

## OBSAH:

<b>1. SOUHRNNÉ ÚDAJE.....</b>	<b>2</b>
<b>2. ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
<b>3. ZAHRAZENÍ A VYČERPÁNÍ PLAVEBNÍ KOMORY.....</b>	<b>3</b>
<b>4. KONTROLA KONSTRUKCÍ.....</b>	<b>3</b>
<b>5. OPRAVA TĚSNĚNÍ.....</b>	<b>3</b>
<b>6. OPRAVA MAZÁNÍ DOLNÍHO LOŽISKA.....</b>	<b>4</b>
<b>7. OPRAVA POVRCHOVÝCH OCHRAN.....</b>	<b>5</b>
7.1 OBECNÉ POŽADAVKY NA PROTIKOROZNÍ OCHRANU (PKO) OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ.....	6
7.2 SPECIFIKACE PROTIKOROZNÍ OCHRANY OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ.....	7
<b>8. DROBNÉ ZÁMEČNICKÉ OPRAVY.....</b>	<b>8</b>
<b>9. ZKOUŠKY FUNKČNOSTI ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>9</b>
<b>10. VYHRAZENÍ PLAVEBNÍ KOMORY.....</b>	<b>9</b>
<b>11. UVEDENÍ PLAVEBNÍ KOMORY DO PROVOZU.....</b>	<b>9</b>
<b>12. PŘÍLOHY.....</b>	<b>9</b>
<b>13. FOTODOKUMENTACE.....</b>	<b>10</b>

## 1. SOUHRNNÉ ÚDAJE

Název:	<b>VD Štěchovice – oprava povrchových ochran a těsnění horních vrat PK</b>
Popis:	Oprava povrchových ochran a těsnění horních vrat plavební komory na vodním díle Štěchovice
Místo:	VD Štěchovice, Štěchovice
Okres:	Praha - západ
Kraj:	Středočeský kraj
Vodní tok:	Vltava
Č. hydrologického p.	1-08-05-083
Správce toku:	POVODÍ VLTAVY, státní podnik
Stupeň PD:	Pro provedení stavby a výběr zhotovitele
Charakter stavby:	Oprava technologie
Objednatel:	<b>POVODÍ VLTAVY, státní podnik</b> Holečkova 3178/8 150 24 Praha 5 IČ: 70889953
Zhotovitel:	<b>Ing. Milada Klimešová</b> M-HYDRO (sdružení OSVČ) Pohnertova 1120 182 00 Praha 8 <b>IČ: 05645328</b> ( : 774 803 690 e-mail : <a href="mailto:milada.klimesova@email.cz">milada.klimesova@email.cz</a>  *ČKAIT – 0009748* Autorizovaný inženýr pro stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství
Vypracovali:	<b>Ing. Milada Klimešová, Ph.D.</b> <b>Ing. Petr Klimeš</b> <b>Ing. Kamil Mandlík</b>

## 2. ÚVOD

V horním ohlavi plavební komory o šířce 12 m VD Štěchovice jsou osazena vzpěrná vrata o výšce 8 m. Ocelová konstrukce vrátní je původní nýtovaná a veškerá těsnění (mezivrátní, prahové a výklenkové) jsou tvořena dubovými trámy.

Předmětem opravy vrat je osazení nového pryžového těsnění včetně odlehčovacích opěr, oprava rozvodů maziva k spodním ložiskům a oprava povrchových ochran. Samozřejmou součástí je důkladné vyčištění vrátních výklenků.

Chronologický přehled činností vedoucích k výše popsaným opravám je technicky popsán v následujících bodech:

## 3. ZAHRAZENÍ A VYČERPÁNÍ PLAVEBNÍ KOMORY

Pro zahrazení z horní vody bude použito hradel, která jsou majetkem objednatele a jsou skladována na VD Štěchovice v prostoru pobřežního jeřábu. Z konstrukce plavební komory vyplývá, že hrazení z dolní vody není třeba.

