kloubových spojkách svislé hřídele.

Povrch povodní strany uzavíracího disku se jeví z pohledu od RU místně okorodovaný, především na povrchu těsnícího kruhu.

Ovládací mechanismus je v dobrém stavu.

6. Nastavení krajních poloh : koncovými vypínači, horní koncový vypínač bez závad

7. Poslední revize elektromotoru : provádí se dle plánu revizí

8. Poslední revize elektromotoru : provádí se dle plánu revizí

- servomotor ZPA Pečky: Modact, typ 52032.9 H40NED, výr.č. 50324625, r.v. 2005

200Nm, 65 min<sup>-1</sup>

s elektromotorem: Siemens 1 LA 7096.4AA 11-Z, UD 10200547387004

P = 1,5 kW; I<sub>j</sub> = **3,4 A**; n<sub>j</sub> = 1420min<sup>-1</sup>

se šnekovou převodovou skříní MASTERGEAR MLF 60/S.

9. Proudové zatížení elektromotoru pohonu při zavírání a otvírání bez průtoku:

Tabulka proudového zatížení elektropohonu klapky při chodu bez průtoku

čas (s, min)	2''	5''	10''	20''	30''	40''	50''	<b>59s</b>	<b>doba otvírání</b>
Chod otvírání (A)	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	
čas (s, min)	2''	5''	10''	20''	30''	40''	50''	<b>59 s</b>	<b>doba zavírání</b>
Chod zavírání (A)	<b>2,65</b>	<b>2,65</b>	<b>2,65</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>2,65</b>	

Pozn.: 1) Proudové zatížení je při chodu otvírání a zavírání s průtokem v celé dráze pohybu bez kolísání.

2) Při opakované zkoušce otvírání byla naměřena konstantní hodnota proudového zatížení **2,65 A**.

**Komplexní prohlídka uzávěru spodní výpusti**

Dne: 5. 9.2018

Přehrada : **VD Horní Bečva**Klapkový uzávěr: **DN 1200, PN 2,5 – pravý**

Těsnění: guma / kov

Osa uzávěru na kótě 547,80 m n.m.

Provozní využití: **návodní provozní uzávěr**

Pohony: elektromechanické

1. *Dovolený průsak pro I. stupeň netěsnosti dle TNV 75 0910:* 0,25 l.s<sup>-1</sup> při hl. na kótě 560,79 m n. m.2. *Skutečný průsak:* **bez průsaku**, bez dotěsnění, možnost dotěsnění je 5 otáček kolečkem ručního ovládání3. *Doby ovládání:*

	doba otvírání:	doba zavírání:
bez průtoku :	<b>59 s, při KP 2013: 62 s</b>	<b>59 s, při KP 2013: 62 s</b>
s průtokem :	nezkoušeno	nezkoušeno

4. *Chod uzávěru a mechanismu pohonu při zavírání a otvírání bez průtoku:*

Chod uzávěru je v průběhu otvírání i zavírání plynulý, bez negativních zjištění.

Chod elservopohonu je v průběhu otvírání i zavírání klidný, pravidelný, mírně hlučný.

5. *Stav uzávěru a mechanismu pohonu:*

Vnější povrchové protikorozi ochrany uzávěru jsou poškozené, korozní projevy jsou i na kloubových spojkách svislé hřídele.

Povrch povodní strany uzavíracího disku se jeví z pohledu od RU v dobrém stavu.

Ovládací mechanismus je v dobrém stavu.

6. *Nastavení krajních poloh :* koncovými vypínači, horní koncový vypínač bez závad7. *Poslední revize elektromotoru :* provádí se dle plánu revizí8. *Poslední revize elektromotoru :* provádí se dle plánu revizí- servomotor ZPA Pečky: Modact, typ 52032.9 H40NED, výr.č. 50324624, r.v. 2005  
200Nm, 65 min<sup>-1</sup>