Zahrazení komory provede obsluha vodního díla. Zhotovitel zajistí vyčištění drážek pro provizorní hrazení a jeho dosedací prahu, včetně potřebného dotěsnění hrazení (např. plachta, inertní materiál), tyto práce budou zajištěny pomocí potápěčů.

Po zahrazení z horní vody a otevření vzpěrných vrat veškerá voda z prostoru za vrátní vyteče.

Průběžné odčerpávání prosáklé vody do prostoru před vraty bude realizováno po celou dobu prací zhotovitelem, který k tomuto účelu zajistí dočerpávací čerpadla (vše s kompletní výbavou tzn. připojení výtlačných hadic a přívod elektrické energie). Při čištění vrátní a ostatních konstrukcí od stávající nátěry bude veškerá prosáklá voda procházet přes filtrační jednotku, z důvodu nutnosti zachycení suříku, viz kapitola 7.

## 4. KONTROLA KONSTRUKCÍ

Po zahrazení a odtečení vody budou důkladně vyčištěny oba vrátní výklenky. Následně bude vrata za sucha pohybováno mezi polohami otevřeno a zavřeno, aby byly zjištěny případné závady. Dojde k celkové kontrole ocelové konstrukce, funkce mazání či betonových konstrukcí a v případě nálezu závad či poškození bude informován investor a bude stanoven další postup prací.

## 5. OPRAVA TĚSNĚNÍ

Z jednotlivých vrátní budou demontovány všechny dubové těsnicí trámy včetně spojovacího materiálu.

Těleso těsnění tvoří drážka z pásové oceli, která se přes distanční lišty navaří na stávající konstrukci. Do drážky pak bude vložena vlastní těsnící pryž z profilu 130x65 mm EPDM 70°ShA, která bude podložena dubovými lištami, jejichž tloušťka bude přizpůsobena skutečnosti. Ukotvení pryže v drážce bude realizováno ocelovou přitlačnou lištou a nerezovými šrouby. Součástí konstrukce těsnění ve výklencích budou i odlehčovací rektifikační opěry v místech hlavních vodorovných nosníků. Mezivrátňové těsnění bude instalováno na pravé vrátni, na levé bude v místě styku navařena konzola s nerezovou těsnící lištou se sraženou náběhovou hranou. V obou případech pak bude nová konstrukce vyztužena vodorovnými žebry. Napojení svislých a vodorovných prvků těsnění bude při opravě přizpůsobeno skutečnému stavu.

Původní dubové trámy mezi vrátněmi sloužily i jako opěrný element v případě zavřených vrat (při vzpěru). Jejich demontáží je nutno tento element nahradit. Z tohoto důvodu budou v úrovni všech hlavních vodorovných nosníků navařeny nové opěrné stoličky. Na pravé vrátni to budou masivní dosedací opěry, na levé rektifikační klíny. Viz výkres v příloze P1. Použitý konstrukční materiál pro opěry je nerezavějící ocel dle ČSN 10088-1 1.4404 (X2CrNiMo 17-12-2). Klíny budou provedeny z nerezavějící oceli dle ČSN 10088-1 1.4021 (X20Cr13).

Při montáži (po aplikaci povrchové ochrany) bude do drážek vloženo a zafixováno pryžové těsnění a při zavřených vzpěrných vrátních bude pomocí šroubů rektifikováno do správné polohy – do nulové spáry mezi těsněním a dosedacími prvky. Poté budou nastaveny a dotlačeny všechny rektifikační klíny mezi vrátněmi.

Dále budou vnější šikmé vzpěry vrátní po montáži osazeny novými dubovými hoblovanými trámy, v délce 5,5 m (na každé vrátni jeden kus), jejich rozměry budou stejné jako u trámů demontovaných tedy cca 20x20 cm, rozměry budou ověřeny při demontáži na stavbě.

Pro výrobu jednotlivých dílů zpracuje zhotovitel příslušnou dílenskou dokumentaci v rozsahu dle svých potřeb.