s elektromotorem: Siemens 1 LA 7096.4AA 11-Z, UD 10200547387003

P = 1,5 kW; I<sub>j</sub> = 3,4 A; n<sub>j</sub> = 1420min<sup>-1</sup>

se šnekovou převodovou skříní MASTERGEAR MLF 60/S

9. *Proudové zatížení elektromotoru pohonu při zavírání a otvírání bez průtoku:*

Tabulka proudového zatížení elektropohonu klapky při chodu bez průtoku

čas (s, min)	2''	5''	10''	20''	30''	40''	50''	59s	doba otvírání
Chod otvírání (A)	<b>2,55</b>	<b>2,55</b>	<b>2,55</b>	<b>2,55</b>	<b>2,55</b>	<b>2,55</b>	<b>2,55</b>	<b>2,55</b>	
čas (s, min)	2''	5''	10''	20''	30''	40''	50''	59 s	doba zavírání
Chod zavírání (A)	<b>2,45</b>	<b>2,45</b>	<b>2,45</b>	<b>2,45</b>	<b>2,45</b>	<b>2,45</b>	<b>2,45</b>	<b>2,45</b>	

\_Pozn.: Proudové zatížení je při chodu otvírání a zavírání s průtokem v celé dráze pohybu bez kolísání.



## Komplexní prohlídka uzávěru spodní výpusti

Dne: 5. 9.2018

Přehrada : **VD Horní Bečva**

**Rozstříkovací uzávěr: DN 1000 - levý**

Těsnění : Guma / kov

Provozní využití: **povodní provozní regulační uzávěr**

1. *Dovolenny průsak pro I. stupeň netěsnosti dle TNV 75 0910:* **0,02 l.s<sup>-1</sup>** při hl. na kótě 560,83 m n. m.

2. *Skutečný průsak:* **přední i zadní těsnění bez průsaku**

3. *Tvar výtokového paprsku:* Tvary výtokového paprsku odpovídají naměřeným vůlím.

*Otvírání:* Z pohledu proti toku se při začátku chodu, do 2 % otevření, rozvine vodní paprsek nejprve mezi cca 5. a 12. hod, následně se rozšíří po celém obvodu.

*Zavírání:* Z pohledu proti toku se při konci chodu, při cca 2 % otevření, tvar vodního paprsku omezí na část obvodu mezi cca 3. a 7. hod. a dále se výtokový paprsek úplně uzavře.

4. *Stav předního a zadního těsnění:* přední těsnění je bez poškození

5. *Axialní vedení pláště:* Bočními vřeteny umístěnými v příčné rovině odkloněné 45° od horizontální roviny. Právě vřeteno, ve směru proudění je nahoře, levé dole.

6. *Celkový stav RU, ovládacího mechanismu pláště /celkový stav, mazání/ :*

- **Stav uzávěru ve strojně - Koroze se projevuje na koncích vřeten z „nerez“ materiálu** a vnitřním povrchu ochranných trubek konců ovládacích vřeten. Na ostatních částech zařízení uzávěru jsou místně v malém rozsahu poškození povrchové ochrany. V místech poškození se projevuje koroze. korozní projevy jsou i na kloubových spojkách hřídelí.
- **Stav uzávěru v tlumící komoře**
  - **Povrch válcových částí „nerezových“ ovládacích vřeten - táhel** je okorodovaný, rozsáhlé napadení korozi i mechanické poškození povrchu je zřejmé především u levého vřetene. Korozi jsou napadené rovněž matice připojení vřeten k přesuvnému plášti.
  - **Převážné část povrchu čelního kruhu, zadního utěšňovacího kruhu, připojovací příruby uzávěru a prvků šroubových spojení je okorodovaná.**
  - **Místně poškozený** příčnými vrypy je povrch **funkčních ploch vodítek levých B a D.**
  - Vnitřní povrch tělesa uzávěru má cca z 20% poškozené či podkorodované povrchové protikorozi ochrany. V okolí nerezové kuželové výtokové hrany se prakticky po celém obvodu hloubkové kavitáční projevy, hloubky 3 až 4 mm.
- V dolní části kužele čela tělesa uzávěru se drží voda.

7. *Rovnoměrnost záběru :* Záběr je rovnoměrný.

8. *Vůle na vodítkách a pohyb pláště při změně smyslu pohybu :*

Přesuvný plášť je při chodu **otvírání** bez vůle na vodítkách **B a D**, při chodu **zavírání** je bez vůle na vodítkách **D a E**. Na vodítkách A a D je vůle při zavírání i otvírání přibližně konstantní, na pravém horním vodítku **A** kolem **1 mm** na vodítku **D** je bez vůle.