## 6. OPRAVA MAZÁNÍ DOLNÍHO LOŽISKA

Na každé vrátni vede k dolnímu ložisku trubka pro přívod maziva. Původně ústila na koruně vrátně pod pochozí lávkou. Stávající trubka je přerušena a začíná až na úrovni třetího hlavního vodorovného nosníku. V rámci oprav bude původní trubka odříznuta a nahrazena novou nerezovou a to ve stávající délce – bude ústit nad druhým příčným nosníkem, kde bude opatřena maznicí. V dolní části se trubka maziva navaří na stávající mazací otvor. Na trubce nad posledním vodorovným nosníkem u paty vrat bude navařen krátký nátrubek uzavřený čelem s vnitřním závitem pro šroub M20. Toto místo bude sloužit ke kontrolním odběrům kvality maziva a zároveň pro kontrolu průchodnosti trubky. Při domazávání spodního ložiska bude tento šroub utažen. Po naplnění trubky odpovídající vazelinou bude odzkoušena funkčnost mazání.

## 7. OPRAVA POVRCHOVÝCH OCHRAN

### METODA A POSTUP PRACÍ:

**Původní povrchová ochrana obsahuje suřík** (tedy jedovatý tetraoxid diolovnatolovičitý), odstranění původních nátěrů je proto spojeno s nutností separovat a poté ekologicky zlikvidovat vzniklý nebezpečný odpad.

Odstranění původních povrchových ochran vrátí a jejich pohybovacích táhel je navržen **tlakovou vodou s ultravysokotlakým vodním paprskem (2500 bar) s kontinuálním odsáváním. Odsátá voda se zbytky nátěrů bude zachycena a následně projde filtrační jednotkou, kde dojde k odstranění pevných částic z použité vody. Předpokládají se 2 až 3 stupně filtrace.**

Filtrační jednotka bude umístěna na platu plavební komory, odtok vyčištěné vody bude veden přes střední pilíř do dolní vody. Separát bude v zabezpečeném stavu předán zhotovitelem objednateli, který ho odevzdá k ekologické likvidaci.

Po úpravě vrátí pro instalaci nových těsnění a očištění všech ploch dojde ještě k otryskání vrat a ostatních konstrukcí ocelovou drtí (na stupeň Sa 2,5) a případnému dočištění ručními nástroji. Obtížně přístupná místa, jež nebyla tryskáním dostatečně očištěna, budou dočištěna ručním mechanickým čištěním na stupeň St 3. Předpokládaná plocha ručního dočištění je odhadována na 35% celkové výměry.

Poté bude na konstrukci nanesen vhodný nátěrový systém (návrh nátěrového systému předloží zhotovitel objednateli ke schválení, nátěrový systém musí splňovat požadavky na typ prostředí, požadovanou životnost dle příslušných norem, viz navazující kapitoly).

Při realizaci musí být zabezpečena vodotěsnost stavební jímky, tj. prostor pod konstrukcí směrem do plavební komory bude dočasně zahrazen (trámy, tesařské konstrukce apod.) a celý prostor čištění zaplachtován (stan, viz dále). Veškerá voda prosáklá přes staveniště bude procházet separačním procesem. Pro odstranění a aplikaci nátěrů bude vybudováno lešení. Bude se jednat o systémové lešení, s doporučenou šířkou podlažky 1,5 m z důvodu bezpečnosti při tryskání. Předpokládá se jeho přestavování po dobu stavby dle potřeb zhotovitele, tj. práce na návodní a povodní straně, práce na odstranění a následné aplikaci nátěrů. Na lešení budou umístěny konstrukce stanu, např. stan s kedrovými plachtami s kolejnicemi, kompletně zakrývající staveniště. Stan je navržen z důvodu ochrany před únikem znečištěné vodní mlhy a později barvy do okolí, umožní vytvořit potřebné klimatické podmínky pro práce, především dodržení rosného bodu za použití klimatizační jednotky, ochranu před větrem, deštěm apod.