**Při změně pohybu přesuvného pláště dochází k jeho naklápění v rovině kolmé na spojnici ovládacích vřeten.** Z pohledu ve směru toku při otvírání dochází k přilehnutí pláště k hornímu levému vodítku B a odlehnutí od vodítek C a E, při zavírání dochází k odlehnutí od vodítka B a přilehnutí k vodítkům C a E.

**Uzávěr se v rozsahu 95 až 100 % otevření přičí.**

**Délka dráhy přesuvného pláště** naměřené mezi polohami zavřeno – otevřeno, danými nastavením koncových vypínačů je **530 mm**, při **KP 2013** byla naměřena délka dráhy **536 mm**.

9. *Vypínání v zavřené a otevřené poloze:* Koncovými vypínači.

## 10. Chod uzávěru bez průtoku a s průtokem:

Chod ovládacího mechanismu bez průtoku se jeví klidný plynulý a pravidelný. Chod přesuvného pláště je plynulý.

**Chod bez průtoku:**

Doba otvírání: **3 min 40 s**, KP 2013 **3 min 41 s**

zavírání: **3 min 39 s**, KP 2013 **3 min 41 s**

Rychlost otvírání: **2,41 mm.s<sup>-1</sup>**, KP 2013 **2,45 mm.s<sup>-1</sup>**

zavírání: **2,42 mm.s<sup>-1</sup>**, KP 2013 **2,45 mm.s<sup>-1</sup>**

**Chod s průtokem:**

Doba otvírání: **3 min 37 s**, při KP 2013 **3 min 41 s**

zavírání: **3 min 40 s**, při KP 2013 **3 min 41 s**

Rychlost otvírání: **2,44 mm.s<sup>-1</sup>**, KP 2013 **2,45 mm.s<sup>-1</sup>**

zavírání: **2,41 mm.s<sup>-1</sup>**, KP 2013 **2,45 mm.s<sup>-1</sup>**

## 11. Pohon RU:

Poslední revize elmotoru pohonu : provádí se dle plánu revizí

Elektromechanický servopohon Modact: typ 52 031.9HF0NED, výr.č. 50314618, 51 kgř.v. 2005

$M_k = 100 \text{ Nm}$ ,  $n = 145 \text{ min}^{-1}$

elektromotor: SIEMENS 1LA 7090 – 2AA11Z, UD 1120054738504

$P = 1,5 \text{ kW}$ ,  $U = 400 \text{ V}$ ,  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$ ,  $n_{jm} = 2860 \text{ min}^{-1}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$

## 12. Proudové zatížení motoru:

Tabulka proudů elmotoru pohonu při chodu RU bez průtoku

čas [min,s]	2 <sup>“</sup>	5 <sup>“</sup>	10 <sup>“</sup>	20 <sup>“</sup>	1 <sup>‘</sup>	1 <sup>‘</sup> 30 <sup>“</sup>	2 <sup>‘</sup>	2 <sup>‘</sup> 30 <sup>“</sup>	3 <sup>‘</sup>	3 <sup>‘</sup> 30 <sup>“</sup>	
rozběh při otvírání [A]	<b>2,35</b>										Doba otvírání
chod [A]		<b>2,35</b>	<b>2,35</b>	<b>2,35</b>	<b>2,3</b>	<b>2,25</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,5</b>	<b>3,00</b>	<b>3<sup>‘</sup>40<sup>“</sup></b>
vypnutí [A]											<b>3,5</b>
rozběh při zavírání [A]	<b>3,40</b>										Doba zavírání
chod [A]		<b>3,40</b>	<b>3,00</b>	<b>2,80</b>	<b>2,45</b>	<b>2,40</b>	<b>2,35</b>	<b>2,35</b>	<b>2,45</b>	<b>2,50</b>	<b>3<sup>‘</sup>39<sup>“</sup></b>
vypnutí [A]											<b>2,50</b>

Pozn.: Proudové zatížení při chodu otvírání i zavírání bez průtoku v celé dráze pohybu nepravidelně kolísá v rozsahu cca  $\pm 0,02 \text{ A}$ .