Vzhledem k předpokladu realizace v období říjen - duben, bude nutné přizpůsobit technologii provádění nátěrů klimatickým vlivům, což znamená ochranu stavby při provádění nátěrů před nízkými teplotami a povětrnostními podmínkami (zaplachtování + temperace). Při provádění nátěrů stříkáním je nezbytné, aby bylo zamezeno nástřiku okolních stavebních konstrukcí, zhotovitel tedy důsledně zajistí jejich ochranu. V případě znečištění těchto konstrukcí,

bude zhotovitelem zajištěno odstranění nátěrů z těchto ploch a jejich uvedení do původního stavu (viz provedený pasport konstrukcí).

Shodný postup a nátěrový systém bude aplikován i na pohybovací táhla vrátní, jež budou v rámci opravy demontována.

#### VÝKAZ VÝMĚR:

- Celkový povrch obou vrátní horních vrat PK včetně ovládacích táhel je cca 780 m<sup>2</sup> (2x390 m<sup>2</sup>)
- Předpokládané množství otryskaného původního nátěru je cca 0,5 kg/m<sup>2</sup>
- Předpokládané množství materiálu určeného k ekologické likvidaci je cca 390 kg

### 7.1 OBECNÉ POŽADAVKY NA PROTIKOROZNÍ OCHRANU (PKO) OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

Povrch ocelových konstrukcí bude prostý mechanických nečistot, mastnot a rozpouštědel. Budou dodrženy požadavky norem ČSN ISO 8501, ČSN EN ISO 12944 a dalších souvisejících předpisů.

Kontrola rozhodujících znaků jakosti:

*Nátěry:*

- před zhotovením nátěru - vizuální kontrola jakosti úpravy povrchu
- po zhotovení nátěru - vizuální kontrola nátěru  
- měření tloušťky povlaku nedestruktivní metodou

Při provádění vizuální kontroly nátěru se hodnotí:

- stejnoměrnost a rozpracovanost na všech částech ploch, včetně koutů a hran
- nepřítomnost znečištění povrchu nátěru prachem či jinými nečistotami
- nepřítomnost výskytu trhlinek, pórů, mechanického poškození a odlupujících se částí

Při dopravě prvků s provedenou protikorozní úpravou je třeba dbát na řádnou ochranu povrchu konstrukcí, aby nedošlo k případnému poškození ochranné vrstvy. Pokud by k nějakému poškození snad došlo, bude opraveno nanesením povlaku ekvivalentního nátěrového systému.

Při provádění nátěrů musí být dodrženy veškeré požadavky na technologii, jež výrobce uvádí v materiálových listech nátěrových hmot. Není-li uvedeno jinak, musí být při aplikaci nátěrových hmot dodržena teplota vzduchu v rozmezí + 10° C - + 38° C a zároveň teplota natíraného prvku musí být alespoň o 3° C vyšší, než je hodnota rosného bodu za okamžitých podmínek v místě aplikace. V průběhu zasychání nesmí dojít ke znečištění povrchu prachem, oleji, ředidly apod. Při nízkých teplotách vzduchu je třeba upravit dobu zasychání jednotlivých vrstev nátěru, a to s přihlédnutím k druhu nátěrových hmot. Rovněž je třeba přizpůsobit předepsanou dobu prosychání celého nátěrového systému před jeho vystavením provozním podmínkám.

## 7.2 SPECIFIKACE PROTIKOROZNÍ OCHRANY OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

Konstrukce vrat je částečně vystavena UV záření v průmyslové atmosféře a částečně trvale ponořena do sladké vody tzn.:

1. Stanovena kategorie „klasifikace vnějšího prostředí“ (dle ČSN ISO 12 944-2) - C5-I –velmi vysoká (průmyslová).
2. Stanoven „stupeň korozní agresivity“ vody (ČSN ISO 12 944-2) – Im1 – ponor do sladké vody.
3. Stanovení základu doporučené skladby systému a minimální tloušťky jednotlivých vrstev PKO (dle ČSN ISO 12 944-5) s požadovanou životností dle ČSN ISO 12 944-1 kategorie H – vysoká (více než 15 let).
4. Konstrukční řešení výrobku odpovídá ČSN ISO 8501-1-3 a úprava detailů (svary, hrany apod.) ve vztahu k PKO budou splňovat veškeré požadavky ČSN ISO 12 944-3.
5. Stupeň přípravy povrchu (drsnot, příprava kotvícího profilu) před nanesením PKO bude odpovídat požadavkům technických listů konkrétních výrobků, případně korespondovat s ČSN ISO 12 944-4.
6. Ostatní specifické požadavky na PKO – rozlišení vrstev jiným odstínem, odpovědná osoba zhotovitele certifikována v oboru PKO na úrovni „korozní technik“. Bude vybaven kontrolními měřidly, jako jsou vlhkoměry, teploměry (teplota ovzduší a ocelové konstrukce) pro stanovení rosného bodu v případě, že se aplikace nátěrů nebudou provádět v interiéru nebo prostorách umožňujícím dodržení dílenských podmínek. Připravený povrch a převzetí jednotlivých vrstev (s účastí zástupce zadavatele) se bude zapisovat do stavebního deníku, včetně zápisů měřených výše uvedených veličin, s kontrolou odpovídajících požadavků v technických listech. Kontrola kvality a suché tloušťky nátěru (DFT) bude probíhat podle platných norem včetně pravidla 80/20. Pokud nebude technickým dozorem investora odsouhlaseno jinak, nesmí naměřené hodnoty jednotlivých měření tloušťky suchého filmu klesnout pod 80% nominální suché tloušťky a zároveň nesmí celkový průměr jednotlivých naměřených hodnot tloušťky suchého filmu klesnout pod 100% nominální hodnoty suché tloušťky. Počet kontrolních ploch doporučujeme v rozsahu minimálně 1 zkoušku na 10 m<sup>2</sup> nátěrové plochy.

Způsoby měření tloušťky nátěrových filmů jsou popsány v ČSN EN ISO 2808. Postup stanovení nominální suché tloušťky filmu (přístroje, kalibrace a všechny odchylky s ohledem na výsledky měření drsnosti) musí být v rámci specifikace a Kontrolního a zkušebního plánu odsouhlasen mezi zainteresovanými stranami. Předpokládá se použití buď měření hloubky průniku



mikrometrem (hloubkoměrem) nebo nedestruktivní magnetickou metodou.

7. Požadovaná záruka na PKO minimálně 60 měsíců.

### **Záruční podmínky ochranných nátěrových systémů (ONS)**

Kritéria hodnocení ONS v záruční době	postup		výsledek		
	typ	norma	vyhovující	akcept.	nevyhovující
Fyzikálně-mechanické vlastnosti	Přilnavost křížkovým řezem	ASTM D 3359	St. 5A – 4A	St. 3A*	St. 2A – 0A
	Přilnavost odtrhem	ČSN ISO 4624	>8 MPa**	Min 5 MPa	<5 MPa
Vzhledové hodnocení	Puchýře, krátery	ČSN ISO 4628-2	0(S0)	-	-
	Prorezavění	ČSN ISO 4628-3	St. Ri 0	-	St. >Ri 0
	Prasklinky	ČSN ISO 4628-4	0(S0)	-	-
	Křídování	ČSN ISO 4628-6	St. 1	-	-
	Odlupování	ČSN ISO 4628-5	0(S0)	-	-

\* akceptovatelná hodnota 1 výsledek z 5 měření, alt. 2 z 10 měření

\*\* pro lom 100%A

## **8. DROBNÉ ZÁMEČNICKÉ OPRAVY**

Na horních vratech je umístěná obslužná lávka s podlahou z ocelových lisovaný roštů. Rošty jsou zrezlé a lisované spoje poškozené. Veškeré pochozí rošty na lávce a na obou vrátních budou vyměněny za nové žárově zinkovaná odporově svařované výšky 30 mm, tl. nosného pásu 2 mm o standardní velikosti oka 34 mm. Šířka roštů bude vzhledem k umístění do již hotové lávky atypická a to 770 mm (světla rozteč pro uložení cca 790 mm – rezerva na manipulaci). Rošty budou provedeny v protiskluzové úpravě S4 – souvislé zoubkování. Jelikož je s rošty často manipulováno, bude jejich délka omezena na 1000 mm. Rošty jsou do lávky volně uloženy, bez šroubového kotvení. Označení roštu SP – 34/38 – 30/2 zinkovaný, protiskluzový S4.