Tabulka proudů elmotoru pohonu při chodu RU s průtokem

čas [min,s]	2 <sup>“</sup>	5 <sup>“</sup>	10 <sup>“</sup>	20 <sup>“</sup>	1 <sup>‘</sup>	1 <sup>‘</sup> 30 <sup>“</sup>	2 <sup>‘</sup>	2 <sup>‘</sup> 30 <sup>“</sup>	3 <sup>‘</sup>	3 <sup>‘</sup> 30 <sup>“</sup>	
rozběh při otvírání [A]	<b>2,40</b>										Doba otvírání
chod [A]		<b>2,40</b>	<b>2,40</b>	<b>2,40</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,40</b>	<b>2,60</b>	<b>3,00</b>	<b>3<sup>‘</sup>37<sup>“</sup></b>
vypnutí [A]											<b>3,20</b>
rozběh při zavírání [A]	<b>3,20</b>										Doba zavírání
chod [A]		<b>3,10</b>	<b>2,80</b>	<b>2,70</b>	<b>2,50</b>	<b>2,40</b>	<b>2,45</b>	<b>2,45</b>	<b>2,50</b>	<b>2,50</b>	<b>3<sup>‘</sup>40<sup>“</sup></b>
vypnutí [A]											<b>2,6</b>

Pozn.: Proudové zatížení při chodu otvírání i zavírání s průtokem v celé dráze pohybu nepravidelně kolísá v rozsahu cca  $\pm 0,01 \text{ A}$ .

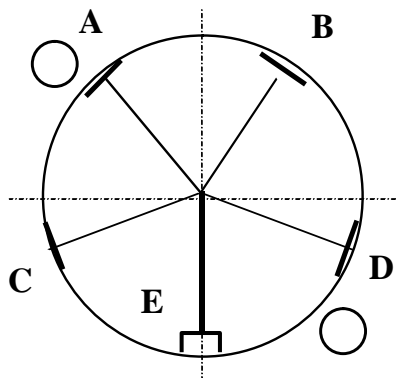
## 13. Vůle na vodítkách:

Tabulka vůlí na předních vodítkách :

směr pohybu pláště RU	otevření pláště RU [mm]	otevření cca [%]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	Součet vůlí [mm]
Max. otevření	<b>530</b>	100	<b>&gt;1,00</b>	<b>0</b>	<b>&gt;1,00</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>&gt;2,20</b>
zavírá	<b>385</b>	70	<b>1</b>	<b>0,6</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,10</b>
otvírá	<b>393</b>	72	<b>0,95</b>	<b>0</b>	<b>0,75</b>	<b>0</b>	<b>0,10</b>	<b>1,80</b>
zavírá	<b>273</b>	50	<b>0,95</b>	<b>0,65</b>	<b>0,55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,15</b>
otvírá	<b>284</b>	52	<b>0,95</b>	<b>0</b>	<b>0,75</b>	<b>0</b>	<b>0,10</b>	<b>1,80</b>
zavírá	<b>164</b>	30	<b>0,95</b>	<b>0,55</b>	<b>0,45</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,95</b>
otvírá	<b>173</b>	32	<b>0,85</b>	<b>0</b>	<b>0,75</b>	<b>0</b>	<b>0,10</b>	<b>1,70</b>
Zavřeno	<b>0</b>	0	-	-	-	-	-	-



Pohled proti vodě na přední vodítka při měření vůlí :



## Komplexní prohlídka uzávěru spodní výpusti

Dne: 5. 9.2018

Přehrada : **VD Horní Bečva**

**Rozstříkovací uzávěr: DN 1000 - pravý**

Těsnění : Guma / kov

Provozní využití: **povodní provozní regulační uzávěr**

1. *Dovolný průsak pro I. stupeň netěsnosti dle TNV 75 0910:* 0,02 l.s<sup>-1</sup> při hl. na kótě 560,83 m n. m.

2. *Skutečný průsak: přední i zadní těsnění bez průsaku*

3. *Tvar výtokového paprsku:* **Otvírání:** Z pohledu proti toku se při začátku chodu, při cca 1 % otevření, rozvine vodní paprsek nejprve mezi cca 6. a 9. hod a současně se vytvoří výstřik v oblasti cca 3. hod. Následně se rozšíří, při cca 2 % otevření, v rozsahu 1. až 11. hod. Při 3 % otevření se rozšíří vlně po celém obvodu.  
**Zavírání:** Z pohledu proti vodě se při konci chodu, při cca 2 % otevření, tvar vodního paprsku omezí v rozsahu cca 9. až 11 hod 30 min a cca 1 hod 30 min až 3 hod. Následně se dále omezí, při cca 1 % otevření, v rozsahu 3. až 6. hod a následně se úplně uzavře.

4. *Stav předního a zadního těsnění:* bez zjištěných závad

5. *Axialní vedení pláště:* Bočními vřeteny umístěnými v příčné rovině odkloněné 45° od horizontální roviny. Pravé vřeteno, ve směru proudění dole, levé nahoře.

6. *Celkový stav RU, ovládacího mechanismu pláště /celkový stav, mazání/ :*

- **Stav uzávěru ve strojně - Koroze se projevuje na koncích vřeten z „nerez“ materiálu** a vnitřním povrchu ochranných trubek konců ovládacích vřeten. Na ostatních částech zařízení uzávěru jsou místní poškození povrchové ochrany. V místech poškození se projevuje koroze. Dolní část pravého vřetene uzávěru je pokryta korozními výluhy. Korozní projevy jsou i na kloubových spojkách hřídelí.
- **Stav uzávěru v tlumící komoře**
  - **Na povrchu válcových částí „nerezových“ ovládacích vřeten - táhel** je projevuje ve velkém rozsahu koroze.
  - **Převážné část povrchu čelního kruhu, zadního utěšňovacího kruhu, připojovací příruby uzávěru a prvků šroubových spojení je okorodovaná.**
  - Vnitřní povrch tělesa uzávěru má cca z 10% poškozené či podkorodované povrchové protikorozi ochrany. V okolí nerezové kuželové výtokové hrany se vyskutují místně po obvodu hloubkové kavitáční projevy, hloubky 3 až 4 mm.
- V dolní části kužele čela tělesa uzávěru se drží voda.

7. *Rovnoměrnost záběru :* Záběr je rovnoměrný

8. *Pohyb pláště při změně smyslu pohybu :*

Přesuvný plášť je správně při chodu **otvírání i zavírání** bez vůle na vodítkách **B a D**.

Chování přesuvného pláště při změně pohybu: Na vodítkách **A a E** je vůle při otvírání větší než při zavírání. Na vodítku **C** je vůle při otvírání menší než při zavírání.

**Délka dráhy přesuvného pláště** naměřené mezi polohami zavřeno – otevřeno, danými nastavením koncových vypínačů je **552 mm**, při **KP 2013** byla naměřena délka dráhy **551 mm**.

9. *Vypínání v zavřené a otevřené poloze:* Koncovými vypínači.



## 10. Doby zavírání a otvírání uzávěru:

**Chod bez průtoku:**Doba otvírání: **3 min 45 s**, KP 2013 **3 min 47 s**Rychlost otvírání: **2,45 mm.s<sup>-1</sup>**, KP 2013 **2,43 mm.s<sup>-1</sup>**zavírání: **3 min 44 s**, KP 2013 **3 min 46s**zavírání: **2,46 mm.s<sup>-1</sup>**, KP 2013 **2,44 mm.s<sup>-1</sup>****Chod s průtokem:**Doba otvírání: **3 min 45 s**, při KP 2013 **3 min 46s**Rychlost otvírání: **2,45 mm.s<sup>-1</sup>**, KP 2013 **2,44 mm.s<sup>-1</sup>**zavírání: **3 min 45 s**, při KP 2013 **3 min 46s**zavírání: **2,45 mm.s<sup>-1</sup>**, KP 2013 **2,44 mm.s<sup>-1</sup>**

## 11. Pohon RU:

Poslední revize elmotoru pohonu : provádí se dle plánu revizí

Elektromechanický servopohon Modact: typ 52 031.9HF0NED, výr.č. 50314617, 51 kgr.v. 2005