Koncové pole roštů jsou rovněž atypická – sešikmená do tvaru lichoběžníka. Delší strana lávky měří 8,13 m v kratší strana 7,71m, poslední atypický sešikmený rošt tak bude délky cca 1130 mm. Rozměry budou před výrobou roštů ověřeny na stavbě zhotovitelem !

Dnešní rošty budou po demontáži předány objednateli a složeny v rámci VD na místo určené objednatelem.



Ovládací táhlo vrátní je vybaveno tlumicí pružinou. Jedná se o progresivní kuželovitou tlačnou pružinou, neznámé charakteristiky, vinutý list pružiny má proměnnou tloušťku. Dnešní pružiny jsou zkorodované a špatně funkční. V rámci drobných oprav budou pružiny demontovány (nutná demontáž celého ovládacího táhla) a repasovány, což znamená že budou očištěny od rzi (mechanicky, chemicky, ultrazvukem apod.) a to včetně mezilistových prostorů a následně promazány vhodným mazivem do venkovního prostředí (mazací tuk). Povrchová ochrana táhel bude opravena (otryskání + vhodný ochranný nátěr shodný s nátěrem vrat) – viz kap. Oprava povrchových ochran. Ložisko uchycení táhla na vrátní bude zkontrolováno, při zpětné montáži bude promazán čep táhla.

## 9. ZKOUŠKY FUNKČNOSTI ZAŘÍZENÍ

Po kompletní montáži budou provedeny suché pohybové zkoušky. Bude zkontrolováno dosedání opěrných stoliček, proběhne vizuální kontrola všech těsnění a dále bude provedena zkouška funkce mazání dolních ložisek.

Pro provedení mokrých zkoušek bude prostor před vzpěrnými vraty zaplaven vodou nadzdvihnutím horního hradidla.

Suché i mokré zkoušky budou provedeny ještě jednou za přítomnosti investora. O průběhu obou zkoušek budou zpracovány příslušné protokoly, popřípadě bude pořízen videozáznam.

## 10. VYHRAZENÍ PLAVEBNÍ KOMORY

Po úspěšných suchých a mokrých zkouškách bude provedeno vyhrazení plavební komory. Hradidla budou zpět uskladněna na platě plavební komory VD Štěchovice.

## 11. UVEDENÍ PLAVEBNÍ KOMORY DO PROVOZU

Tuto proceduru budou standardně doprovázet příslušné předávací protokoly, záruční listy a případné další dokumenty dle přání objednatele.

**Po dobu stavebních či montážních prací při zahrazení plavební komory je nutno počítat s možností průchodu povodňové vody. Zhotovitel proto před zahájením prací vypracuje vlastní povodňový a havarijní plán. K tomuto účelu obdrží dodavatel od objednatele příslušná hydrologická data.**

Všem uchazečům o dodání výše zmíněného předmětu díla bude objednatelem ve stanovený termín umožněn vstup na VD Štěchovice, včetně prohlídky těch částí vodního díla, které souvisí s opravou povrchových ochran a těsnění horních vrat PK.

## 12. PŘÍLOHY

P.1. Výkres opravy těsnění 1:25

### 13. FOTODOKUMENTACE



**Foto č. 1** – Pohled na horní vrata PK směrem od horní vody



**Foto č. 2** – Pohled na horní vrata PK směrem od plavební komory





**Foto č. 3** – Drážky provizorního hrazení



**Foto č. 4** – Lávka nad vzpěrnými vraty



**Foto č. 5** – Tlumení ovládání vrat (s progresivní kuželovitou tlačnou pružinou)



**Foto č. 6** – Trubka mazání dolního ložiska u paty vrat