 $M_k = 100 \text{ Nm}$ ,  $n = 145 \text{ min}^{-1}$ 

elektromotor: SIEMENS 1LA 7090 – 2AA11Z, UD 1120054738505

 $P = 1,5 \text{ kW}$ ,  $U = 400\text{V}$ ,  $I_{jm} = 3,25 \text{ A}$ ,  $n_{jm} = 2860 \text{ min}^{-1}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ 

## 12. Proudové zatížení motoru:

Tabulka proudů elmotoru pohonu při chodu RU bez průtoku

čas [min,s]	2 <sup>''</sup>	5 <sup>''</sup>	10 <sup>''</sup>	20 <sup>''</sup>	1 <sup>'</sup>	1'30 <sup>''</sup>	2 <sup>'</sup>	2'30 <sup>''</sup>	3 <sup>'</sup>	3'30 <sup>''</sup>	
rozběh při otvírání [A]	<b>2,40</b>										Doba otvírání
chod [A]		<b>2,40</b>	<b>2,30</b>	<b>2,25</b>	<b>2,20</b>	<b>2,20</b>	<b>2,20</b>	<b>2,25</b>	<b>2,30</b>	<b>2,35</b>	<b>3'45<sup>''</sup></b>
vypnutí [A]											<b>2,35</b>
rozběh při zavírání [A]	<b>2,50</b>										Doba zavírání
chod [A]		<b>2,50</b>	<b>2,4</b>	<b>2,35</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>3'44<sup>''</sup></b>
vypnutí [A]											<b>2,35</b>

Pozn.: Proudové zatížení je při chodu otvírání a zavírání bez průtoku v celé dráze pohybu bez kolísání.

Tabulka proudů elmotoru pohonu při chodu RU s průtokem

čas [min,s]	2 <sup>''</sup>	5 <sup>''</sup>	10 <sup>''</sup>	20 <sup>''</sup>	1 <sup>'</sup>	1'30 <sup>''</sup>	2 <sup>'</sup>	2'30 <sup>''</sup>	3 <sup>'</sup>	3'30 <sup>''</sup>	
rozběh při otvírání [A]	<b>2,40</b>										Doba otvírání
chod [A]		<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,25</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,30</b>	<b>2,40</b>	<b>2,40</b>	<b>3'45<sup>''</sup></b>
vypnutí [A]											<b>2,50</b>
rozběh při zavírání [A]	<b>2,50</b>										Doba zavírání
chod [A]		<b>2,50</b>	<b>2,40</b>	<b>2,40</b>	<b>2,40</b>	<b>2,40</b>	<b>2,35</b>	<b>2,40</b>	<b>2,40</b>	<b>2,40</b>	<b>3'45<sup>''</sup></b>
vypnutí [A]											<b>2,50</b>

Pozn.: Proudové zatížení je při chodu otvírání a zavírání s průtokem v celé dráze pohybu bez kolísání.

## 13. Vůle na vodítkách:

Tabulka vůlí na předních vodítkách :

směr pohybu pláště RU	otevření pláště RU [mm]	otevření cca [%]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	Součet vůlí [mm]
Max. otevření	<b>552</b>	100	<b>0,45</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,35</b>	0,8
zavírá	<b>403</b>	70	<b>0,15</b>	<b>0</b>	<b>0,45</b>	<b>0</b>	<b>0,05</b>	0,65
otvírá	<b>413</b>	72	<b>0,35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,35</b>	0,7
zavírá	<b>287</b>	50	<b>0,30</b>	<b>0</b>	<b>0,45</b>	<b>0</b>	<b>0,05</b>	0,8
otvírá	<b>299</b>	52	<b>0,50</b>	<b>0</b>	<b>0,25</b>	<b>0</b>	<b>0,35</b>	1,1
zavírá	<b>175</b>	30	<b>0,30</b>	<b>0</b>	<b>0,65</b>	<b>0</b>	<b>0,10</b>	1,05
otvírá	<b>184</b>	32	<b>0,45</b>	<b>0</b>	<b>0,35</b>	<b>0</b>	<b>0,35</b>	1,15
Zavřeno	<b>0</b>	0	-	-	-	-	-	0

Pohled proti vodě na přední vodítka při měření vůlí :

